



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дагестанский государственный университет»  
Факультет математики и компьютерных наук



«Утверждаю»  
Проректор по научной работе  
и инновациям

Ашурбеков Н.А.

» 04 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**

«Системы программирования»

Уровень образования:

Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

**Направление подготовки**

02.06.01 – Компьютерные и информационные науки

**Профиль (направленность программы)**

05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,  
комплексов и компьютерных сетей

Квалификация (степень) выпускника:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Статус дисциплины: обязательная

Форма обучения: очная

Махачкала – 2021

Рабочая программа составлена с учётом ФГОС ВО по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 864.

Разработчик: рабочая группа под руководством д.ф.-м.н., проф. по специальности 01.01.09 – «дискретная математика и математическая кибернетика» Магомедова А.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена

1) на заседании кафедры дискретной математики и информатики 26.04.2021, протокол №8.

Завкафедрой



Магомедов А.М.

2) на заседании методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от 28.04.2021, протокол № 5.

Председатель



Бейбалаев В.Д.

Рабочая программа согласована с начальником Управления аспирантуры и докторантуры ДГУ



Рамазанова Э.Т.

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Системы программирования» относится к вариативной части Блока 1 Основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль (направленность программы) 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей». Дисциплина реализуется кафедрой дискретной математики и информатики и направлена на подготовку аспирантов к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой программ в технологии структурного программирования: жизненный цикл программ, принципы структурного программирования, динамические массивы, символы и строки, файлы, структуры, эффективность программ в координатах время-память, типовые алгоритмы обработки данных, комбинаторные алгоритмы, динамические структуры, способы организации пользовательского интерфейса.

Цель дисциплины – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области написания компьютерных программ, применения парадигм программирования, разработки алгоритмов и структур данных.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций выпускника аспирантуры: УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3.

### **1. Область применения и нормативные ссылки**

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки по профилю 05.13.11 - «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 02.06.01 – Компьютерные и информационные науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утверждённым приказом Минобрнауки РФ от 30 июля 2014 г. № 864;
- Образовательной программой 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» (уровень подготовки кадров высшей квалификации);

- Учебным планом университета по направлению подготовки 02.06.01 – Компьютерные и информационные науки, утвержденным в 2021 г.

Форма промежуточной аттестации – зачёт. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕ, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 12 часов, лабораторные – 6 часов, самостоятельная работа – 54 часа.

Объем дисциплины – три зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семестр	Учебные занятия								Форма контроля
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СР, в том числе экзамен и подготовка к нему	
		всего	из них				КСР		
Лекции	Лабораторные занятия		Практические занятия	КСР	консультации				
1	72	18	12	6				54	зачет

### Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы программирования» является приобретение компетенций в области написания компьютерных программ, применения парадигм программирования, разработки алгоритмов и структур данных.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение различных подходов к программированию вычислительной техники;
- обучение основным приёмам написания компьютерных программ;
- формирование навыков практического использования инструментальных средств программирования для решения прикладных задач;
- формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина «Системы программирования» относится к разделу «Обязательные дисциплины» образовательной составляющей образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности научных работников 05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей. Курс по дисциплине читается на 1 курсе в 1 семестре. Для изучения данной дисциплины необходимы знания и умения, полученные при изучении дисциплин как «Основы информатики», «Архитектура компьютеров», «Объектно-

ориентированное программирование». А также опыт научно-исследовательской деятельности и знания о методах получения современного научного знания.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Код компетенции из ФГОС ВО	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Планируемые результаты обучения
УК-1	Обладать способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>Знает: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач</p> <p>Умеет: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности</p> <p>Владеет: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений</p>
ОПК-1	Обладать способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования</p> <p>Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных методов математического анализа и моделирования.</p> <p>Владеет: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>
ОПК-2	Обладать способностью использовать современные информационные технологии и про-	Знает: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности

