

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра компьютерной безопасности и математических методов обработки информации

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета



Нестеров П.Н.

20 июня 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Операционные системы**

Направление подготовки (специальности)  
10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль)  
«Безопасность компьютерных систем (в сфере информационных технологий)»

Форма обучения очная

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры  
от 14 апреля 2023 г., протокол № 8

Программа одобрена НМК  
математического факультета  
протокол № 9 от 3 мая 2023 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Операционные системы» являются теоретическая и практическая подготовка специалистов к деятельности, связанной с построением операционных систем и организацией их функционирования.

Задачей данного курса является получение основополагающих знаний о средствах и методах организации операционных систем, о способах программной реализации взаимодействия компонентов аппаратной архитектуры и системного программного обеспечения.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Операционные системы» относится к базовой части профессионального цикла. Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы студент владел знаниями, умениями и навыками, сформированными в процессе изучения дисциплин:

«Информатика» – работа с программными средствами общего назначения;

«Аппаратные средства вычислительной техники» – знание архитектуры основных типов современных компьютерных систем;

«Языки программирования» – знание основ программирования и управляющих конструкций алгоритмических языков.

Дисциплина «Операционные системы» обеспечивает изучение следующих дисциплин: «Защита в операционных системах», «Защита программ и данных», «Компьютерные сети». Знания и практические навыки, полученные из дисциплины «Операционные системы», используются студентами при разработке курсовых и дипломных работ.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-2: Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач	ИД-ОПК-2_1: Выбирает информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать</b> и учитывать современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности, знать, как работать с программными средствами общего и специального назначения в ОС. <b>Уметь</b> учитывать современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности, а также работать с программными

профессиональной деятельности;		<p>средствами общего и специального назначения в ОС.</p> <p><b>Владеть навыками</b> учета современных тенденций развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности, а также навыками работы с программными средствами общего и специального назначения ОС.</p>
	<p>ИД-ОПК-2_2: Использует информационные технологии и программные средства системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать</b> и учитывать современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности, знать, как работать с программными средствами общего и специального назначения в системном ПО сторонних поставщиков (антивирусы, системы резервного копирования и прочее).</p> <p><b>Уметь</b> учитывать современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности, а также работать с программными средствами общего и специального назначения в системном ПО сторонних поставщиков (антивирусы, системы резервного копирования и прочее).</p> <p><b>Владеть навыками</b> учета современных тенденций развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности, а также навыками работы с программными средствами общего и специального назначения системном ПО сторонних поставщиков (антивирусы, системы резервного копирования и прочее).</p>
<p>ОПК-1.1: Способен разрабатывать и реализовывать политики управления доступом в компьютерных системах</p>	<p>ИД-ОПК-1.1_1: способен создать и поддерживать в актуальном состоянии политику информационной безопасности, исходя из поставленной задачи</p>	<p><b>Знать</b> как используются современные ОС и их средства настройки политик безопасности.</p> <p><b>Уметь</b> использовать современные ОС и их средства настройки политик безопасности при изучении и исполнении поставленной задачи.</p> <p><b>Владеть навыками</b> использования современных ОС и их средства настройки политик безопасности для решения профессиональных, исследовательских и прикладных задач.</p>
	<p>ИД-ОПК-1.1_2: способен</p>	<p><b>Знать</b> механизмы, инструменты и базовые шаблоны безопасности современных ОС,</p>

	создавать и поддерживать учетные записи пользователей в соответствии с выбранной политикой безопасности	средства администрирования пользователей, средства аудита событий. <b>Уметь</b> использовать механизмы, инструменты и базовые шаблоны безопасности современных ОС, средства администрирования пользователей, средства аудита событий. <b>Владеть навыками</b> анализа результатов работы системы аудита событий современных ОС.
--	---	---

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 акад. часов.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)					Формы текущего контроля успеваемости  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)  Формы ЭО и ДОТ (при наличии)	
			Контактная работа						самостоятельная работа
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационн		
1	Архитектура, история и основные компоненты операционной системы	3	6	6		2		20	Задания для самостоятельной работы
2	Процессы и потоки	3	14	14		6		25	Задания для самостоятельной работы
3	Оперативная память	3	12	12		2		25	Задания для самостоятельной работы
						8	0,3	1,7	Зачет
	Всего за 3 семестр		32	32		8	0,3	71,7	
4	Файловые системы	4	3	6	3			7	Задания для самостоятельной работы
5	Подсистема ввода вывода	4	4	8	4			8	Задания для самостоятельной работы
6	Мультипроцессоры и виртуализация	4	3	6	3			7	Задания для самостоятельной работы
7	Энергоэффективность и безопасность	4	2	4	2			7	Задания для самостоятельной работы

