



Директор института математики, естествознания и техники

Н.В.Черноусова/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.08 Системное программирование

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математического моделирования, компьютерных технологий и информационной безопасности

	очная форма	очно- заочная форма	заочная форма
Курс	2,3,4		
Семестр/триместр	4,5,6,7,8		

Лекции	75		
Лабораторные занятия	102		
Практические (семинарские) занятия	84		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет – 7 семестр Зачет с оценкой – 4 семестр Экзамен - 5,6,8 семестры Курсовая работа – 7 семестр		
Контроль	27		
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	393,3		

Всего часов: 684

Трудоемкость: 19 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

старший преподаватель кафедры ММКТуИБ

И.И. Васильева

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: подготовка квалифицированных специалистов, владеющих фундаментальными знаниями и практическими навыками в области выбора, проектирования, разработки, внедрения, оценки качества и анализа эффективности системного программного обеспечения.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление с основами функционирования и устройства системного программного обеспечения;
- обучение систематизированному представлению о принципах анализа, проектирования, разработки системного программного обеспечения;
- приобретение соответствующих практических навыков
- проектирования и программирования с использованием современных автоматизированных средств проектирования, разработки, совместной работы и поддержки проектов;
- приобретение навыков работы с языками программирования для создания системного программного обеспечения;
- получение практических навыков использования современных инструментальных средств, стандартных библиотек классов и шаблонов;
- формирование знаний и умений разработки системного программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования;
- получение практических навыков по разработке и оформлению проектной и рабочей технической документации на СПО.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения	Знать: - основы математического моделирования и системного программирования;	Знает: - основы математического моделирования; - сущность системного программирования;
	Уметь: - применять математическое и программное обеспечение, прикладные интернет-технологии, автоматизированные системы, средства компьютерной графики к решению прикладных задач;	Умеет: - применять математическое и программное обеспечение; - находить различные варианты решения задачи, оценивать их преимущества и риски;

прикладных задач	Владеть: - действиями по математическому и программному обеспечению процессов решения прикладных задач в сфере управления предприятием, в сфере сетевых технологий, баз данных.	Владеет: - навыками оценивания практических последствий возможных вариантов решения задачи; - действиями по математическому и программному обеспечению процессов решения прикладных задач.
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знать: - основные принципы и закономерности протекания информационных процессов, способы обработки массивов информации с помощью различных информационных технологий и вычислительных систем для решения поставленных профессиональных задач, а также для создания новых информационных ресурсов; - типы алгоритмов и способы их написания, алгоритмические языки программирования и современные среды разработки компьютерных программ.	Знает: – принципы функционирования системного ПО; – методологию разработки системного программного обеспечения; – средства проектирования системного программного обеспечения;
	Уметь: - обрабатывать массивы информации с помощью различных информационных технологий и вычислительных систем, оценивать и использовать их потенциал для решения профессионально-ориентированных задач; - составлять алгоритмы, писать и проводить отладку кода на языке программирования, тестировать работоспособность программы.	Умеет: – применять средства реализации системного программного обеспечения; – проводить оценку и обоснование результатов проектирования;
	Владеть: - способами модификации, адаптации существующих и создания новых массивов информации для осуществления профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий и вычислительных систем; - навыками использования современных языков программирования для решения профессиональных задач.	Владеет: – навыками работы с программными интерфейсами системного ПО; – навыками проектирования структур данных.

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. «Введение в системное программирование»	48	6	6	6	30
1.	Тема 1. «Системное программное обеспечение»	18	2	2	2	10
2.	Тема 2. «Трансляторы»	18	2	2	2	10
3.	Тема 3. «Компиляция»	18	2	2	2	10
	Раздел 2. «Практические аспекты системного программирования»	96	12	12	12	60
4.	Тема 1. «Оптимизация программ»	18	2	2	2	10
5.	Тема 2. «Системы программирования»	18	2	2	2	10
6.	Тема 3. «Архитектура системных программ»	18	2	2	2	10
7.	Тема 4. «Особенности выполнения программ»	18	2	2	2	10
8.	Тема 5. «Обработка ошибок»	18	2	2	2	10
9.	Тема 6. «Инструментальные средства разработки программ»	18	2	2	2	10
	<i>Форма отчетности</i>	<i>зачет с оценкой</i>				
	<i>Итого за 4 семестр</i>	<i>144</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>90</i>
	Раздел 3. «Проектирование системного программного обеспечения»	143,7	18	18	18	80,7
1	Тема 1. «Принципы SOLID»	15	2	2	2	9
2	Тема 2. «Паттерны проектирования»	15	2	2	2	9
3	Тема 3. «Лямбда-исчисление»	15	2	2	2	9
4	Тема 4. «Язык интегрированных запросов»	15	2	2	2	9
5	Тема 5. «Эффективность алгоритмов»	15	2	2	2	9
6	Тема 6. «Оптимизация кода»	15	2	2	2	9
7	Тема 7. «Тестирование и отладка»	15	2	2	2	9
8	Тема 8. «Структурная обработка исключений»	15	2	2	2	9
9	Тема 9. «Общие требования к разрабатываемому программному обеспечению»	14,7	2	2	2	8,7
	<i>Форма отчетности</i>	<i>экзамен</i>	<i>0,3</i>			
	<i>Итого за 5 семестр</i>	<i>144</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>79,7</i>
	Раздел 4. «Разработка системного ПО»	143,3	18	36	18	62,7
1	Тема 1. «Создание сложной структуры данных»	22	3	6	3	10
2	Тема 2. «Вызов ассемблерных функций из языка высокого уровня»	22	3	6	3	10
3	Тема 3. «Организация доступа к данным путем объектно-реляционного отображения»	22	3	6	3	10
4	Тема 4. «Внедрение структурной обработки исключений»	22	3	6	3	10
5	Тема 5. «Оценка эффективности	22	3	6	3	10

