

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Институт информационных технологий, математики и механики

Передовая инженерная школа

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол от
30.11.2022 г. №13

Рабочая программа дисциплины

Операционные системы

Уровень высшего образования
бакалавриат

Направление подготовки
090303 Прикладная информатика

Направленность образовательной программы
Суперкомпьютерное моделирование и инженерный анализ

Форма обучения
очная

Нижегород
2023

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	Дисциплина Б1.О.17 «Операционные системы» относится к обязательной части ООП направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
<i>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</i>	<i>УК-6.1. Демонстрирует знание основных принципов самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития с учетом карьерного роста и требований рынка труда.</i>	<i>Знать организацию операционной системы в целом и отдельных её подсистем; алгоритмы, заложенные в основе функционирования основных подсистем ОС Знать понятия, основные законы и принципы, описывающие процессы функционирования современного компьютера.</i>	<i>Собеседование</i>
	<i>УК-6.2. Демонстрирует умение планировать свое рабочее время и время для саморазвития, исходя из сформулированных целей личностного и профессионального развития, условий их достижения, индивидуально-личностных особенностей и тенденций развития области профессиональной деятельности.</i>	<i>Умеет строить математические модели объектов и процессов</i>	<i>Задача Реферат и презентация</i>
	<i>УК-6.3. Демонстрирует наличие практического опыта получения образования в рамках дополнительных образовательных программ и самостоятельного изучения литературных источников.</i>	<i>Владеет представлениями о методах составления математических моделей</i>	<i>Задача</i>

<p>ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>	<p>ОПК-4.1. Демонстрирует знание основных стандартов, норм и правил оформления технической документации на различных стадиях проектирования и поддержки жизненного цикла информационных систем.</p>	<p>Знать основные концепции и понятия дисциплины «Операционные системы»: Функциональная схема современного компьютера. Классификация программного обеспечения. Взаимодействие аппаратного и программного обеспечения. Понятие операционной системы. Знает основные принципы построения и функционирования операционных систем. основные угрозы безопасности ОС и способы борьбы с ними</p>	<p>Собеседование</p>
	<p>ОПК-4.2. Применяет стандарты, нормы и правила (в том числе установленные самостоятельно) при оформлении технической документации на различных стадиях проектирования и поддержки жизненного цикла информационных систем.</p>	<p>Уметь определять недостатки и преимущества конкретных алгоритмов распределения ресурсов ОС; выявлять опасности и угрозы информации в операционных системах.</p>	<p>Задача Реферат и презентация Практическая работа</p>
	<p>ОПК-4.3. Имеет практический опыт разработки технической документации на различных этапах проектирования и поддержки жизненного цикла информационной системы.</p>	<p>Владеть основными принципами документирования ПО.</p>	<p>Задача</p>
<p>ПК-3. Способен вводить в эксплуатацию и осуществлять сопровождение ИС на всех этапах ее жизненного цикла, включая ее презентацию и начальное обучение пользователей</p>	<p>ПК-3.1. Демонстрирует знание методологических и технических основ ввода ИС в эксплуатацию.</p>	<p>Современные концепции и технологии проектирования операционных систем</p>	<p>Собеседование</p>
	<p>ПК-3.2. Демонстрирует умение организовать репозиторий хранения данных о создании ИС, вводе ее в эксплуатацию и модификации в процессе жизненного цикла.</p>	<p>Уметь искать и анализировать информацию о новейших научных и технологических достижениях в области разработки ОС в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и в других источниках.</p>	<p>Задача</p>
	<p>ПК-3.3. Имеет практический опыт инсталляции программного обеспечения ИС, его тестирования и начального обучения пользователей.</p>	<p>Владеть навыками самостоятельной реализации алгоритмов управления ресурсами ОС</p>	<p>Задача</p>

3. Структура и содержание дисциплины «Операционные системы»

