

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра математического обеспечения вычислительных систем**

**Авторы-составители: Рябинин Константин Валентинович**

Рабочая программа дисциплины  
**ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ II**  
Код УМК 94365

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

Пермь, 2019

## **1. Наименование дисциплины**

Операционные системы II

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

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

Направление: **01.03.02** Прикладная математика и информатика  
направленность Программа широкого профиля

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

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

**01.03.02** Прикладная математика и информатика (направленность : Программа широкого профиля)

**ОПК.2** Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

#### **Индикаторы**

**ОПК.2.1** Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности

**ОПК.2.3** Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения

**ОПК.3** Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

#### **Индикаторы**

**ОПК.3.3** Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Программа широкого профиля)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	4
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (4 триместр)

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

### **Операционные системы II**

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.

### **Основные механизмы ОС**

Студентам сообщаются базовые механизмы и принципы организации современных 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.

### **Обработка прерываний**

Описывается концепция прерываний как основы функционирования современных вычислительных систем. Объясняется логическое устройство контроллера прерываний. Описывается принцип работы прерываний в контексте современных операционных систем. .

### **Механизмы управления процессами и 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.

### **Управление памятью**

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

### **Межпроцессная коммуникация**

Рассматриваются основные методы коммуникации процессов, работающих под управлением современных ОС: механизм разделяемой памяти, механизм передачи сообщений, взаимодействие через объекты ядра ОС (например, семафоры), механизм передачи сигналов, шинные интерфейсы и сокеты.

### **Многопоточность и взаимное исключение**

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.

### **Встраиваемые ОС и ОС реального времени**

Рассматриваются современные тенденции организации ОС для встраиваемых платформ на примерах iOS, Android и FreeRTOS.

## **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 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>
2. 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>

### Дополнительная:

1. 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>
2. 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
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 II** 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 II**

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

**ОПК.2**

**Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.2.3</b> Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения</p>	<p>ЗНАТЬ основные теоретические сведения о работе механизма прерываний, структурной обработки исключений, взаимодействии процессов в условиях параллельной работы в вычислительных системах на базе современных ОС. УМЕТЬ создавать СПО и ППО с использованием данных механизмов.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Оценка "Неудовлетворительно" ставится в том случае, если студент не продемонстрировал знания работы механизма прерываний, структурной обработки исключений, взаимодействии процессов в условиях параллельной работы в вычислительных системах на базе современных ОС и/или допускает грубые ошибки при создании СПО и ППО с использованием данных механизмов.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Оценка "Удовлетворительно" ставится в том случае, если студент продемонстрировал знания основ работы механизма прерываний, структурной обработки исключений, взаимодействии процессов в условиях параллельной работы в вычислительных системах на базе современных ОС, однако допускает ошибки при создании СПО и ППО с использованием данных механизмов.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Оценка "Хорошо" ставится в том случае, если студент продемонстрировал знания работы механизма прерываний, структурной обработки исключений, взаимодействии процессов в условиях параллельной работы в вычислительных системах на базе современных ОС, однако допускает незначительные ошибки при создании СПО и ППО с использованием данных механизмов.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Оценка "Отлично" ставится в том случае, если студент продемонстрировал знания</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>работы механизма прерываний, структурной обработки исключений, взаимодействии процессов в условиях параллельной работы в вычислительных системах на базе современных ОС, а также умения создавать СПО и ППО с использованием данных механизмов.</p>
<p><b>ОПК.2.1</b> Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности</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 style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>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 style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>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 style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>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 style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Оценка "Отлично" ставится в том случае, если студент продемонстрировал знания основных принципы организации</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> 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.

### **ОПК.3**

**Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения

## 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 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Основные механизмы ОС <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.2.1</b> Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности	Управление памятью <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Текст программы и набор тестов.
<b>ОПК.2.3</b> Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения	Межпроцессная коммуникация <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Текст программы и набор тестов

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.2.3</b> Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения	Проблема тупика <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Текст программы и набор тестов; отчёт об анализе текста программы
<b>ОПК.2.3</b> Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения <b>ОПК.2.1</b> Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности	Экзамен <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Письменное решение практических заданий, письменный ответ на теоретический вопрос.

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Основные механизмы ОС**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 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

#### **Управление памятью**

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

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Окно программы адекватно реагирует на операции сворачивания, изменения размера и т.п., производя перерисовку без задержек	5
Программа работает стабильно, не падает и не зависает	4
Программа реагирует на события мыши и меняет цвет линий в соответствии с заданием	4
Программа реагирует на события клавиатуры и выполняет действия в соответствии с заданием	4
Программа корректно использует и утилизирует ресурсы	3

### Межпроцессная коммуникация

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

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Программа корректно реализует доступ к разделяемой памяти между несколькими процессами	9
Программа корректно реализует механизм передачи сообщений между несколькими процессами	6
Программа корректно использует ресурсы ВС, включая память	5

### Проблема тупика

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

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Студент корректно реализовал многопоточность в своём приложении	11
Студент корректно описал использование механизмов организации многопоточности и взаимного исключения в лабораторной работе "Война потоков"	9

### 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**

Показатели оценивания	Баллы
Теоретической вопрос	23
Практическое задание №3	7
Практическое задание №2	5
Практическое задание №1	5