

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

УТВЕРЖДЕНО
президиумом Ученого совета ННГУ
протокол от
«30» ноября 2022 г. № 13

Рабочая программа дисциплины

Системное и низкоуровневое программирование

Уровень высшего образования

Магистратура

Направление подготовки

02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Направленность образовательной программы

Искусственный интеллект

Форма обучения

Очная

Нижний Новгород
2023

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.03 «Системное и низкоуровневое программирование» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» направления подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», направленность «Искусственный интеллект». Дисциплина преподается в 2 семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 час., зачет.

№ Варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина по выбору	Б1.В.ДВ.07.03 «Системное и низкоуровневое программирование» относится к части ООП направления подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, формируемой участниками образовательных отношений.

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	
ПК-8. Способен к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности.	ПК-8.1. Знать основы ИТ в области ИИ и иметь навыки анализа современного состояния науки и информационных технологий в области ИИ	<i>ЗНАЕТ</i> принципы построения операционных систем, понятия процесса и потока, планирования, синхронизации, принципы функционирования подсистем управления памятью и файлами	Собеседование (зачет)
	ПК-8.2. Иметь навыки проектирования и разработки и развития ИТ-решений на основе анализа современного состояния науки и информационных технологий в области ИИ	<i>УМЕЕТ</i> разрабатывать программы с учетом возможностей и особенностей целевой ОС	Проект (текущий контроль)
	ПК-8.3. Иметь навыки управления разработкой и развитием ИТ-решений на основе анализа современного состояния	<i>ВЛАДЕЕТ</i> навыками разработки программ для различных операционных сред.	Проект (текущий контроль)

	науки и информационных технологий в области ИИ		
--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость	3 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	
- текущий контроль (КСР)	1
самостоятельная работа	75
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				Самостоятельная работа студента, часы
		из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего контактных часов	
Основные понятия и определения	14	2	2		4	10
Недетализованные модели объектов аппаратного уровня	7	2	0		2	5
Управление ресурсом «Центральный процессор»	9	2	2		4	5
Синхронизация выполнения потоков/процессов	19	2	2		4	15
Передача данных между потоками/процессами	16	2	4		6	10
Управление ресурсом «оперативная память»	14	2	2		4	10

Долгосрочное хранение данных	14	2	2		4	10
Работа с внешними устройствами, Intrinsic как расширение возможностей ассемблера.	14	2	2		4	10
Текущий контроль (КСР)	1				1	
Промежуточная аттестация - зачет						
Итого	108	16	16	0	33	75

Практические занятия (семинарские занятия) 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: разработку прикладных программ, использующих базовые механизмы операционных систем для различных ОС (семейства Linux, Windows).

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 16 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП: разработка и тестирование программного обеспечения (ПО).
- компетенций – ПК-8: Способен к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности. (ПК-8.2. Иметь навыки проектирования и разработки и развития ИТ-решений на основе анализа современного состояния науки и информационных технологий в области ИИ. ПК-8.3. Иметь навыки управления разработкой и развитием ИТ-решений на основе анализа современного состояния науки и информационных технологий в области ИИ.)

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов и решения задач на занятиях на занятиях семинарского типа. Промежуточная аттестация проходит в традиционных формах (зачет).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде работы с рекомендованной обязательной и дополнительной литературой, подготовке к семинарским занятиям, подготовке к лекциям. 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 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 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	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован 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 к зачету

Вопрос	Код формируемой компетенции
1. Недетализированные примеры архитектур – Windows NT.	ПК-8
2. Недетализированные примеры архитектур – UNIX.	ПК-8
3. Приоритетное планирование.	ПК-8
4. Процесс. Создание и завершение процесса.	ПК-8
5. Поток. Создание и завершение потока.	ПК-8
6. Диаграмма состояний потока.	ПК-8
7. Постановка задачи взаимного исключения.	ПК-8
8. Критерии оценки алгоритмов планирования.	ПК-8
9. Алгоритмы планирования FIFO, SJN, SRT.	ПК-8
10. Организация ВАП процесса на основе страничного преобразования.	ПК-8

11. Алгоритм Петерсона. Алгоритм булочной.	ПК-8
12. Использование операции “проверка и установка”. Активное ожидание.	ПК-8
13. Постановка и решение задачи “Читатели-писатели”.	ПК-8
14. Алгоритмы замещения областей памяти (Оптимальный, FIFO, LRU, NFU).	ПК-8
15. Оригинальная файловая система UNIX.	ПК-8

5.2.2. Типовые темы проектов для оценки сформированности компетенции ПК-8

Задание проекта	Код формируемой компетенции
<p><i>Лабораторная работа «Процессы»</i> Требуется создать программу для ОС Windows, которая должна выполнять следующие действия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	ПК-8
<p><i>Лабораторная работа (проект) «Потоки»</i> Требуется создать программу и объяснить результат ее выполнения. Программа должна выполнять следующие действия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>При этом 10 потоков 100 000 000 раз увеличивают переменную Var на 1, 10 потоков 100 000 000 раз уменьшают переменную Var на 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Вывод конечного значения целочисленной переменной Var. 	ПК-8
<p><i>Лабораторная работа (проект) «Синхронизация – 1»</i> Требуется разработать программу для ОС UNIX, реализующую решение задачи «Читатели-Писатели»</p>	ПК-8
<p><i>Лабораторная работа (проект) «Синхронизация – 2»</i> Требуется разработать программу для ОС UNIX, реализующую решение задачи «Производители-Потребители»</p>	ПК-8

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Линев А.В. Операционные системы. Электронный управляемый курс в системе электронного обучения ННГУ. (Электронный источник – <http://e-learning.unn.ru/enrol/index.php?id=255>).

б) дополнительная литература:

1. В.Карпов, К.Коньков. Основы операционных систем.
<http://www.intuit.ru/studies/courses/2192/31/info>

2. В.Карпов, К.Коньков. Основы операционных систем. Практикум.
<http://www.intuit.ru/studies/courses/2249/52/info>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Gorman M. Understanding The Linux Virtual Memory Manager. 2003 (Электронный источник – <http://www.csn.ul.ie/~mel/projects/vm/guide/html/understand/>).
2. Rusling D. The Linux Kernel (Электронный источник – <http://www.linuxdoc.org/LDP/tlk/>).
3. Marshall A.D. Programming in C UNIX System Calls and Subroutines using C. 1999. (Электронный источник – <http://www.cs.cf.ac.uk/Dave/C/CE.html>).
4. Cross-Referencing Linux (Электронный источник – <http://lxr.linux.no>)
5. The Linux Kernel Archives (Электронный источник – www.kernel.org)
6. 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 (модуля)

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: компьютерный класс, проектор, экран.

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

Учебная и научная литература, учебно-методические материалы, представленные в библиотечном фонде, в электронных библиотеках и на кафедре Математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий .

Используемое лицензионное программное обеспечение:

- Операционные системы семейства Microsoft Windows, лицензия по подписке Microsoft Imagine.
- Среда разработки семейства Microsoft Visual Studio, лицензия по подписке Microsoft Imagine.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

Автор: А.В.Линев

Заведующий кафедрой Р. Г. Стронгин

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 30 ноября 2022 года, протокол № 3.