3.1. Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
контактная работа:	65
- занятия лекционного типа	32
- занятия лабораторного типа	32
- текущий контроль (КСР)	1
самостоятельная работа	43
Промежуточная аттестация – зачет	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	в том числе				
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа студента, часы
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные	Всего контактных часов	
Функциональная схема современного компьютера. Классификация программного обеспечения. Взаимодействие аппаратного и программного обеспечения	4	1		1	2	2
Классификация операционных систем	6	2		2	4	2
Управление процессами	12	5		5	10	2
Управление памятью	12	5		5	10	2
Управление вводом-выводом	12	5		5	10	2
Файловые системы	16	5		5	10	6
Сетевые операционные системы	13	2		2	4	9
Безопасность операционных систем	13	2		2	4	9
Современные концепции и технологии проектирования ОС	19	5		5	10	9
Текущий контроль	1				1	
Промежуточная аттестация: зачёт						
Итого	108	32	0	32	65	43

Практические занятия (занятия лабораторного типа) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: практические занятия в компьютерном классе.

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 4 часа.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП: применение стандартов, норм и правил (в том числе установленные самостоятельно) при оформлении технической документации на различных стадиях проектирования и поддержки жизненного цикла информационных систем; способность вводить в эксплуатацию и осуществлять сопровождение ИС на всех этапах ее жизненного цикла, включая ее презентацию и начальное обучение пользователей
- компетенций - ОПК-4, ПК-3.

Текущий контроль успеваемости реализуется в форме опросов на занятиях лабораторного типа и защите реферата.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (зачет).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для самоконтроля у студента имеется возможность изучения материала в дистанционном управляемом курсе (требуется авторизация): <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=1508>

Виды самостоятельной работы студентов

Подготовка рефератов, докладов и презентаций по темам, предложенным преподавателем или выбранным самостоятельно [4].

Примерная тематика докладов и рефератов:

1. Сетевые операционные системы.
2. Многопроцессорные операционные системы.
3. Кластерные операционные системы.
4. Распределённые операционные системы.
5. Способы построения ядра операционных систем.
6. Файловые системы (FAT, FAT 32, HPFS, NTFS)
7. Особенности ОС для мобильных устройств. Перспективы развития ОС для мобильных устройств.
8. Операционные системы для мобильных устройств (Windows Phone, Symbian OS, Google Android, BlackBerry OS, Apple iPhone OS).
9. Облачные технологии, облачные операционные системы»
10. Классификация файловых систем.
11. Типы файловых систем (виртуальные файловые системы, файловые системы для оптических носителей, для флэш-памяти, специальные файловые системы виртуальные файловые системы).
12. Сравнительная характеристика файловых систем.
13. Классификация вирусов (характеристика, пути проникновения, признаки заражения, методы предосторожности).
14. Сравнительная характеристика антивирусных средств.
15. Сервисные программы обслуживания дисков.
16. Архивация данных. Сравнительная характеристика архиваторов.

17. Алгоритмы сжатия.
18. Современные концепции и технологии проектирования операционных систем
19. Тенденции в структурном построении ОС.
20. Семейство ОС компании Microsoft.
21. Семейство ОС компании UNIX.
22. Операционная система OS/2.
23. Квантовые компьютеры. Математические основы функционирования.
24. ДНК компьютеры. Математические основы функционирования.
25. Безопасность операционных систем
26. Сравнительная характеристика браузеров.
27. Эволюция дизайна интерфейса ОС
28. Реестр Windows.
29. Повышение быстродействия компьютера. Оверклокинг.
30. Операционные оболочки.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы творческий подход к решению нестандартных задач
---------------	--	--	---	---	---	---	--

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1. Контрольные вопросы

Вопросы	Код формируемой компетенции
1. Понятие операционной системы. Основные функции ОС.	УК-6
2. Классификация ОС по типу многозадачности.	УК-6
3. Классификация ОС по количеству пользователей.	УК-6
4. Классификация ОС по типу поддерживаемой многопроцессорности.	УК-6
5. Классификация ОС по областям применения.	УК-6
6. Основные функции ОС, связанные с управлением процессами. Контекст и дескриптор процесса.	УК-6
7. Состояния процессов. Алгоритмы планирования процессов.	ОПК-4
8. Проблема синхронизации процессов и методы ее решения.	ОПК-4
9. Понятие тупика. Условия возникновения тупиков. Основные методы борьбы с тупиками.	ОПК-4

