

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 09.07.2025 10:31:57
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тверской государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП

С.М. Дудаков
20 марта 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Системное программирование

Направление подготовки

01.03.02 — ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Профиль подготовки

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И АНАЛИЗ ДАННЫХ

для студентов 3 курса

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ — очная

Составитель(и):

• к.ф.-м.н. Снятков А.С.

Тверь — 2023

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины:

Ознакомить студентов с возможностями современных операционных систем в плане предоставляемых ими API: многозадачностью, возможностями синхронизации, эффективного управления виртуальной памятью, межпроцессного взаимодействия и т.д.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина входит в раздел «Дисциплины профиля подготовки» части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1.

Предварительные знания и навыки. Умение программировать на языке высокого уровня (C/C++). Знание архитектуры ЭВМ.

Дальнейшее использование. Полученные знания могут использоваться при подготовке выпускной квалификационной работы, при продолжении образования и в предстоящей трудовой деятельности.

3. Объем дисциплины: 3 зач. ед., 108 акад. ч., в том числе:

контактная аудиторная работа лабораторных занятий 32 ч., в том числе практическая подготовка 32 ч.,

контактная внеаудиторная работа контроль самостоятельной работы 10 ч., в том числе курсовая (расчетно-графическая) работа 10 ч.;

самостоятельная работа 66 ч., в том числе контроль 0 ч.

4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2, Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ПК-2.2, Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:

зачет в 6 семестре

6. Язык преподавания:

русский

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Для студентов очной формы обучения

Учебная программа — наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)					Сам. раб., в т.ч. контроль (час.)
		Лекции		Практ. занятия / Лаб. работы		Контроль сам. раб., в т.ч. курсовая работа	
		Всего	В т.ч. практ. подг.	Всего	В т.ч. практ. подг.		
1	2	3	4	5	6	7	8
Работа с файлами и каталогами	20	0	0	0/6	0/6	0	14
Многозадачность	40	0	0	0/12	0/12	0	28
Межпроцессное взаимодействие	48	0	0	0/14	0/14	10	24
Итого	108	0	0	0/32	0/32	10	66

Учебная программа дисциплины

1. Работа с файлами и каталогами

- Принцип построения файловой системы, виды файлов
- Чтение и запись файлов
- Атрибуты безопасности, доступ к файлам
- Работа с каталогами

2. Многозадачность

- Процессы и задачи
- Создание процессов, замена образа
- Код возврата, ожидание процесса
- Внутрипроцессная многозадачность
- Средства синхронизации: семафоры, исключающие семафоры, события. Асинхронный ввод-вывод

3. Межпроцессное взаимодействие

- Именованные и неименованные каналы
- Сокеты: TCP/IP и UNIX
- Разделяемая память

III. Образовательные технологии

Учебная программа — наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Работа с файлами и каталогами	лабораторные занятия	изложение теоретического материала, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Многозадачность	лабораторные занятия	изложение теоретического материала, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Межпроцессное взаимодействие	лабораторные занятия	изложение теоретического материала, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения, выполнение курсовой работы

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикатора ПК-2.2

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Знать основные возможности, предоставляемые API, межпроцессного взаимодействия.	Примеры вопросы к зачету: • Какие существуют возможности, предоставляемые API, межпроцессного взаимодействия? • Что такое именованные и неименованные каналы? • Что такое сокеты: TCP/IP и UNIX? • Что такое разделяемая память?	оценка 3 — знает хотя одну возможность, предоставляемую API, межпроцессного взаимодействия. оценка 4 — знает несколько возможностей, предоставляемые API, межпроцессного взаимодействия. оценка 5 — знает, что такое именованные и неименованные каналы, сокеты, разделяемая память.
Уметь применять возможности, предоставляемые API, межпроцессного взаимодействия при создании	Примеры заданий для самостоятельного выполнения: • Написать игру «Морской бой» для двух игроков по сети. Поле 10×10, 10 кораблей по одной клетке. Для обмена информацией использовать именованные каналы. • Написать сетевое приложение для игры в шашки для двух	оценка 3 — задание выполнено с незначительными ошибками и не полностью. оценка 4 — задание выполнено без оши-