8	Примеры операционных систем	4	4	8	4			7	Задания для самостоятельной работы
						2	0,5	33,5	Экзамен
	Всего за 4 семестр		16	32	16	10	0,5	69,5	
	<b>Всего</b>		<b>48</b>	<b>64</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>0,8</b>	<b>141,2</b>	

### **Содержание разделов дисциплины:**

#### Тема №1. Архитектура, история и основные компоненты операционной системы.

- 1.1. Введение. Предмет и задачи курса. Эволюция ОС. Классификация ОС.
- 1.2. Архитектура ОС. Общая характеристика ОС. Основные компоненты ОС.
- 1.3. История и архитектура отечественных ОС.

#### Тема № 2. Процессы и потоки.

- 2.1. Процессы. Состояния процесса. Модель жизненного цикла процесса. Реализация процесса.
- 2.2. Взаимодействие процессов. Классические задачи взаимодействия процессов. Примитивы взаимодействия процессов.
- 2.3. Потоки. Реализация потоков. Планирование процессов и потоков.
- 2.4. Взаимоблокировка
- 2.5. Планировщики процессов Linux
- 2.6. Планировщики процессов Windows

#### Тема № 3. Оперативная память.

- 3.1. Классификация памяти. Понятие адресного пространства. Свопинг. Управление свободной памятью. Виртуальная память.
- 3.2. Алгоритмы замещения страниц.
- 3.3. Способы организации памяти (страничная, сегментная, сегментно-страничная).
- 3.4. Примеры управления оперативной памятью: Linux и Windows

#### Тема № 4. Файловые системы.

- 4.1. Понятие файловой системы. Структура файловой системы. Понятие файла и каталога.
- 4.2. Реализация файлов. Реализация каталогов. Совместно используемые файлы.
- 4.3. Журналируемые файловые системы.
- 4.4. Форматы разбиения носителей на разделы – MBR и GPT.
- 4.5. Файловая система FAT32.
- 4.6. Файловая система NTFS.
- 4.7. Файловые системы UNIX-Linux подобных ОС (ext2, ext3, ext4, ReiserFS).
- 4.8. Файловые системы оптических дисков ISO 9660.

#### Тема № 5. Управление внешними устройствами и вводом выводом.

- 5.1. Устройства ввода-вывода. Контроллеры устройств. Ввод-вывод, отображаемый на пространство памяти.
- 5.2. Прямой доступ к памяти.
- 5.3. Принципы создания программного обеспечения ввода-вывода. Уровни программного обеспечения ввода-вывода.
- 5.4. Интерфейсы ОС
- 5.5. Программирование устройств ввода/вывода.

#### Тема №6. Мультипроцессоры и виртуализация.

- 6.1. Мультипроцессоры 1,2 и 3 типа
- 6.2. Виртуализация.
- 6.3. Гипервизоры 1-го и 2-го типа.
- 6.4. Облачные технологии.

#### Тема №7. Энергоэффективность.

- 7.1. Энергоэффективность ОС – аппаратные и программные решения
- 7.2. Безопасность ОС – аппаратные особенности, программные алгоритмы.

## Тема №8. Примеры ОС.

8.1. Windows

8.2. Linux.

8.3. Android.

8.4. Прочее: ReactOS, MenuetOS, BeOS и т.д..

## **5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводная лекция** – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

**Академическая лекция** (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

**Практическое занятие** – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

Электронный учебный курс «Операционные системы» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ, в котором:

- представлены тексты лекций по всем темам теоретического раздела дисциплины;
- представлены правила прохождения промежуточной аттестации по дисциплине;
- представлен список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;
- представлена информация о форме и времени проведения консультаций по дисциплине и итоговой аттестации (при необходимости) в режиме онлайн;
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

- программное обеспечение для создания и демонстрации презентаций, иллюстраций и других учебных материалов:
- Microsoft Windows (в составе Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery);
- Microsoft OfficeSTD 2013;
- Linux (GNU GPL v.3);
- Adobe Acrobat Reader (свободно распространяемое ПО).