10. Сущность метода распределения памяти разделами переменной величины, достоинства и недостатки этого метода.	ОПК-4
11. Сущность метода распределения памяти перемещаемыми разделами, достоинства и недостатки этого метода.	ОПК-4
12. Сущность метода страничного распределения памяти, достоинства и недостатки этого метода.	ОПК-4
13. Сущность метода странично-сегментного распределения памяти, достоинства и недостатки этого метода.	ОПК-4
14. Организация программного обеспечения ввода-вывода.	ОПК-4
15. Общая модель файловой системы.	ОПК-4
16. Понятие и основные функции файловой системы.	ОПК-4
17. Способы физической организации файлов.	ОПК-4
18. Особенности файловых систем FAT и NTFS.	ОПК-4
19. Основные подходы к организации межсетевому взаимодействию.	ОПК-4
20. Способы идентификации пользователей в ОС.	ПК-3
21. Авторизация и способы разграничения доступа к объектам в ОС.	ПК-3
22. Свойства безопасной вычислительной системы. Виды угроз.	ПК-3
23. Структура сетевой ОС. Задачи сетевой ОС.	ОПК-4
24. Варианты построения сетевых ОС.	ОПК-4
25. Основные подходы к реализации межсетевому взаимодействию. Критерии выбора сетевой ОС.	ОПК-4

5.2.2. Контрольные задания

Вопросы	Код формируемой компетенции
1. Основные функции ОС. История ОС.	УК-6
2. Что такое однопользовательский режим и режим разделения времени.	ОПК-4
3. Что такое процесс.	ОПК-4
4. Преимущества и недостатки ОС на основе микроядра.	ОПК-4
5. Что такое многопоточность. В каких известных вам ОС она реализована.	ОПК-4
6. Планирование в системах пакетной обработки.	ОПК-4
7. Планирование в интерактивных системах.	ОПК-4
8. Что такое выгружаемые и невыгружаемые ресурсы.	ОПК-4
9. Что такое взаимоблокировка. Приведите примеры.	ОПК-4
10. Условия возникновения взаимоблокировок.	ОПК-4
11. Какие способы восстановления после взаимоблокировок вы знаете.	ОПК-4
12. Можно ли избежать взаимоблокировок.	ОПК-4
13. Расскажите про многозадачность с фиксированными разделами.	ОПК-4
14. Что такое виртуальная память.	ОПК-4
15. Способы управления виртуальной памятью.	ОПК-4
16. Расскажите про оверлейные программы.	ОПК-4
17. Что такое страничное прерывание и когда оно возникает.	ОПК-4
18. Как устроены одноуровневые таблицы страниц.	ОПК-4
19. Что такое многоуровневые таблицы страниц.	ОПК-4
20. Алгоритмы замещения страниц.	ОПК-4
21. Что такое опережающая подкачка.	ОПК-4
22. Какие категории устройств ввода-вывода вы знаете. Приведите	ОПК-4

примеры.	
23. Перечислите известные вам операции с файлами.	ОПК-4
24. Файлы, отображаемые на адресное пространство.	ОПК-4
25. Перечислите известные вам операции с каталогами.	ОПК-4
26. Мультипроцессорные ОС.	УК-6
27. Многомашинные системы.	УК-6
28. Распределённые системы.	УК-6
29. Угрозы безопасности и основные направления защиты от них.	ПК-3
30. Угрозы безопасности при аутентификации с использованием паролей.	ПК-3
31. Достоинства и недостатки аутентификации с использованием биометрических данных.	ПК-3

5.2.3. Варианты заданий для практической работы:

Лабораторная работа 1.

«Моделирование работы планировщика ОС в двухпроцессорной ОС».

Цель работы - реализация эвристического алгоритма диспетчеризации для двух процессоров., основанных на квантовании.

Создание программного блока, реализующего алгоритмы планирования процессов.

В ОС в каждый момент времени в очереди процессов, готовых к исполнению, находятся несколько процессов. Для каждого процесса задается время выполнения. Распределить процессы по процессорам так, чтобы время загрузки каждого из процессоров было по возможности равным.