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
системного и прикладного программного обеспечения	человек. Для обмена информацией использовать разделяемую память.	блок, но не полностью. оценка 5 — задание выполнено полностью и без ошибок.
Знать основные возможности, предоставляемые API, для работы с файлами и каталогами.	Примеры вопросы к зачету: - Какие существуют возможности, предоставляемые API, для работы с файлами? - Какие существуют возможности, предоставляемые API, для работы с каталогами? - Какие существуют возможности, предоставляемые API, для работы с атрибутами безопасности к файлам?	оценка 3 — знает возможности, предоставляемые API, для работы с файлами. оценка 4 — знает возможности, предоставляемые API, для работы с файлами и каталогами. оценка 5 — знает возможности, предоставляемые API, для работы с файлами, и каталогами и для работы с атрибутами их безопасности.
Уметь применять возможности, предоставляемые API, для работы с файлами и каталогами	Примеры заданий для самостоятельного выполнения: - Написать программу, используя функции POSIX API, которая копирует содержимое одного каталога в другой. - Написать программу, используя функции POSIX API, позволяющую просматривать/изменять параметры безопасности любых объектов.	оценка 3 — задание выполнено с незначительными ошибками и не полностью. оценка 4 — задание выполнено без ошибок, но не полностью. оценка 5 — задание выполнено полностью и без ошибок.
Владеть навыками разработки приложений, используя функции POSIX API	Примеры заданий для самостоятельного выполнения: - Написать консольную программу для преобразования бинарных файлов в текстовые (в шестнадцатеричном виде) и обратно. Управление должно целиком осуществляться через аргументы командной строки. Предусмотреть следующие возможности: асинхронный ввод/вывод, проверка доступности файла, создание log-файла с описанием произошедших ошибок, использование шаблонов символов в качестве имени файла, возможность обработки файлов как в каталоге, так и всех его подкаталогах. Для работы использовать только функции POSIX API. - Написать консольную программу для поиска подстрок в конфигурационном файле с разбиением на секции. Управление должно целиком осуществляться через аргументы командной строки. Предусмотреть следующие возможности: многопоточная обработка (с указанием количества потоков), проверка доступности файла, создание log-файла с описанием произошедших ошибок, использование шаблонов символов в качестве имени файла, возможность обработки файлов как в каталоге, так и всех его подкаталогах. Для работы использовать только функции POSIX API.	оценка 3 — задание выполнено с незначительными ошибками и не полностью. оценка 4 — задание выполнено без ошибок, но не полностью. оценка 5 — задание выполнено полностью и без ошибок.
Знать основные возможности, предоставляемые API, для организации многозадачности.	Примеры вопросы к зачету: - Какие существуют возможности, предоставляемые API, для организации многозадачности? - Средства синхронизации: семафоры, исключающие семафоры, события. Асинхронный ввод-вывод	оценка 3 — знает основные возможности, предоставляемые API, для организации многозадачности. оценка 4 — знает ос-

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
		новые возможности, предоставляемые API, для организации многозадачности. Знает некоторые средства синхронизации. оценка 5 — знает основные возможности, предоставляемые API, для организации многозадачности. Знает средства синхронизации: семафоры, исключающие семафоры, события. Знает как организовывать асинхронный ввод-вывод.
Уметь применять возможности, предоставляемые API, для организации многозадачности.	Примеры заданий для самостоятельного выполнения: • Написать программу, используя функции POSIX API, которая копирует с помощью асинхронного ввода-вывода содержимое одного каталога в другой. • Написать программу, используя функции POSIX API, которой на вход поступают различные запросы, после чего они выполняются в разных потоках.	оценка 3 — задание выполнено с незначительными ошибками и не полностью. оценка 4 — задание выполнено без ошибок, но не полностью. оценка 5 — задание выполнено полностью и без ошибок.
Владеть навыками самостоятельной разработки приложений и анализа результатов	Примеры тем курсовых работ • Управление внешними устройствами с помощью USB-соединения в реальном времени • Разработка многозадачного ПО для обработки статистической информации	оценка 3 — задание выполнено с незначительными ошибками и не полностью. оценка 4 — задание выполнено в основном и без ошибок. оценка 5 — кроме того, сделаны выводы о результате разработки и применения программы.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Рекомендованная литература