	функционирования системного программного обеспечения»					
6	Тема 6. «Документирование системного программного обеспечения»	24,7	3	6	3	12,7
	<i>Форма отчетности</i>	<i>экзамен</i>	0,3			
	<i>Итого за 6 семестр</i>	144	18	36	18	62,7
	Раздел 5. «Разработка многопоточного Win32-приложения»	71,2	12	12	12	34,2
1	Тема 1. «Управление потоками в Windows»	12	2	2	2	6
2	Тема 2. «Синхронизация потоков Windows»	12	2	2	2	6
3	Тема 3. «Управление памятью в Windows»	12	2	2	2	6
4	Тема 4. «Создание и использование DLL»	12	2	2	2	6
5	Тема 5. «Графика Windows. Растровая графика»	12	2	2	2	6
6	Тема 6. «Основы управления выводом графической и текстовой информации на базе библиотеки GDI»	10,2	2	2	2	4,2
	<i>Форма отчетности</i>	<i>экзамен</i>	0,8			
	<i>Итого за 7 семестр</i>	72	12	12	12	34,2
	Раздел 6. «Процессы Windows»	179,7	9	18	18	124,7
1	Передача информации между процессами	60	3	6	6	45
2	Буфер обмена	60	3	6	6	45
3	Межпроцессорное взаимодействие	49,7	3	6	6	34,7
	<i>Форма отчетности</i>	<i>экзамен</i>	0,3			
	<i>Итого за 8 семестр</i>	180	9	18	18	124,7
	ИТОГО:	684	75	102	84	393,3

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

Заочная форма обучения (не реализуется)

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме кейсового задания.

Типовой вариант кейсового задания

1) Знакомство и изучение свойств BIOS: изучение задач, выполняемых процедурой POST – процедурой самотестирования; изучение версий BIOS; вход в BIOS Setup; интерфейс BIOS и приемы работы с параметрами и клавишами управления; изучение основных разделов BIOS; изучение диагностических средств BIOS; обновление BIOS; Разгон компьютера средствами BIOS. Пример работы с периферией.

2) Асинхронные или внешние (аппаратные) прерывания. синхронные или внутренние прерывания. Программные прерывания. Вектор прерывания. Клавиатурное прерывание. Кольцевой буфер (417h, 418h). Перепрограммирование прерываний клавиатуры.

3) Скан-коды. ASCII. Наложение символов. Национальные варианты ASCII. Структурные свойства таблицы кодировки. Командная строка DOS. Работа с файлами. Работа с каталогами.

4) Создание системного диска. Настройка страницы приветствия пользователя. Работа с программами – настройщиками Windows.

5) Дефрагментация диска Очистка диска; Архивация данных; Сведения о системе. Восстановление системы; Контрольная точка.

6) Создание меню. Оболочка командной строки Windows. Интерпретатор Cmd.exe: запуск оболочки cmd.exe; внутренние и внешние команды; структура команд; перенаправление ввода/вывода и конвейеризация (композиция) команд; команды MORE и SORT; условное выполнение и группировка команд.

7) Примеры команд для работы с файловой системой: определение путей к файлам в Windows: примеры использования команды CD; примеры использования команды COPY, XCOPY; примеры использования команды DIR, MKDIR и RMDIR; примеры использования команды DEL; примеры использования команды REN; примеры использования команды MOVE.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета, зачета с оценкой и экзамена с использованием следующих оценочных материалов: вопросы к зачету, зачету с оценкой и экзамену.

Вопросы к зачету с оценкой (4 семестр, очная форма обучения)

1. Состав программного обеспечения ПЭВМ. Общие принципы классификации операционных систем.