## **7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

- Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Кручинин, А. Ю. Операционные системы : учебное пособие / А. Ю. Кручинин. — Оренбург: ОГУ, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-7410-2306-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159896> (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гостев, И. М. Операционные системы : учебник и практикум для вузов / И. М. Гостев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04520-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490157> (дата обращения: 23.01.2022).
3. Сафонов, В. О. Основы современных операционных систем / Сафонов В. О. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. (Основы информационных технологий) - ISBN 978-5-9963-0495-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996304950.html> (дата обращения: 23.01.2022). - Режим доступа : по подписке.
4. Матвеев, М. Д. Полное руководство Windows 8.1. Книга с обновлениями, видеоуроками, драйверами и полезными программами : руководство / М. Д. Матвеев, М. В. Юдин, Р. Г. Прокди. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2015. — 656 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69622> (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Мошков, М. Е. Введение в системное администрирование Unix / Мошков М. Е. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : [https://www.studentlibrary.ru/book/intuit\\_084.html](https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_084.html) (дата обращения: 24.01.2022). - Режим доступа : по подписке.
6. Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем., Раскин Д., СПб: Символ-Плюс, 2004., 272 с

### **б) дополнительная литература**

1. Сеницын С. В. Операционные системы: учебник для вузов. / С. В. Сеницын, А. В. Батаев, Н. Ю. Налютин; УМО по образованию в обл. прикладной информатики - М.: Академия, 2010. - 297 с. **25 экз. в б-ке**
2. Современные операционные системы / Э. Таненбаум, Х.Т18 Бос; [пер. с англ. А. Леонтьевой, М. Малышевой, Н. Вильчинского]. - 4-е изд. - СПб.: Питер, 2019. - 1119с.: ил. - (Классика computer science). Библиогр.: с.1110-1119.- ISBN 978-5-4461-1155-8 18 экз
3. Староверова, Н. А. Операционные системы : учебник / Н. А. Староверова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-4000-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125737> (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Ромель, А. П. Windows 10. Все об использовании и настройках. Самоучитель : самоучитель / А. П. Ромель, М. А. Финкова, М. Д. Матвеев. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2016. — 336 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/90229> (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Lehey, G. FreeBSD Operating System : учебное пособие / G. Lehey. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 803 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100586> (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Сетевые операционные системы Н. А. Олифер, В. Г. Олифер, 2001, СПб, Питер, 544 стр.
7. Внутренне устройство Microsoft Windows (издание 4), Марк Руссинович, Дэвид Соломон.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения практических занятий: лаборатории информационных технологий и программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров) – списочному составу группы обучающихся.

Автор(ы):

старший преподаватель Д.А.Савинов



**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины  
«Операционные системы»**

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания или иные материалы,  
необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,  
характеризующих этапы формирования компетенций**

**1.1 Контрольные задания и иные материалы,  
используемые в процессе текущей аттестации**

**Задания для самостоятельной работы**

Варианты заданий выдаются учащимся на последнем часе лекционных занятий по теме. Оценка и обсуждение выполненных студентами заданий по самостоятельной работе производится на практическом занятии по данной теме и учитывается наряду с результатами практических занятий при выставлении оценки текущей успеваемости.

**Задания по теме № 1 «Архитектура и основные компоненты операционной системы» (ИД-ОПК-2.1):**

**Вариант №1.**

На основе материалов учебных пособий и имеющейся в свободном доступе информации обоснуйте обе основные функции любой операционной системы, как системного программного обеспечения. Проиллюстрируйте эти функции примерами из известных операционных систем.

**Вариант №2.**

Привести обоснование именно имеющихся в настоящее время типов операционных систем, с учетом их применения и развития технического прогресса. Каковы тенденции дальнейшего развития ОС, отмечаемые экспертами в литературе и открытых источниках?

**Вариант №3.**

Каковы тенденции в разработке имеющихся и перспективных ОС в сфере распараллеливания вычислительных процессов для реализации идей многозадачности? Определить и пояснить - на каких принципах распределения процессорного времени реализована в настоящее многозадачность?

**Вариант №4.**

Выяснить и дать пояснение основных мотивов для разграничения режимов ядра и пользовательских режимов при организации вычислений? Приведите примеры сочетания двух указанных режимов, для повышения устойчивости операционных систем.

**Вариант №5.**

Обоснуйте необходимость таблицы процессов в системах разделения времени вычислений. Как она участвует в организации вычислений в ОС UNIX и ОС Windows?

**Задания по теме № 2 «Управление процессами» (ИД-ОПК-2.1):**

**Вариант №1.**

На основе материалов учебных пособий и имеющейся в свободном доступе информации обоснуйте необходимость передачи управления от стека прерываемого процесса операционной системе через область стека ядра в результате прерывания или системного вызова.