	граммные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	<p>Умеет: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеет: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>
ПК – 2	Обладать способностью к организации и проведению теоретических исследований и вычислительных экспериментов с применением современных информационных технологий, обработке и интерпретации полученных результатов	<p>Знает: различные способы, методы, принципы создания, преобразования, программных и программно-аппаратных сред.</p> <p>Умеет: применять программные и аппаратные способы, методы, принципы для получения информации в новом качестве.</p> <p>Владеет: навыками (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации и применять имеющиеся информационные технологии на практике</p>
ПК – 3	Обладать способностью применять методы и алгоритмы, в том числе параметрические и комбинаторные, решения изобретательских задач, выбирать оптимальное (рациональное) решение из множества возможных вариантов	<p>Знает: различные инструментальные средства создания программных и программно-аппаратных сред.</p> <p>Умеет: применять навыки, способы, методы, принципы для решения профессиональных задач.</p> <p>Владеет: навыками работы с инструментальными средами</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 72 часа: из них 12 часов лекционных занятий, 6 часов лабораторных занятий, 54 - самостоятельная работа аспирантов. Итоговая форма контроля – зачёт.

## 4.2. Структура дисциплины

Структура и содержание дисциплины «Системы программирования».

Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоёмкость (в часах).

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Форма аттестации
				Всего	Лекции	Лабор	Самостоятельная работа	
	Модуль 1							
1.	Введение в системное программирование	1	1	8	2		6	
2.	Средства разработки Windows-программ	1	2-3	8	2		6	
3.	Межпроцессные взаимодействия (IPC) 4	1	4-5	8	2		6	
4.	Программные уровни ввода и вывода, Подсистема ввода-вывода в MS Windows	1	5-6	8		2	6	
	<b>Итого по модулю 1</b>			<b>32</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	
	<b>Модуль 2</b>							
5.	Файлы: структура и типы файлов. Каталоги	1	6-9	6	2		4	
6.	Реализация файловой системы. Взаимоблокировки, их обнаружение	1	9-10	8		2	6	
7.	Унифицированная модель раз-	1	10-12	8	2		6	

	работки драйверов для Windows платформ (WDM)							
8.	Реализация подсистемы безопасности в MS Window	1	12-15	8		2	6	
9.	Службы, особенности их создания и работы	1	16-18	10	2		8	
	<b>Итого по модулю 2</b>			<b>40</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	
10.	<b>Итого</b>			<b>72</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>54</b>	Зачёт

#### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

##### **Модуль 1. Введение в системное программирование**

##### **Тема 1. Введение в системное программное обеспечение**

Основные понятия и их определения; расположение СПО в общей структуре ЭВМ, классификация и структура СПО; организация взаимодействия между аппаратурой ЭВМ, СПО и прикладным ПО. Классификация системных программ. Операционная система, загрузчики, трансляторы, компиляторы и интерпретаторы, отладчики, утилиты.

##### **Тема 2. Средства разработки Windows-программ**

Интерфейс операционной системы Содержание темы основные принципы и стандарты; системные вызовы; интерфейсы WinAPI, POSIX API; 32 и 64 разрядные интерфейсы; проблема локализации, стандарты ANSI и UNICODE. Средства разработки Windows-программ, используемые при изучении дисциплины: Visual Studio.

##### **Тема 3. Межпроцессные взаимодействия (IPC).**

Механизмы, каналы, очереди сообщений, разделяемые сегменты памяти, сокеты, вызов удаленных процедур (RPC).

##### **Тема 4. Программные уровни ввода-вывода, Подсистема ввода-вывода в MS Windows.**

Обработчики прерываний, драйверы устройств, независимое от устройств ПО ввода-вывода; ПО ввода-вывода пространства пользователя. Компоненты ввода-вывода и их взаимодействие; объекты, осуществляющие взаимодействие; драйвера.

##### **Модуль 2. Особенности выполнения программ**

##### **Тема 5. Файлы: структура и типы файлов. Каталоги**



Структура и типы файлов; доступ к файлу; атрибуты файла; операции с файлами; файлы, проецируемые в память. Синхронный и асинхронный ввод/вывод, одноуровневые, двухуровневые и иерархические системы каталогов, операции с каталогами.

#### **Тема 6. Реализация файловой системы. Взаимоблокировки, их обнаружение**

Структура файловой системы, реализация файлов и каталогов; совместно используемые файлы; надежность и производительность файловой системы. Избежание взаимоблокировок; безопасные и небезопасные состояния.

