

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВА-
ТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра Информатики и Программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Компьютерных
систем и информационных технологий

Кочевский А.А.

« 19 » 04 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Системное программирование»

по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

профиль подготовки «Математическое и программное обеспечение вычисли-
тельных машин и компьютерных сетей»

Лист согласования РПУД

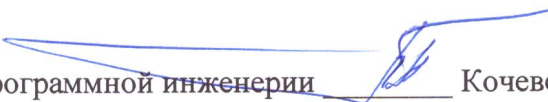
Рабочая программа учебной дисциплины «Системное программирование» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей»). – 11 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Системное программирование» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 года № 9 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированным в Минюсте РФ от 06 февраля 2018 года за № 49937, учебного плана по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей»). и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

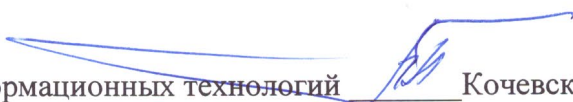
старший преподаватель Кушнарев А.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики и программной инженерии
18 апреля 2023 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой информатики и программной инженерии  Кочевский А.А.

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Декан факультета
компьютерных систем и информационных технологий  Кочевский А.А.

Переутверждена: «___» _____ 20__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии факультета  /Ветрова Н.Н./

© Кушнарев А.В. 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель освоения дисциплины - теоретическая и практическая подготовка студентов в области системного программирования; изучение применяемых в программировании (и информатике) структур данных, их спецификации и реализации, алгоритмов обработки данных, анализ этих алгоритмов и взаимосвязь алгоритмов и структур данных; получение навыков разработки системных программ.

Задачи: изучение организации и принципов построения современных операционных систем и системных программ; формирование представлений об общей методологии разработки системно-ориентированных программ с использованием современных алгоритмических языков и систем программирования; углубленная подготовка в области применения аппаратных и программных средств современных процессоров, предназначенных для поддержки многозадачных операционных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Системное программирование» входит в блок дисциплин обязательной части учебного плана.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: программирование, платформа NET и является основой для выполнения квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Системное программирование», должны

знать: современные языки программирования, информационные технологии и программные средства информационно-коммуникационных технологий;

методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения; технологии интеграции программных модулей; методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент; языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур;

уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства и применять их для решения задач профессиональной деятельности;

применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения; производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки; интегрировать модули и компоненты в программный продукт и проводить их верификацию;

владеть: навыками разработки и применения современных методов и программных средств информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной сферы деятельности;

способностью разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения, программных интерфейсов; способностью разрабатывать процедуры интеграции программных модулей, в том числе в распределенных и отказоустойчивых системах; Владеть: способностью сборки программных модулей и компонент в программный продукт; способностью подключения программного продукта к компонентам внешней среды; способностью проверки работоспособности и отказоустойчивости выпусков программного продукта.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

общефессиональных:

ОПК-5: способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

профессиональных (ПК):

ПК-3: способен интегрировать программные модули и компоненты, а также проверять работоспособность выпусков программного продукта.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	56	24
Лекции	28	12
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	28	12
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (контроль)	-	4
Самостоятельная работа студента (всего)	52	80
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные понятия и классификация операционных систем

Основные понятия. Операционные системы. Операционные среды. Операционные оболочки. Классификация операционных систем.

Тема 2. Процессы и ресурсы.

Вычислительный процесс. Классификация процессов. Ресурс.

Тема 3. Мультипрограммирование. Особенности выполнения программ

Прерывания. Супервизор и дисциплины обслуживания

Тема 4. Сравнение операционных систем

Исторические связи между операционными системами. Семейство операционных систем UNIX, операционные системы VMS, MacOS, BeOS, OS/2, MVS, VM/CMS, QNX, Linux, DOS, Windows NT. Принципы, лежащие в основе Window.

Тема 5. Введение в системное программирование. Работа с файловыми системами

Использование командной строки. Копирование файла с использованием стандартной библиотеки. Копирование файла с использованием Windows. Копирование файла с использованием вспомогательной функции Windows.