**Вариант №2.**

Обоснуйте - в чем заключаются преимущества и недостатки при реализации потоков в пользовательском пространстве?

**Вариант №3.**

Выясните - какие стеки существуют в системе, имеющей потоки, реализованные на пользовательском уровне и реализованные на уровне ядра. Обоснуйте ответ.

Вариант №4.

Выясните - как реализованы в операционной системе механизмы семафоров?

Вариант №5.

Выясните сущность механизмов синхронизации процессов и барьеров для их синхронизации.

### **Задания по теме № 3 «Управление памятью» (ИД-ОПК-2.1):**

Вариант №1.

Выясните – какую роль играют физический и виртуальный адреса памяти. Поясните суть и предназначение механизма отображения адресов.

Вариант №2.

Выясните и поясните в чем заключаются механизмы нумерации и смещений в адресации виртуальной памяти.

Вариант №3.

Выясните и объясните роль чистой сегментации, страничной и смешанной организации виртуальной памяти? Какие в настоящее время проводятся исследования по управлению процессами использования памяти средствами ОС?

Вариант №4.

Выясните и обоснуйте механизмы страничного вытеснения и замены страниц в памяти.

Вариант №5.

Выясните и обоснуйте роли внутренней и внешней фрагментацией. Какая фрагментация используется в системах со страничной организацией и при чистой сегментации? Какие сведения имеются в учебной литературе и свободном доступе о перспективных исследованиях по организации управления памятью средствами ОС и разработке новых видов памяти?

### **Задания по теме № 4 «Файловые системы» (ИД-ОПК-2.1):**

Вариант №1.

Выясните и обоснуйте положительные и отрицательные стороны систем, поддерживающих последовательное чередование файлов и поддерживающих произвольный доступ к файлам?

Вариант №2.

На основе материалов учебных пособий и имеющейся в свободном доступе информации выясните и обоснуйте сочетание использования адресного пространства и пространства данных в файловых системах, роль системных адресных зон, хранящих данные об адресации файлов.

Вариант №3.

На основе материалов учебных пособий обоснуйте необходимость и преимущества использования виртуальных и журналируемых файловых систем. Как образуется фрагментирование файлов и в чем заключается назначение дефрагментации файлов для устойчивости работы ОС и приложений?

Вариант №4.

На основе материалов учебных пособий и имеющейся в свободном доступе информации выясните и приведите пределы количества файлов и дискового пространства, поддерживаемых современными файловыми системами и версиями ОС Linux и Windows. Какие в настоящее время проводятся разработки новых файловых систем для перспективных ОС?

Вариант №5.

Назовите и обоснуйте основные преимущества современных журналируемых файловых систем для ОС Unix -Linux над современными NTFS для ОС Windows.

### **Задания по теме № 5 «Управление внешними устройствами и вводом выводом» (ИД-ОПК-2.1):**

Вариант №1.

На основе материалов учебных пособий и имеющейся в свободном доступе информации выясните какие четыре уровня программного обеспечения ввода-вывода используются в большинстве ОС?

Вариант №2.

Выясните и обоснуйте необходимость организации на диске постановки в очередь на печать выходных файлов перед тем, как их распечатывать (спулинг)?

Вариант №3.

Выясните на основе материалов учебных пособий и имеющейся в свободном доступе информации - какие преимущества и недостатки присущи записи на оптические диски, USB-носители и SSD-диски? Какие в настоящее время проводятся исследования по разработке новых типов накопителей информации?

Вариант №4.

На основе имеющейся в свободном доступе информации обоснуйте имеющий место прогресс в разработке и применении средств (типах устройств) ввода в вычислительные машины текстовой, графической и звуковой информации. Как эти типы информации обрабатываются средствами современных ОС и для чего используются?

Вариант №5.

На основе материалов учебных пособий выясните и обоснуйте – когда возможны вычисления с использованием тонких клиентов? Какие преимущества и недостатки им свойственны?

**Задания по теме № 6 «Многопроцессорные системы и Виртуализация» (ИД-ОПК-2.1):**

Вариант №1.

На основе материалов учебных пособий объясните концепции теневых таблиц страниц и дедупликации, используемых при виртуализации памяти.

Вариант №2.

На основе материалов учебных пособий поясните суть, особенности и недостатки свопинга в дисковое пространство находящихся в памяти файлов.

Вариант №3.

На основе материалов учебных пособий поясните суть, особенности и недостатки полной виртуализации и паравиртуализации.

Вариант №4.

