

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

(факультет / институт / филиал)

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

Рабочая программа дисциплины

Операционные системы

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Общий профиль

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

Очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород

2021 год

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.14 «Операционные системы» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии». Дисциплина читается студентам 2 курса в 4 семестре, 3 зачетных единицы, 108 часов, зачет.

№ 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.14 «Операционные системы» относится к обязательной части ООП направления подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

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**	
ОПК-5 Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности	ОПК-5.1. Знает методику установки и администрирования информационных систем и баз данных. Знаком с содержанием Единого реестра российских программ.	Знать классификации, характеристики и принципы построения операционных систем, понятия процесса и потока, планирования, синхронизации, принципы функционирования подсистем управления памятью и файлами.	Контрольная работа
	ОПК-5.2. Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных.	Уметь разрабатывать программы с учетом возможностей и особенностей целевой ОС.	Разноуровневые задачи и задания
	ОПК-5.3. Имеет практические навыки установки и инсталляции программных комплексов, применения основ сетевых технологий.	Владеть навыками разработки программ для различных операционных сред.	Разноуровневые задачи и задания

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	Очная форма обучения
Общая трудоемкость	<u>3</u> ЗЕТ
Часов по учебному плану	108

в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	33
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа	16
- занятия лабораторного типа	0
- текущий контроль (КСР)	1
самостоятельная работа	75
Промежуточная аттестация – зачет	0

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы. Из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Основные понятия и определения	15	3	2		4	10
Недетализованные модели объектов аппаратного уровня	12	2	0		2	10
Управление ресурсом «Центральный процессор»	14	2	2		4	10
Синхронизация выполнения потоков/процессов	20	3	2		4	15
Передача данных между потоками/процессами	18	2	6		8	10
Управление ресурсом «оперативная память»	14	2	2		4	10
Долгосрочное хранение данных	14	2	2		4	10
Текущий контроль (КСР)	1				1	
Промежуточная аттестация – зачет	0					
Итого	108	16	16	0	33	75

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах контрольных работ на занятиях лекционного типа и решения разноуровневых задач на занятиях семинарского типа.

Промежуточная аттестация проходит в форма зачета.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Изучение литературы и проработка теоретического материала лекционных занятий.

Образовательный материал для самостоятельной работы студента:

1. M.Kifer, S.A. Smolka. Introduction to Operating System Design and Implementation. The OSP 2 Approach. [<https://link.springer.com/book/10.1007/1-84628-843-6>]
2. Q.Chen, M.Guo. Task Scheduling for Multi-core and Parallel Architectures. Challenges, Solutions and Perspectives. [<https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-10-6238-4>]

3. Y.Liu, Y.Yue, L.Guo. UNIX Operating System. The Development Tutorial via UNIX Kernel Services. [https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-20432-6]

4. K.C.Wang. Embedded and Real-Time Operating Systems. [https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-51517-5]

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 (модулю), 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 незначительных 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 незначительными 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	При решении	Имеется	Продemonст-	Продemonстри	Продemonстр	Продemonстр

	владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	сформированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	сформированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	сформированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	сформирован 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. Недетализированные примеры архитектур – Windows NT.	ОПК-5
2. Недетализированные примеры архитектур – UNIX.	ОПК-5
3. Приоритетное планирование.	ОПК-5
4. Процесс. Создание и завершение процесса.	ОПК-5
5. Поток. Создание и завершение потока.	ОПК-5
6. Диаграмма состояний потока.	ОПК-5
7. Постановка задачи взаимного исключения.	ОПК-5
8. Критерии оценки алгоритмов планирования.	ОПК-5
9. Алгоритмы планирования FIFO, SJN, SRT.	ОПК-5

10. Организация ВАП процесса на основе страничного преобразования.	ОПК-5
11. Алгоритм Петерсона. Алгоритм булочной.	ОПК-5
12. Использование операции “проверка и установка”. Активное ожидание.	ОПК-5
13. Постановка и решение задачи “Читатели-писатели”.	ОПК-5
14. Алгоритмы замещения областей памяти (Оптимальный, FIFO, LRU, NFU).	ОПК-5
15. Оригинальная файловая система UNIX.	ОПК-5

5.2.2. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенций ОПК-5.2, ОПК-5.3.