Тема 6. Программы с событийным управлением

Оконные сообщения. Очередь сообщений потока. Посылка асинхронных сообщений в очередь потока. Посылка синхронных сообщений окнам. Оконные сообщения. Передача данных через сообщения

Тема 7. Ввод и вывод информации

Ввод с клавиатуры и фокус. ОПЕРАЦИИ С ОКНАМИ. Модель аппаратного ввода и локальное состояние ввода. Управление курсором мыши. Вывод информации в окно. Отправка сообщения в окно. Очередь сообщений потока

Тема 8. Динамически-загружаемые библиотеки

Понятие динамически-загружаемой библиотеки. Создание DLL-библиотеки. Использование DLL-библиотеки в программе методом статического импорта процедур. Соглашения о вызовах процедур DLL-библиотеки. Точка входа-выхода DLL-библиотеки. Создание в DLL-библиотеке разделяемых между приложениями глобальных данных. Разделы импорта и экспорта DLL-библиотеки. Переадресация вызовов процедур DLL-библиотек к другим DLL-библиотекам. Исключение конфликта версий DLL.

Тема 9. Подсистема безопасности. Понятие ядра

Что такое объект ядра. Учет пользователей объектов ядра. Защита. Создание объекта ядра. Закрывание объекта ядра Системный вызов ОС Windows. Алгоритм системного вызова. Особенность системного вызова из режима ядра.

Тема 10. Синхронизация потоков

Механизмы синхронизации потоков одного и разных процессов в ОС Windows. Обзор и сравнительная характеристика механизмов синхронизации. Критические секции и спин-блокировка. Синхронизация потоков в пределах одного процесса ОС Windows. Критическая секция. Операции с критической секцией. Атомарные операции. Ожидаемое условие (монитор Хора). Операции с ожидаемым условием. Пример использования ожидаемого условия для синхронизации потоков. Синхронизация потоков разных процессов с помощью объектов ядра. Понятие свободного и занятого состояния объекта ядра. Процедуры ожидания освобождения объекта ядра. Перевод объекта ядра в свободное состояние. Объекты синхронизации: блокировки, семафоры, события.

Тема 11. Отладка драйверов ОС Windows. Механизм прерываний ОС Windows

Средства отладки драйверов. Посмертный анализ. Живая отладка. Механизм прерываний ОС Windows. Аппаратные и программные прерывания. Понятие прерывания, исключения и системного вызова. Таблица векторов прерываний (IDT). Аппаратные прерывания. Программируемый контроллер прерываний. Механизм вызова прерываний. Обработка аппаратных прерываний. Понятие приоритета прерываний (IRQL). Понятие процедуры обработки прерываний (ISR) Приоритеты прерываний для процессора x86 или x64. Процедура обработки прерываний (ISR). Схема обработки аппаратных прерываний. Программные прерывания. Понятие отложенной процедуры (DPC). Назначение

отложенных процедур. Механизм обслуживания отложенных процедур. Операции с отложенными процедурами.

Тема 12. Обработка исключений

Исключения и обработчики исключений. Блоки try и except. Выражения фильтров и их значения. Коды исключений. Последовательность обработки исключений. Ошибки и исключения. Исключения, генерируемые приложением. Обработчики завершения

Тема 13. Подсистема безопасности

Безопасность объектов Windows Атрибуты безопасности. Общий обзор средств безопасности: дескриптор безопасности. Списки контроля доступа. Использование объектов безопасности Windows. Права объектов и доступ к объектам. Инициализация дескриптора безопасности. Управляющие флаги дескриптора безопасности. Идентификаторы безопасности. Работа с ACL. Использование разрешений на доступ в стиле UNIX к файлам NTFS. Чтение и изменение дескрипторов безопасности. Защита объектов ядра и коммуникаций. Защита именованных каналов. Защита объектов ядра и приватных объектов. Пример: защита процесса и его потоков. Обзор дополнительных возможностей защиты объектов