На основе материалов учебных пособий поясните суть, особенности и недостатки в организации планирования вычислительных процессов и доступа к памяти, механизма приоритетов, блокировок и других механизмов, используемых для параллельных вычислений в многопроцессорных системах.

Вариант №5.

На основе материалов учебных пособий и имеющейся в свободном доступе информации выясните, расскажите о «дрейфе» передовых приемов организации вычислений из архитектурных мультипроцессорных многоядерных решений СУПЕР-ЭВМ в современные серверные решения для облачных вычислений.

**Задания по теме №7 «Энергоэффективность» (ИД-ОПК-2.1)**

Вариант №1.

Перечислить и дать краткую характеристику аппаратным решениям для увеличения энергоэффективности

Вариант №2.

Перечислить элементы ОС, влияющие на энергоэффективность. Обосновать и привести примеры для каждого из перечисленных элементов.

### **Задания по теме № 8.1 «Операционная система Linux» (ИД-ОПК-2.1, ИД-ОПК-2.2):**

#### **Вариант №1.**

Напишите минимальную оболочку, способную выполнять простые команды. Она также должна быть способна запускать эти команды в фоновом режиме.

#### **Вариант №2.**

Подберите из числа свободного программного обеспечения и опробуйте POSIX-совместимые программные средства, применяемые для создания периферийных программных модулей для ОС Linux.

#### **Вариант №3.**

Подберите из числа свободного программного обеспечения и попробуйте использовать какой либо конвейер оболочки любой версии ядра Linux.

#### **Вариант №4.**

Подберите из числа свободного программного обеспечения Linux и опробуйте несколько инсталляторов «Лайт» CD- и DVD-дисков, используемых для «спасения» и ремонта ОС Windows. Дайте описание назначения прикладных программ, размещенных на оптическом диске с ОС Linux и установленных при загрузке в память ОС. Поясните малую ресурсопотребность ядра и оболочки ОС Linux.

#### **Вариант №5.**

Подберите из числа свободного программного обеспечения «Лайт» ОС Linux, стартуйте с него и опробуйте монтирование имеющихся у вас на ПЭВМ дисков с NTFS Windows для просмотра и копирования их содержимого. Оцените результаты для обеспечения восстановления работы ОС Windows после сбоев.

### **Задания по теме № 8.2 «Операционная система Windows» (ИД-ОПК-2.1):**

#### **Вариант №1.**

На основе материалов учебных пособий выясните необходимость, преимущества и недостатки Реестра ОС Windows для управления операционной системой.

#### **Вариант №2.**

На основе материалов учебных пособий и имеющейся в свободном доступе информации выясните и поясните роль и значение служб (сервисов) в ОС Windows.

#### **Вариант №3.**

На основе материалов учебных пособий и имеющейся в свободном доступе информации обоснуйте разделение приоритетов для активных и фоновых задач, поясните суть оконной организации в концепции многозадачности ОС Windows.

#### **Вариант №4.**

На основе материалов учебных пособий и имеющейся в свободном доступе информации выясните и поясните роль и функции оснастки MMS для управления ОС Windows и назначение создания и использования режимов «Бога».

#### **Вариант №5.**

На основе материалов учебных пособий и имеющейся в свободном доступе информации объясните высокую ресурсоемкость ОС Windows. Какие в настоящее время проводятся исследования по совершенствованию серверных ОС Windows и ОС для рабочих станций и мобильных устройств?

### **1.3. Рекомендуемый перечень лабораторных работ:**

- Работа с пользователями ОС Windows. Основной упор на формирование прав доступа к файлам, согласно определенному сценарию использования ПК. (ИД-ОПК-1.1.2).
- Работа с пользователями ОС Linux. Основной упор на формирование прав доступа к файлам, согласно определенному сценарию использования ПК. (ИД-ОПК-1.1.2).
  - Работа с файловой системой в ОС Linux.
  - Работа с текстовыми файлами в ОС Linux.
  - Разработка командных скриптов в ОС Linux.
  - Работа с надежными сигналами в ОС Linux.
  - Работа с именованными каналами в ОС Linux.
  - Работа с диалоговыми окнами в ОС Windows.
  - Рисование изображений в окне графического приложения ОС Windows.
  - Асинхронный ввод-вывод в ОС Windows.
  - Управление памятью в ОС Windows.
  - Работа с секциями разделяемой памяти в ОС Windows.
  - Организация параллельных вычислений в ОС Windows.
  - Организация межпроцессного взаимодействия через секции разделяемой памяти в ОС Windows.
  - Управление именованными каналами в ОС Windows.
  - Динамический импорт функций библиотеки в ОС Windows.
  - Создание сервиса в ОС Windows.
  - Работа с параметрами ОС Windows через механизм локальных политик. . (ИД-ОПК-1.1.1).