Лабораторная работа 2.

«Моделирование работы планировщика ОС в однопроцессорной ОС».

Цель работы - создание программного блока, реализующего алгоритмы планирования процессов.

В ОС в каждый момент времени в очереди процессов, готовых к исполнению, находятся несколько процессов. Прерывание процесса не допускается. Ресурс центрального процессора задаётся в виде непрерывного кванта времени, который может быть выделен процессу для его исполнения. Квант времени может изменяться во времени, то есть по его окончанию задаётся новое значение, к которому может добавляться оставшееся неиспользуемое время на предыдущей итерации.

Лабораторная работа 3.

Моделирование работы планировщика потоков заданий в однопроцессорной ОС (режим – не вытесняющее планирование).

Цель работы - реализация алгоритмов диспетчеризации, основанных на квантовании.

Создание программного блока, реализующего алгоритмы планирования процессов, при вытесняющем планировании. Подсчитать среднее время ожидания (I/O burst) и среднее полное время выполнения (CPU burst). Сравнить полученные результаты.

Имеется очередь процессов, находящихся в состоянии «готовность». Предполагается, что все процессы поступили одновременно. Для каждого процесса задано время обработки (CPU-burst). Имеется очередь процессов, находящихся в состоянии «готовность».

Предполагается, что все процессы поступили одновременно. Для каждого процесса задано время обработки (CPU-burst).

Лабораторная работа 4.

Моделирование работы планировщика потоков заданий в однопроцессорной ОС (режим – вытесняющее планирование).

Создание программного блока, реализующего алгоритмы планирования процессов, при вытесняющем планировании. Подсчитать среднее время ожидания (I/O burst) и среднее полное время выполнения (CPU burst). Сравнить полученные результаты.

Цель работы - реализация алгоритмов диспетчеризации, основанных на квантовании.

Имеется очередь процессов, находящихся в состоянии «готовность». В данной задаче предполагается, что прерывание процесса допускается по истечении заданного квант времени. Построить график Ганта. Определить время, необходимое для обработки всех процессов. Определить среднее время выполнения и среднее время ожидания.

При решении задачи реализовать 3 варианта: FCFS, SJF, SJF (учёт времени поступления)

Лабораторная работа 5.

Моделирование работы планировщика потоков в однопроцессорной ОС (приоритетное планирование).

Цель работы - реализация алгоритмов диспетчеризации, основанных на приоритетах.

Создание программного блока, реализующего алгоритмы планирования процессов, при не вытесняющем планировании. Подсчитать среднее время ожидания (I/O burst) и среднее полное время выполнения (CPU burst). Сравнить полученные результаты.

Имеется очередь процессов, находящихся в состоянии «готовность». Для каждого процесса заданы: время поступления процесса в очередь, время обработки (CPU-burst), и приоритет процесса.

В данной задаче предполагается, что прерывание процесса допускается, если в очередь поступил процесс с наибольшим приоритетом.

Определить время, необходимое для обработки всех процессов. Определить среднее время выполнения и среднее время ожидания. Построить график Ганта.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Олифер В. Г., Олифер Н. А - Сетевые операционные системы: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника". - СПб.: Питер». (18 экз.)

2. Гордеев А. В. - Операционные системы: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Информатика и вычислительная техника" ... - СПб. [и др.]: Питер, 2004. (21 экз.)

3. Партыка Т. Л., Попов И. И. - Операционные системы, среды и оболочки. М.: Форум. (18 экз.)

б) дополнительная литература:

4. Фомина И.А. Учебно-методическое пособие по курсу "Операционные системы, среды и оболочки". Основные функции операционных систем. 938.15.08. ОС_METHOD.doc.
<http://www.unn.ru/books/resources.html>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой (лекционного типа), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы и занятий лабораторного типа оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Автор к.т.н., доцент _____ Фомина И.А.

Рецензент профессор _____ Федосенко Ю.С.

Заведующий кафедрой _____ Прилуцкий М.Х.

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики

30.11.2022 г. №3