ЛР 1. Процессы – 1

Требуется разработать программу для ОС UNIX, реализующую циклический запрос строки от пользователя и запускающую программу с этой командной строкой. Если первое слово введенной строки “exit”, то программа завершается.

ЛР 2. Процессы – 2

Требуется разработать программу для ОС UNIX, запускающую конвейер из 3 или более команд, например:

```
cat /etc/passwd | grep user | sort
ls -la /dev | grep sd | sort | less
```

ЛР 3. Процессы – 3

Требуется создать программу для ОС Windows, которая должна выполнять следующие действия:

1. Создание процесса-потомка, в котором выполняется программа "Notepad", запущенная с аргументом вызова "C:\Windows\system.ini".
2. Вывод идентификатора дочернего процесса.
3. Ожидание 10 секунд и завершение дочернего процесса.

ЛР4. Потоки

Требуется создать программу и объяснить результат ее выполнения. Программа должна выполнять следующие действия:

1. Вывод начального значения целочисленной переменной Var, объявленной с квалификатором volatile.
2. Запуск параллельного выполнения 20 потоков, каждый из которых выполняет 100 000 000 изменений переменной Var, адрес которой должен быть передан ему в качестве входного параметра.

При этом 10 потоков 100 000 000 раз увеличивают переменную Var на 1, 10 потоков 100 000 000 раз уменьшают переменную Var на 1.

3. Вывод конечного значения целочисленной переменной Var.

ЛР 5. Синхронизация – 1

Требуется разработать программу для ОС UNIX, реализующую решение задачи «Читатели-Писатели»

ЛР 6. Синхронизация – 2

Требуется разработать программу для ОС UNIX, реализующую решение задачи «Производители-Потребители».

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. M.Kifer, S.A. Smolka. Introduction to Operating System Design and Implementation. The OSP 2 Approach. [<https://link.springer.com/book/10.1007/1-84628-843-6>]
2. Q.Chen, M.Guo. Task Scheduling for Multi-core and Parallel Architectures. Challenges, Solutions and Perspectives. [<https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-10-6238-4>]
3. Y.Liu, Y.Yue, L.Guo. UNIX Operating System. The Development Tutorial via UNIX Kernel Services. [<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-20432-6>]
4. K.C.Wang. Embedded and Real-Time Operating Systems. [<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-51517-5>]

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

- R.H.Arpaci-Dusseau, A.C.Arpaci-Dusseau. Operating Systems: Three Easy Pieces. [<http://pages.cs.wisc.edu/~remzi/OSTEP/>]
- MS-08 Operating System [<http://www.ddegjust.ac.in/studymaterial/msc-cs/ms-08.pdf>]
- R.A.Finkel. An Operating Systems Vade Mecum [<ftp://ftp.cs.uky.edu/cs/manuscripts/vade.mecum.2.pdf>]
- S.Pesse. How to Make a Computer Operating System from Scratch using C/C++ [<https://samypesse.gitbooks.io/how-to-create-an-operating-system/>]
- Gorman M. Understanding The Linux Virtual Memory Manager. 2003. [<http://www.csn.ul.ie/~mel/projects/vm/guide/html/understand/>].
- Rusling D. The Linux Kernel [<http://www.linuxdoc.org/LDP/tlk/>].
- Marshall A.D. Programming in C UNIX System Calls and Subroutines using C. 1999. [<http://www.cs.cf.ac.uk/Dave/C/CE.html>].
- Cross-Referencing Linux [<http://lxr.linux.no>]
- The Linux Kernel Archives [www.kernel.org]
- Windows 7 or newer, Microsoft Visual Studio 2005 or newer, Oracle VM Virtual Box 5.2 or newer, Linux (nearly any distribution), midnight commander, gcc compiler.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет».

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО /ОС ННГУ _____.

Автор (ы) _____ С.Н.Карпенко

_____ А.В.Линев

Рецензент(ы) _____

Заведующий кафедрой _____

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 30.11.2022 года, протокол № 3.