#### **1.4. Перечень вопросов для опроса на практических занятиях.**

**Вопросы по теме № 1 «Архитектура и основные компоненты операционной системы» (ИД-ОПК-2.1):**

1. В чем заключаются две основные функции операционной системы?
2. Привести типы операционных систем и примеры их применения.
3. В чем разница между системами с разделением времени и многозадачными системами?
4. В чем разница между режимом ядра и пользовательским режимом? Объясните, как сочетание двух отдельных режимов помогает в проектировании операционных систем.
5. Почему в системах разделения времени необходима таблица процессов? Нужна ли она в операционных системах персональных компьютеров, работающих под управлением UNIX или Windows при единственном пользователе?

**Вопросы по теме № 2 «Управление процессами» (ИД-ОПК-2.1):**

6. Когда в результате прерывания или системного вызова управление передается операционной системе, используется, как правило, область стека ядра, отделенная от стека прерываемого процесса. Почему?
7. В чем заключается самое большое преимущество от реализации потоков в пользовательском пространстве? А в чем заключается самый серьезный недостаток?
8. Какие стеки существуют в системе, имеющей потоки, реализованные на пользовательском уровне: по одному стеку на поток или по одному стеку на процесс? Ответьте на тот же вопрос при условии, что потоки реализованы на уровне ядра. Обоснуйте ответ.
9. Как в операционной системе, способной отключать прерывания, можно реализовать семафоры?
10. Если в системе имеется только два процесса, есть ли смысл в использовании барьера для их синхронизации? Почему?

**Вопросы по теме № 3 «Управление памятью» (ИД-ОПК-2.1):**

11. Чем отличаются друг от друга физический и виртуальный адреса?

12. Для десятичного виртуального адреса 20 000 вычислить номер виртуальной страницы и смещение применительно к странице размером 4 Кбайт и странице размером 8 Кбайт.

13. Какой вид аппаратной поддержки необходим для того, чтобы работала страничная организация виртуальной памяти?

14. Объясните разницу между внутренней и внешней фрагментацией. Какая из них возникает в системах со страничной организацией? Какая из них возникает в системах, использующих чистую сегментацию?

15. Машина поддерживает 48-разрядные виртуальные адреса и 32-разрядные физические адреса. Размер страницы равен 8 Кбайт. Сколько должно быть записей в таблице страниц?

#### **Вопросы по теме № 4 «Файловые системы» (ИД-ОПК-2.1):**

16. У систем, поддерживающих последовательные файлы, всегда есть операция для их «перемотки». Нужна ли эта операция системе, поддерживающей файлы произвольного доступа?

17. В некоторых операционных системах для присваивания файлу нового имени предоставляется системный вызов `rename`. Есть ли какая-нибудь разница между использованием этого системного вызова для переименования файла и копированием файла в новый файл с новым именем с последующим удалением старого файла?

18. Некоторые системы позволяют отображать часть файла на память. Какие ограничения должны накладывать такие системы? Как реализуется такое частичное отображение?

19. Простая операционная система поддерживает только один каталог, но позволяет хранить в нем произвольное количество файлов с именами произвольной длины. Можно ли на такой системе симитировать что-либо подобное иерархической файловой системе? Как это сделать?

20. Назовите одно преимущество жестких связей над символическими ссылками и одно преимущество символических ссылок над жесткими связями.

#### **Вопросы по теме № 5 «Управление внешними устройствами и вводом выводом» (ИД-ОПК-2.1):**

21. На каком из четырех уровней программного обеспечения ввода-вывода выполняются следующие действия:

- а) вычисление номеров дорожки, сектора и головки для чтения с диска;
- б) запись команд в регистры устройства;
- в) проверка разрешения доступа пользователя к устройству;
- г) преобразование двоичного целого числа в ASCII-символы для вывода на печать.

22. Почему выходные файлы для печати перед тем, как быть распечатанными, обычно ставятся в очередь на печать, организуемую на диске (то есть подвергаются спулингу)?

23. Какими преимуществами и недостатками обладают оптические диски по сравнению с магнитными?

24. Многие версии UNIX используют беззнаковое 32-разрядное целое число для учета времени в виде количества секунд, прошедших с исходной точки отсчета. Когда эта система столкнется с переполнением (год и месяц)?