2. Основы программирования в ОС Windows. Основы использования интерфейса Windows API. Сходства и различия Windows 9x и NT.

3. Виды пользовательских интерфейсов при программировании в ОС Windows. Принципы создания элементарного графического окна, основные API функции.

4. Принципы разработки и использования библиотек динамической загрузки. Основы механизма связывания. API функции для работы с DLL.

5. Общая идеология построения современных операционных систем. Классификация ресурсов.

6. Общая идеология многозадачности операционных систем. Понятие процессов и потоков. Состояния потоков. Дескрипторы потоков.

7. Организация планирования вычислительных процессов. Виды планировщиков. Основные дисциплины диспетчеризации.

8. Концепция многозадачности и многопоточности в Windows линейки NT и 9x. Состояния потоков. Приоритеты потоков.

9. Синхронизация потоков. Объекты, осуществляющие синхронизацию.

10. Основные API функции для осуществления многозадачности и многопоточности в Windows.

11. API функции изменения приоритетами, получения информации о потоках.

12. API функции приостановки, возобновления и прекращения выполнения потоков.

13. API функции управления объектами синхронизации.

14. Общие принципы организации памяти операционных систем. Основы виртуальной организации памяти.

15. Основные виды распределения памяти в современных операционных системах.

16. Архитектура памяти в Windows, сходства и различия Windows 9x и Windows NT.

17. Общие принципы организации виртуальной памяти Windows. VMM и VAD.

18. Менеджер виртуальной памяти. Алгоритм организации доступа к данным с помощью VMM. Дескрипторы виртуальных адресов.

19. Интерфейсы API функций управления памятью в Windows. Основные функции API для управления памятью.

20. Интерфейс Virtual Memory API. Принцип использования, основные функции.
21. Интерфейс Memory Mapped File API. Принцип использования, основные функции.
22. Интерфейс Heap Memory API. Принцип использования, основные функции.

Вопросы к экзамену (5 семестр, очная форма обучения)

- 1) Системные программы: основные понятия и определения, классификация и структура.
 - 2) Системное программное обеспечение: операционные системы, загрузчики, отладчики, утилиты.
 - 3) Драйверы устройств.
 - 4) Трансляторы. Общая схема работы.
 - 5) Ассемблеры, компиляторы и интерпретаторы. Назначение и принципы построения.
 - 6) Компиляция. Фазы компиляции: лексический, синтаксический и семантический анализ, оптимизация, генерация кода, сборка.
 - 7) Системы программирования. Структура системы программирования.
 - 8) Функционирование системы программирования.
 - 9) Инструментальные средства разработки системных программ.
 - 10) Процесс проектирования системного программного обеспечения.
 - 11) Библиотеки подпрограмм. Динамически подключаемые библиотеки DLL. Диспетчеры пакетов.
 - 12) Машинно-независимая оптимизация программ. Оптимизация кода. Рефакторинг.
 - 13) Оценка эффективности функционирования системного программного обеспечения.
- Профайлинг.
- 14) Архитектура системных программ. Многоуровневая архитектура.
 - 15) Организация межпрограммных связей.
 - 16) Метапрограммирование.
 - 17) Многопоточная работа.
 - 18) Работа с памятью.
 - 19) Работа с файлами.
 - 20) Лямбда-исчисление и язык интегрированных запросов.
 - 21) Вызов ассемблерных функций из языка высокого уровня.
 - 22) Разработка системного программного обеспечения с использованием принципов SOLID и паттернов проектирования.
 - 23) Обработка исключений. Перехват исключительных ситуаций и их корректная обработка. Политики обработки исключений.
 - 24) Документирование системного программного обеспечения.

Вопросы к экзамену (6 семестр, очная форма обучения)

1. Структура реестра в Windows, принцип записи и считывания данных в реестре. Восстановление реестра.
2. API функции работы с реестром.
3. Основы механизма обработки прерываний и исключений в современных операционных системах.
4. Принцип обработки прерываний и исключений в Windows. Функции и классы обработки исключений языка C++.