#### **Тема 7. Унифицированная модель разработки драйверов для Windows платформ (WDM)**

Структура драйвера и принципы функционирования; интерфейс Native API методы и средства разработки; управление памятью, работа со строками, осуществление операций ввода-вывода; драйвер-фильтр.

#### **Тема 8. Реализация подсистемы безопасности в MS Windows**

Компоненты, основные принципы и механизмы защиты.

#### **Тема 9. Службы, особенности их создания и работы**

Назначение служб и особенности их работы. Создание, запуск, удаление служб.

### **Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.**

#### **Лабораторная работа №1**

1. Создать два дочерних процесса и соединить их анонимным каналом. Для этого использовать переопределение стандартных устройств ввода/вывода. Основная программа создает канал, процессы и передает им описатели чтения/записи канала. Вторая программа получает от родительской описатель записи в канал в качестве стандартного устройства вывода и передает по каналу данные из файла (определяется программистом). Третья программа получает описатель чтения из канала в качестве стандартного устройства ввода, считывает через него информацию из канала и выводит ее на экран.

2. Вести широковещательную рассылку сообщений по сети при помощи почтовых ящиков. Сервер создает почтовый ящик и периодически записывает туда сообщения. Клиенты подключаются к этому ящику, считывают полученные сообщения и выводят их на экран.

3. Реализовать механизм клиент/сервер при помощи именованных каналов. Сервер передает клиенту аргументы, при помощи которых клиент проводит определенные вычисления (например,  $y=3*a+5*b-2*c$ ). Результат вычислений передается обратно по каналу серверу, который осуществляет вывод на экран.

## Лабораторная работа №2

Решить задачу обедающих философов ( $n=5$ ). Три процесса записывают в один и тот же файл текстовую строку. Первый процесс создает файл, второй процесс может работать с файлом, если первый успешно завершил свою работу, третий процесс дописывает в конец файла свою строку только в том случае, если второй процесс успешно выполнил свою работу и освободил файл. Два процесса записывают данные в файл, один считывает и выводит их на экран. Доступ к файлу возможен только в монопольном режиме.

## Лабораторная работа №3

Разработать драйвер устройства, имитирующий последовательный ввод/вывод. Создание простого Windows приложения. Каркас Win32 программы. Изучение принципов работы с Win32 API.

### 4.3.4. Самостоятельная работа аспирантов

**Внеаудиторная самостоятельная работа аспирантов включает следующие виды деятельности:**

конспектирование и реферирование первоисточников и другой научной и учебной литературы;

проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);

изучение учебного материала, перенесённого с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;

написание рефератов;

выполнение переводов научных текстов с иностранных языков;

индивидуальные домашние задания расчётного и исследовательского характера.

### Содержание и объем самостоятельной работы аспирантов

	Виды самостоятельной работы и контроля	Трудоёмкость в зач. ед. (количество часов)
1	Проработка и повторение лекционного материала и материала рекомендованной литературы – выполняется самостоятельно каждым аспирантом по итогам каждой из лекций, результаты контролируются преподавателем на лекционных занятиях, используются конспект лекций, учебники, рекомендуемые данной программой.	30
2	Самостоятельное изучение отдельных подразделов программы - выполняется каждым аспирантом по заданию преподавателя, результаты контролируются преподавателем на лекционных занятиях, используются материалы, рекомендуемые данной программой.	24

	Всего часов	54
--	-------------	----

## 5. Фонд оценочных средств

Аттестация аспирантов проводится в соответствии с программой подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. Возможно проведение в форме опроса, а также оценки вопроса - ответа в рамках участия обучающихся в дискуссиях и различных контрольных мероприятиях по оцениванию фактических результатов обучения, осуществляемых преподавателем, ведущим дисциплину.

Объектами оценивания выступают:

учебная дисциплина - активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий;

степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров, практических занятий и самостоятельной работы.

### Вопросы к зачёту:

1. Средства разработки DOS, Windows-программ, используемые при изучении дисциплины: TASM, MASM32, Visual Studio

2. Процедуры. Сокращение, структурирование исходного текста. Создание библиотек.

3. Основные принципы и стандарты; системные вызовы; интерфейсы WinAPI, POSIX API; 32 и 64 разрядные интерфейсы; проблема локализации, стандарты ANSI и UNICODE.

