

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра математического обеспечения вычислительных систем**

**Авторы-составители: Лядова Людмила Николаевна  
Юрков Кирилл Александрович  
Рябинин Константин Валентинович  
Сухов Александр Олегович  
Дацун Наталья Николаевна  
Шарапов Юрий Альбертович**

Рабочая программа дисциплины  
**ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**  
Код УМК 81423

Утверждено  
Протокол №9  
от «24» мая 2019 г.

Пермь, 2019

## **1. Наименование дисциплины**

Операционные системы

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в базовую часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.02** Прикладная математика и информатика  
направленность Системное программирование и компьютерные технологии

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Операционные системы** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**01.03.02** Прикладная математика и информатика (направленность : Системное программирование и компьютерные технологии)

**ОПК.2** способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Системное программирование и компьютерные технологии)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	4
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	56
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	0
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	88
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (4) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (4 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Операционные системы**

Курс знакомит студентов с основными принципами организации и работы современных операционных систем. Объясняется, какими функциями обладают операционные системы, какие приёмы используются для управления процессами и ресурсами. Рассматриваются основные механизмы взаимодействия с пользователем, сетевого взаимодействия и защиты. Для закрепления материала студентам предлагается выполнить ряд лабораторных работ, задания в которых отражают практическую сторону рассмотренных механизмов работы операционных систем.

### **Операционные системы (ОС) как ядро системного программного обеспечения: определение и функции**

Студентам сообщаются базовые понятия, связанные с курсом ОС, поясняется принцип разделения программного обеспечения на системное и прикладное, приводится краткая историческая справка развития вычислительной техники и через закономерную эволюцию ПО обосновывается необходимость выделения уровня операционных систем как ядра системного ПО.

### **Классификация операционных систем**

Приводятся основные подходы к классификации современных операционных систем, приводятся соответствующие примеры.

### **Общие принципы построения ОС**

Приводятся общие принципы построения современных операционных систем, требования, предъявляемые к современным операционным системам, приводятся примеры реализации указанных требований и принципов в современных популярных операционных системах (таких как Windows, GNU / Linux, macOS, iOS и Android).

### **Процессы и ресурсы: определение и классификация**

Приводятся определения понятий процесса и ресурса с точки зрения современных вычислительных систем, описывается их назначение, приводится основная классификация процессов и ресурсов в современных вычислительных системах.

### **Управление процессами и задачи управления ресурсами**

Описывается постановка задачи управления процессами и ресурсами как фундаментальная задача современных операционных систем. Описываются принципы решения этих задач в современных операционных системах, приводятся примеры.

### **Проблема взаимного исключения**

Описывается проблема взаимного исключения параллельно работающих процессов при обработке разделяемых ресурсов. На примерах акцентируется важность этой проблемы в контексте современных вычислительных систем (имеющих более одного процессора). Объясняются основные способы решения этой проблемы в привязке к механизмам и средствам, реализованным для этого в современных операционных системах.

### **Проблема тупика**

Описывается проблема тупика, как проблема, вытекающая из организации некорректного взаимного исключения. Объясняются теоретические основы детектирования и устранения тупиков. Описываются средства защиты от тупиков и разрешения тупиков, реализованные в современных операционных системах.

### **Планирование и диспетчеризация**

Описываются основные механизмы планирования и диспетчеризации процессов в современных

операционных системах. Приводятся примеры планирования и диспетчеризации, объясняется, каким образом решение этой задачи может значительно увеличить эффективность работы вычислительной системы и комфортность человеко-машинного взаимодействия. Описывается, как происходит переключение процессора с задачи на задачу.

### **Управление памятью**

Описываются механизмы управления памятью, реализованные в современных операционных системах. Рассматривается стековая организация памяти, организация кучи, сегментно-страничная организация памяти, схема трансляции адреса и механизм виртуализации памяти (подкачка).

### **Защита данных и программ**

Рассматриваются основные принципы защиты системной информации, реализованные в рамках современных операционных систем. Акцент делается на защите от сбоев и ошибок, так как задача защиты от злого умысла, как правило, находится за пределами задач, решаемых операционными системами (качественную защиту от злоумышленников предоставляет стороннее системное программное обеспечение, рассмотрение которого выходит за рамки данного курса).

### **Прерывание как основной механизм ОС**

Описывается концепция прерываний как основы функционирования современных вычислительных систем. Объясняется логическое устройство контроллера прерываний. Описывается принцип работы прерываний в контексте современных операционных систем. Рассматривается работа механизма структурной обработки исключений.

### **Экзамен**

Итоговое контрольное мероприятие проводится в виде экзамена

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Гриценко, Ю. Б. Операционные системы. Часть 1 : учебное пособие / Ю. Б. Гриценко. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. — 187 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13952>
2. Гриценко, Ю. Б. Операционные системы. Часть 2 : учебное пособие / Ю. Б. Гриценко. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. — 230 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13953>

### Дополнительная:

1. Операционные системы. Основы и принципы/Х. М. Дейтел, П. Дж. Дейтел, Д. Р. Чофнес ; пер. с англ. под ред. С. М. Молявко.Т. 1.-М.:Бином-Пресс,2006, ISBN 5-9518-0154-0.-1024
2. Мамоиленко, С. Н. Операционные системы. Часть 1. Операционная система Linux : учебное пособие / С. Н. Мамоиленко, О. В. Молдованова. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012. — 128 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/40540>
3. Операционные системы:[Администрирование ОС Solaris. Операционная система Linux. Операционная система UNIX. Организация UNIX-систем и ОС Solaris ...]/Интернет-Университет информационных технологий.-М.:Новый диск,2006.-1.
4. Гордеев А. В. Операционные системы:учебник для студентов вузов/А. В. Гордеев.-СПб.:Питер,2007, ISBN 5-94723-632-X.-416.-Библиогр.: с. 406-408



## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://www.intuit.ru/studies/courses/2192/31/info> Основы операционных систем

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Операционные системы** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Visual Studio

ОС Windows 8.1 Pro

ОС Calculate Linux Desktop

Среда разработки Code::Blocks

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - меловая и (или) маркерная доска, компьютерный класс (аппаратное и программное обеспечение определено в Паспортах компьютерных классов)

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Операционные системы**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.2</b> способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем</p>	<p>ЗНАТЬ основные принципы организации современных ОС. УМЕТЬ использовать на практике (для разработки СПО и ППО) механизмы ввода-вывода, управления файлами, управления памятью, взаимного исключения, межпроцессной коммуникации в составе современных ОС.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Оценка "Неудовлетворительно" ставится в том случае, если студент не продемонстрировал знания основные принципы организации современных ОС и/или допускает грубые ошибки при использовании механизмов ввода-вывода, управления файлами, управления памятью, взаимного исключения, межпроцессной коммуникации в составе современных ОС для разработки СПО и ППО.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Оценка "Удовлетворительно" ставится в том случае, если студент продемонстрировал знания основных принципы организации современных ОС, однако допускает ошибки при использовании механизмов ввода-вывода, управления файлами, управления памятью, взаимного исключения, межпроцессной коммуникации в составе современных ОС для разработки СПО и ППО.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Оценка "Хорошо" ставится в том случае, если студент продемонстрировал знания основных принципы организации современных ОС, однако допускает незначительные ошибки при использовании механизмов ввода-вывода, управления файлами, управления памятью, взаимного исключения, межпроцессной коммуникации в составе современных ОС для разработки СПО и ППО.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Оценка "Отлично" ставится в том случае, если студент продемонстрировал знания основных принципы организации</p>

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<b>Отлично</b> современных ОС и не допускает ошибок при использовании механизмов ввода-вывода, управления файлами, управления памятью, взаимного исключения, межпроцессной коммуникации в составе современных ОС для разработки СПО и ППО.

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Операционные системы (ОС) как ядро системного программного обеспечения: определение и функции <b>Входное тестирование</b>	Начальные знания в области информатики (включая устройство ЭВМ), языков программирования, базовых алгоритмов и структур данных -- письменный ответ на вопросы теста.
<b>ОПК.2</b> способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем	Проблема взаимного исключения <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Лабораторная работа №1 (Скрипты) -- текст программы и набор тестов, Лабораторная работа №2 (API функции ОС) -- текст программы и набор тестов, Контрольная работа №1 (СПО и ППО, определение и функции ОС, классификация ОС, основные принципы организации ОС) -- письменный ответ на вопросы теста.
<b>ОПК.2</b> способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем	Планирование и диспетчеризация <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Лабораторная работа №3 (Ресурсы) -- программа и набор тестов. Лабораторная работа №4 (Динамические библиотеки) -- текст программы и набор тестов. Лабораторная работа №5 (Многопоточность и приоритеты) -- текст программы и набор тестов.

<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.2</b> способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем	Управление памятью <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Лабораторная работа №6 (Многопоточность и взаимное исключение) -- текст программы и набор тестов, Контрольная работа №2 (Процессы, ресурсы, взаимное исключение и тупики) -- письменный ответ на вопросы теста.
<b>ОПК.2</b> способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем	Прерывание как основной механизм ОС <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Лабораторная работа №7 (Межпроцессное взаимодействие) -- текст программы и набор тестов, Контрольная работа №3 (Планирование и диспетчеризация) -- письменный ответ на вопросы теста.
<b>ОПК.2</b> способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем	Экзамен <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Письменное решение практических заданий, письменный ответ на теоретический вопрос.

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Операционные системы (ОС) как ядро системного программного обеспечения: определение и функции**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Начальные знания в области информатики (включая устройство ЭВМ)	5
Начальные знания в области языков программирования	3
Начальные знания в области базовых алгоритмов и структур данных	2

#### **Проблема взаимного исключения**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Лабораторная работа №2: разработка оконного приложения с использованием	11

API-функций операционной системы.	
Контрольная работа №1. Темы: СПО и ППО, определение и функции ОС, классификация ОС, основные, принципы организации ОС.	5
Лабораторная работа №1: использование пакетного режима работы процессов, написание скрипта обработки данных с использованием средств пакетной обработки, предоставляемых ОС и/или её окружением.	4

### **Планирование и диспетчеризация**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Лабораторная работа №5: разработка многопоточного приложения при помощи API-функций ОС.	7
Лабораторная работа №3: разработка программы работы с ресурсами при помощи API-функций ОС	4
Лабораторная работа №4: разработка программы с использованием динамических библиотек при помощи API-функций ОС	4

### **Управление памятью**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Лабораторная работа №6: написание многопоточного приложения, активно использующего различные средства синхронизации (события, семафоры, мьютексы и т. п.).	5
Контрольная работа №2. Тема: процессы, ресурсы, взаимное исключение и тупики.	5

### **Прерывание как основной механизм ОС**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Контрольная работа №3. Тема: планирование и диспетчеризация.	8
Лабораторная работа №7: написание приложения, использующего межпроцессное взаимодействие.	7

### **Экзамен**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Теоретической вопрос	23
Практическое задание №3	7
Практическое задание №2	5
Практическое задание №1	5