25. Какие два преимущества и два недостатка свойственны вычислениям с использованием тонких клиентов?

#### **Вопросы по теме № 6 «Многопроцессорные системы и виртуализация» (ИД-ОПК-2.1):**

26. Объясните концепцию теневых таблиц страниц, используемых при виртуализации памяти.

27. Дайте объяснение концепции дедупликации, используемой при виртуализации памяти.
28. В чем разница между полной виртуализацией и паравиртуализацией? Какую из них, на ваш взгляд, труднее осуществить? Обоснуйте ответ.
29. Объясните, как четыре защитных кольца процессоров семейства x86 могут использоваться для поддержки виртуализации.
30. В чем разница между чистым гипервизором и чистым микроядром?
31. Какие проблемы организации вычислений решает многопроцессорность? Обоснуйте ответ.
32. Чем отличается многоядерность и многопроцессорность при организации вычислений? Что дает их сочетание?
33. Что произойдет, если три центральных процессора на мультипроцессоре попытаются одновременно получить доступ к одному и тому же слову памяти?
34. В чем преимущества объектного доступа к данным перед совместно используемой памятью в ситуации, когда нескольким процессам требуется доступ к данным?
35. Родственное планирование снижает частоту отсутствия в кэше нужных данных. Снижается ли при этом также частота отсутствия нужной информации в TLB?

#### **Вопросы по теме №7 «Энергоэффективность» (ИД-ОПК-2.1)**

36. Опишите методы увеличения энергоэффективности за счет управления процессами
37. Энергоэффективность и минимальное энергопотребление это синонимы или нет. Объясните ответ, приведите примеры.

#### **Вопросы по теме № 8.1 «Операционная система Linux» (ИД-ОПК-2.1):**

38. Назовите и кратко охарактеризуйте языковые средства и системы программирования для ОС Linux.
39. POSIX-интерфейс определяет набор библиотечных процедур. Объясните, почему в POSIX были стандартизированы библиотечные процедуры, а не интерфейс системных вызовов.
40. Что делает следующий конвейер оболочки Linux?  
*grep nd xyz / wc -l*
41. Какая комбинация битов `sharing_flags`, используемых командой `clone` в Linux, соответствует стандартному системному вызову `fork` в UNIX? Созданию потока в UNIX?
42. Что могут сделать с файлом в Linux его владелец, группа владельца и все остальные пользователи, если режим защиты файла равен 755 (восмеричное)?

#### **Вопросы по теме № 8.2 «Операционная система Windows» (ИД-ОПК-2.2):**

43. Назовите одно преимущество и один недостаток реестра по сравнению с отдельными .ini-файлами.
44. У потоков пользовательского режима и режима ядра разные стеки. Назовите несколько причин необходимости разделения стеков.
45. Есть ли предел количеству различных операций, которые можно определить для объекта исполнительной системы? Если да, то чем обусловлен этот предел? Если нет, то почему?
46. Назовите три причины, по которым процесс может быть прекращен. Дайте пояснение ответу.
47. Назовите два способа уменьшения времени отклика для потоков в важном процессе.

#### **Список вопросов к экзамену:**

1. Определение ОС; архитектура компьютера с точки зрения ОС
2. Перечислите поколения компьютеров. Опишите аппаратные особенности и нововведения в каждом из поколений