5. Файловые системы современных операционных систем. Системы управления файлами. Основы размещения информации на жестких дисках в различных файловых системах. Структура MBR. Таблица размещения файлов.
6. Основы организации ввода-вывода в Windows. Асинхронный ввод-вывод. Основные API-функции для организации ввода-вывода.
7. Концепции безопасности Windows. Безопасность в Windows NT и 9x. Состав и основные параметры структуры SECURITY_ATTRIBUTES.
8. Состав и основные параметры структуры SECURITY_DESCRIPTOR. Основные функции API для работы с SECURITY_DESCRIPTOR.
9. Состав и основные параметры структуры SID. Основные функции API для работы с SID.
10. Состав и основные параметры ACL. Основные функции API для работы с ACL.
11. Структура и основные форматы буфера обмена Windows.
12. Основные функции API для работы буфером обмена Windows.
13. Основы механизма связи между приложениями посредством каналов. Виды каналов. Основные функции API для создания и работы с каналами.
14. Анонимные каналы. Особенности механизма. Основные функции API.
15. Именованные каналы. Особенности механизма. Основные функции API.
16. Основы использования сетевых технологий для связи между приложения. Виды сетевых протоколов. Интерфейсы API-функций WinSock.
17. Основы асинхронного интерфейса WinSock. Принцип разработки приложений, основные функции.
18. Основы синхронного интерфейса WinSock. Принцип разработки приложений, основные функции.
19. Основы технологии DDE. Идентификаторы DDE. Основные виды транзакций DDE.
20. Виды транзакций подключения. Основные функции API для работы с транзакциями подключения.
21. Принудительные транзакции. Основные функции API для работы с принудительными транзакциями.
22. Командные транзакции. Основные функции API для работы с командными транзакциями.
23. Связывание и внедрение объектов на основе технологии OLE. OLE-клиенты и OLE серверы. Основные OLE-библиотеки. Создание OLE-приложений средствами Visual C++.
24. Основные мультимедийные устройства Windows. Аппаратные и программные средства обработки звука.
25. Стандартные программные функции обработки звука. Основы построения Media Control Interface. Основные функции API для работы с MCI. Основные API-функции библиотеки WinMM.

Вопросы к зачету (7 семестр, очная форма обучения)

1. Базовая система ввода-вывода.
2. Прерывания. Аппаратные и программные прерывания.
3. Соглашения Windows API.
4. Кодировка ASCII.
5. Командная строка. Основные команды.
6. Объекты и окна ОС Windows.
7. Дисковые накопители.
8. Файловая система.
9. События и сообщения операционной системы.
10. Реестр Windows. Формирование оконного класса.
11. Обработка сообщений. Инициализация и выявление ошибок.

12. Окна Windows. Атрибуты окна. Закрытие окна.
13. Методы. Основные методы при работе с мышью.
14. Методы работы с клавиатурой и таймером.
15. Интерфейс графических устройств.
16. Работа с графикой в Windows API.
17. Цвет и палитры.
18. Рисование фигур. Режимы отображений.
19. Ресурсы Windows-приложений. Таблицы строк.
20. Меню и акселераторы.
21. Пиктограммы. Способы создания.
22. Курсоры. Способы создания.
23. Растровые изображения.
24. Диалоговые окна.
25. Динамически подключаемые библиотеки.

Вопросы к экзамену (8 семестр, очная форма обучения)

1. Функции для работы с файлами, отображаемыми в память.
2. Файлы данных, проецируемые в память.
3. Совместный доступ процессов к данным через механизм проецирования.
4. Обработка текстового и графического файлов двумя процессами
5. Работа с файлами больших размеров.
6. Взаимодействие процессов через Page файл.
7. Форматы данных для буфера обмена.
8. Запись информации в буфер обмена.
9. Чтение информации из буфера обмена.
10. Передача информации пользовательского типа.
11. Структура сообщений COPYDATASTRUCT.
12. Передача текстовой информации.
13. Прием текстовой информации.
14. Передача структурированной информации.
15. Прием структурированной информации.
16. Типы процессов и потоков Windows.
17. Структура процесса и потока в Windows. Поля структур.
18. Диаграммы состояний процесса и потока Windows
19. Создание и завершение процесса Windows.
20. Примитивы синхронизации Windows.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Кузнецов, А. С. Системное программирование : учебное пособие / А. С. Кузнецов, И.А. Якимов, П. В. Пересунько. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 170 с. — ISBN 978-5-7638-3885-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84121.html>

4.2. Дополнительная литература

1. Царев, Р.Ю. Программные и аппаратные средства информатики : учебник / Р.Ю. Царев, А.В. Прокопенко, А.Н. Князьков ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015. – 160 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435670> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3187-0. – Текст : электронный.
2. Иванова, Н.Ю. Системное и прикладное программное обеспечение : учебное пособие / Н.Ю. Иванова, В.Г. Маняхина ; Московский педагогический государственный университет. – Москва : Прометей, 2011. – 202 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105792> . – ISBN 978-5-4263-0078-1. – Текст : электронный.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в	Свободный доступ

		области науки, технологии, медицины и образования	
3.	www.iprbookshop.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Доступ возможен с любого компьютера сети ЕГУ или с домашних компьютеров после однократной саморегистрации с любого компьютера университета.

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущая и промежуточная аттестации проводятся в специализированных классах, оснащенных автоматизированными рабочими местами с компьютерами.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Предусмотрены помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.