4. Изучение возможностей используемой системы программирования (MS Visual Studio): компилятора, транслятора, отладчика.

5. Работа со строками.

6. Использование ANSI, UNICODE строк в Windows-программах, преобразование, вывод.

7. Обработка ошибок в Win32.

8. Работа с объектами ядра Win32.

9. Создание, удаление объектов; работа с описателем объекта, наследование.

10. Изучение особенностей выполнения программ на Windows-платформе.

11. Работа с процессами и потоками.

12. Создание процессов, потоков, их идентификация.

13. Получение параметров процесса и его состояния.

14. Синхронизация потоков.

15. Создание нескольких потоков и синхронизация их одним из предложенных методов.

16. Использование критических состояний, семафоров, барьеров.
17. Взаимодействие процессов.
18. Передача данных между выполняющимися процессами одним из предложенных методов: при помощи почтовых ящиков, каналов или сокетов.
19. Взаимоблокировки.
20. Моделирование тупиковой ситуации и реализация метода её избегания на примере работы с файлами.
21. Создание драйвера.
22. Организация ввода-вывода в Microsoft Windows XP.
23. Каркас WDM драйвера.
24. Знакомство со средой разработки драйверов Driver Development Kit и Native API.
25. Инсталляция драйвера.
26. Стек драйверов.
27. Организация взаимодействия между драйверами.
28. Создание приложения для управления драйвером.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **6.1. Основная литература:**

а) основная литература:

1. Кирнос В.Н. Введение в вычислительную технику. Основы организации ЭВМ и программирование на Ассемблере [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Кирнос. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 172 с. — 978-5-4332-0019-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13921.htm>
2. Биллиг В.А. Основы объектного программирования на С# (С# 3.0, Visual Studio 2008) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Биллиг. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 583 с. — 978-5-4487-0145-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72339.htm>
3. Туральчук К.А. Параллельное программирование с помощью языка С# [Электронный ресурс] / К.А. Туральчук. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 189 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39560.html>.

#### **6.2. Дополнительная литература:**

1. Емельянов, Виктор Иванович. Основы программирования на DELPHI : [учеб. пособие для вузов] / Емельянов, Виктор Иванович, В. И. Воробьев, Т. П. Тюрина ; под ред. В.М.Черненко. - М. : Высш. шк., 2005. - 231 с. : ил. - Допущено УМО. - ISBN 5-06-004869-1 : 155-10. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ.

2. Антонов А.С. Параллельное программирование с использованием технологии MPI [Электронный ресурс] / А.С. Антонов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 83 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73704.htm>

3. Страуструп Б. Язык программирования С++ для профессионалов [Электронный ресурс] / Б. Страуструп. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 670 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73737.htm>

4. Булатов В.Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Булатов, О.В. Худорожков. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 377 с. — 978-5-7410-1443-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61377.htm>

### **6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».**

1. Терехов А.Н. Технология программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Терехов. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 152 с. — 978-5-4487-0070-5.

— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67370.html>

2. Лубашева Т.В. Основы алгоритмизации и программирования [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Лубашева Т.В., Железко Б.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016.— 379 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=67689>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

3. Хвощев С.В. Основы программирования в Delphi для ОС Android [Электронный ресурс] / С.В. Хвощев. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 85 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73694.htm>.

### **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

В соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности 05.13.11 программа специальности «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерное моделирование и визуализация, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков аспирантов.

В библиотеке ДГУ имеется необходимая литература, для проведения лекций используется презентационное оборудование. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с необходимым программным обеспечением. Вся основная литература предоставляется аспиранту в электронном формате.

## **8. Образовательные технологии**

Предусматривается регулярное общение с лектором и представителями российских и зарубежных компаний по электронной почте и по Zoom. Процесс изложения учебного материала сопровождается презентациями и демонстрацией решения задач в интерактивном режиме с использованием мультимедийного проектора.

Наряду с интерактивными лекциями предусматриваются участие в научно-методологических семинарах, коллоквиумах и конференциях; мастер-классы экспертов и специалистов; самостоятельная работа аспиранта, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к занятиям с использованием интернета и электронных библиотек;