3. Перечислите поколения компьютеров. Опишите типы, особенности и нововведения ОС в каждом из них. Приведите примеры ОС из каждого периода.
4. Перечислите этапы развития и основные особенности каждого поколения отечественных ОС. Приведите примеры и сравните их с импортными аналогами
5. Процессная модель организации ОС, жизненный цикл, примеры реализации жизненного цикла. Реализация процесса.
6. Определение потока, преимущества и недостатки использования процессов и потоков. Реализация и жизненный цикл потока.
7. Межпроцессное взаимодействие. Алгоритмы с активным ожиданием. Примитивы межпроцессного взаимодействия.
8. Планирование процессов, категории алгоритмов. Классические проблемы взаимодействия.
9. Планирование в системах пакетной обработки. Планирование в реальном времени.
10. Планирование в интерактивных системах. Политика и механизм. Планирование потоков.
11. Ресурс, взаимоблокировка. Виды алгоритмов взаимоблокировки.
12. Алгоритмы предотвращения и/или устранения взаимоблокировок.
13. Механизм планирования процессов Windows.
14. Механизм планирования процессов Linux.
15. Память. Менеджеры памяти. Схемы памяти без перемещения на диск. Swapping.
16. Страничная организация памяти.
17. Алгоритмы замещения страниц : оптимальный, FIFO, вторая попытка, часы, LRU, NFU, старение.
18. Алгоритмы замещения страниц : рабочий набор, WSClock. Аномалии, совместное использование страниц, механизм реализации.
19. Планировщик памяти Windows. Планировщик памяти Linux.
20. Файловая система: объекты пользователя.
21. Файловая система: объекты системы – mbr, gpt, размещение на носителе.
22. Файловые системы fat, ntfs, ext2.
23. Аппаратные основы ввода-вывода.
24. Программирование ввода-вывода: задачи, способы программирования.
25. Уровни ПО ввода вывода.
26. Устройство жесткого диска и ssd; raid: назначение, стандартные схемы
27. Классификация интерфейсов ОС. Режимы функционирования видео системы
28. Классификация интерфейсов ОС. Оконный интерфейс. Windows GUI.
29. Мультипроцессоры 1 типа: аппаратное обеспечение и особенности ОС. Примеры.
30. Мультипроцессоры 2 и 3 типа: аппаратное обеспечение и особенности ОС. Примеры.
31. Виртуализаторы: классификация, история развития. Облачные технологии.
32. Энергопотребление: режимы работы, участие ОС и приложений в энергоэффективности
33. Угрозы информационной безопасности: основные определения, типы угроз, типы уязвимостей.
34. Угрозы информационной безопасности: основные классы вредоносного ПО



## **2. Методические рекомендации преподавателю по процедуре оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Целью процедуры оценивания является определение степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения (знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности).

Процедура оценивания степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения осуществляется с помощью методических материалов, представленных в разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций»

### **2.1 Критерии оценивания степени овладения знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций**

**Пороговый уровень** (общие характеристики):

- владение основным объемом знаний по программе дисциплины;
- знание основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- знание базовых теорий, концепций и направлений по изучаемой дисциплине;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

**Продвинутый уровень** (общие характеристики):

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы дисциплины;
- использование основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении основных учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях сложных и проблемных вопросов, высокий уровень культуры исполнения заданий.

**Высокий уровень** (общие характеристики):

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины;
- точное использование терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на основные и дополнительные вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в постановке и решении профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины, знание текущего состояния науки и техники в изучаемой области;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, содержащую как положительные стороны, так и недостатки, на основе которых формулировать обоснованные выводы и решения;
- активная самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях сложных и проблемных вопросов, высокий творческий уровень исполнения заданий.

## **2.2 Описание процедуры выставления оценки**

В зависимости от уровня сформированности каждой компетенции по окончании освоения дисциплины студенту выставляется оценка. Для дисциплин, изучаемых в течение нескольких семестров, оценка может выставляться не только по окончании ее освоения, но и в промежуточных семестрах. Вид оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «незачтено») определяется рабочей программой дисциплины в соответствии с учебным планом.

Оценка «отлично» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована на высоком уровне.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на продвинутом уровне.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «зачет» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

## **Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Операционные системы»**

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

В ходе изучения дисциплины уделяется внимание как теоретическому усвоению основных понятий дисциплины, так и приобретению, развитию и закреплению компетенций, практических навыков и умений по использованию инструментальных средств информационных технологий при решении экономических задач.

На лекциях раскрываются основные вопросы рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее важные, сложные и проблемные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание.

На практических занятиях, ориентированных на предметную область будущей профессиональной деятельности студентов, выборочно контролируется степень усвоения студентами основных теоретических положений.

Для лучшего усвоения положений дисциплины студенты должны:

- постоянно и систематически с использованием рекомендованной литературы и электронных источников информации закреплять знания, полученные на лекциях;
- находить решения проблемных вопросов, поставленных преподавателем в ходе лекций и практических занятий;
- регулярно и своевременно изучать материал, выданный преподавателем на самостоятельную проработку;
- с использованием средств информационных систем, комплексов и технологий, электронных учебников и практикумов, информационных ресурсов глобальной сети Интернет выполнить на компьютере тематические практические задания, предназначенные для самостоятельной работы;
- регулярно отслеживать и использовать информацию, найденную на специализированных сайтах.

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине**

Для самостоятельной работы особенно рекомендуется использовать материалы, рекомендованные в разделе 8.

Также для подбора учебной литературы рекомендуется использовать широкий спектр интернет-ресурсов:

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ  
([http://www.lib.uni Yar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uni Yar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)).
2. Электронно-библиотечная система «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) )
4. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>