Тема 14. Службы. Windows Services. Особенности их создания

Написание программ, реализующих службы Windows Services. Регистрация управляющей программы службы. Настройка состояния службы. Специфический для службы код. Управление службами Windows. Открытие SCM. Создание и удаление службы. Запуск службы. Управление службой. Опрос состояния службы. Резюме: функционирование и управление службой. Регистрация событий. Замечания по отладке службы

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Основные понятия и классификация операционных систем	2	4
2	Тема 2. Процессы и ресурсы.	2	
3	Тема 3. Мультипрограммирование. Особенности выполнения программ	2	
4	Тема 4. Сравнение операционных систем	2	
5	Тема 5. Введение в системное программирование. Работа с файловыми системами	2	4
6	Тема 6. Программы с событийным управлением	2	
7	Тема 7. Ввод и вывод информации	2	
8	Тема 8. Динамически-загружаемые библиотеки	2	
9	Тема 9. Подсистема безопасности. Понятие ядра	2	
10	Тема 10. Синхронизация потоков	2	
11	Тема 11. Отладка драйверов ОС Windows. Механизм прерываний ОС Windows	2	4
12	Тема 12. Обработка исключений	2	
13	Тема 13. Подсистема безопасности	2	
14	Тема 14. Службы. Windows Services. Особенности их создания	2	
Итого:		28	12

4.4. Практические (семинарские) занятия

Не планируется.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Процессы и ресурсы.	2	4
2	Тема 2. Работа с файловыми системами	2	
3	Тема 3. Ввод и вывод информации	4	
4	Тема 4. Подсистема безопасности. Понятие ядра	4	4
5	Тема 5. Синхронизация потоков	4	
6	Тема 6. Обработка исключений	6	4
7	Тема 7. Подсистема безопасности	6	
Итого:		28	12

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Основные понятия и классификация операционных систем	Самостоятельное изучение дополнительного материала по теме лекции	8	12
2	Мультипрограммирование. Особенности выполнения программ	Самостоятельное изучение дополнительного материала по теме лекции	8	12
3	Сравнение операционных систем	Самостоятельное изучение дополнительного материала по теме лекции	8	14
4	Программы с событийным управлением	Самостоятельное изучение дополнительного материала по теме лекции	8	14
5	Динамически-загружаемые библиотеки	Самостоятельное изучение дополнительного материала по теме лекции	10	14
6	Лабораторные работы № 1-7	Изучение инструкций к программным системам и подготовке к выполнению лабораторных работ, оформление отчетов.	10	14
Итого:			52	80

4.7. Курсовые работы/проекты.

Не планируется.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений);
- лабораторные работы;
- контрольные работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложения к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на автоматическое получение зачета.

В зачетную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Гордеев А.В. Операционные системы. – СПб.: Питер, 2007. – 416 с.

2. Партыка Т.Л., Попов И.И. Операционные системы, среды и оболочки. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 528 с.

б) дополнительная литература:

1. Гордеев А.В., Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение. – СПб.: Питер, 2002. – 736 с.

2. Иртегов Д.В. Введение в операционные системы. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 624 с.

3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы. – СПб.: Питер, 2001. – 544 с.

4. Харт Д.М. Системное программирование в среде Windows.: пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 529 с.

5. Гагарина Л.Г., Кокорева Е.В., Виснадул Б.Д. Технология разработки программного обеспечения. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 400 с.

в) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

10. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

11. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Системное программирование» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	Ubuntu 16.04.x LTS Ubuntu 18.04.x LTS Microsoft Windows XP или новее	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Программа виртуализации	Oracle VirtualBox	https://www.virtualbox.org
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Среда разработки	Microsoft Visual Studio 2005 или новее	http://download.microsoft.com/download/8/3/a/83aad8f9-38ba-4503-b3cd-ba28c360c27b/ENU/vcsetup.exe
Среда разработки	Driver Development Kit	https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/download-the-wdk