а) Основная литература

- [1] Гунько, А. В. Системное программирование в среде Linux : учебное пособие / А. В. Гунько. — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. — 235 с. — ISBN 978-5-7782-4160-2. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?pid=1870577> (дата обращения: 10.10.2023). — Режим доступа: по подписке.
- [2] Забродин, Л. Д. UNIX: основы командного интерфейса и программирования

(в примерах и задачах) : учебное пособие / Л. Д. Забродин, В. В. Макаров, А. Б. Вавренюк. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. — 204 с. — ISBN 978-5-7262-1253-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75803> (дата обращения: 10.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- [3] Энтони У. Параллельное программирование на C++ в действии. Практика разработки многопоточных программ [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 672 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4813 — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература

- [4] Безруков В.А. WIN32 API программирование [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — Спб. : НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2009. — 96 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40770 — Загл. с экрана.
- [5] Дубров, Д.В. Система построения проектов CMake : учебник / Д.В. Дубров. - Ростов : Издательство Южного федерального университета, 2015. - 419 с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 407-408. - ISBN 978-5-9275-1852-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461879> (27.03.2018).
- [6] Бражук, А.И. Сетевые средства Linux / А.И. Бражук. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 148 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428794> (27.03.2018).

2. Программное обеспечение

Наименование помещений	Программное обеспечение
Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Перечень программного обеспечения (со свободными лицензиями): Linux Kubuntu, KDE, TeXLive, TeXStudio, LibreOffice, GIMP, Gwenview, ImageMagick, Okular, Skanlite, Google Chrome, KDE Connect, Konversation, KRDC, KTorrent, Thunderbird, Elisa, VLC media player, PulseAudio, KAppTemplate, KDevelop, pgAdmin4, PostgreSQL, Qt, QtCreator, R, RStudio, Visual Studio Code, Perl, Python, Ruby, clang, clang++, gcc, g++, nasm, flex, bison, Maxima, Octave, Dolphin, HTop, Konsole, KSystemLog, Xterm, Ark, Kate, KCalc, Krusader, Spectacle, Vim.

3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- [1] ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://www.znanium.com>

- [2] ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru>
- [3] ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
- [4] ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
- [5] ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru>
- [6] ЭБС ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>
- [7] Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
- [8] Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>

4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- [1] UNIX Tutorial, <https://www.tutorialspoint.com/unix/index.htm>

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Важной составляющей данного раздела РПД являются требования к рейтинг-контролю с указанием баллов, распределенных между модулями и видами работы обучающихся.

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся зачетом, по итогам семестра составляет 100 баллов. Распределение баллов по модулям устанавливается преподавателем и может корректироваться.

Студенту, набравшему 40 баллов и выше по итогам работы в семестре, в экзаменационной ведомости и зачетной книжке выставляется оценка «зачтено». Студент, набравший до 39 баллов включительно, сдает зачёт.

Примеры тем для курсовых работ

- Разработка Web-приложения
- Реализация алгоритмов работы с графами
- Реализация алгоритмов вычислительной геометрии
- Изучение алгоритмов математической лингвистики
- Применение логических языков в разработке программного обеспечения

Примеры заданий для самостоятельного выполнения

- Написать консольную программу для сжатия/восстановления файлов методом Хаффмена. Управление должно целиком осуществляться через аргументы командной строки. Предусмотреть следующие возможности: многопоточная обработка (с указанием количества потоков), проверка доступности файла, создание log-файла с описанием произошедших ошибок, использование шаблонов

символов в качестве имени файла, возможность обработки файлов как в каталоге, так и всех его подкаталогах. Для работы использовать только функции POSIX API.

- Написать консольную программу для перекодирования текстовых файлов (ANSI, OEM, UNICODE, UTF8). Управление должно целиком осуществляться через аргументы командной строки. Предусмотреть следующие возможности: асинхронный ввод/вывод, проверка доступности файла, создание log-файла с описанием произошедших ошибок, использование шаблоновых символов в качестве имени файла, возможность обработки файлов как в каталоге, так и всех его подкаталогах. Для работы использовать только функции POSIX API.

Требования к рейтинг контролю

Контрольная работа 1. Темы: возможности, предоставляемые API, для работы с файлами и каталогами.

Примеры заданий:

1. Написать программу, используя функции POSIX API, которая копирует содержимое одного каталога в другой.
2. Написать программу, используя функции POSIX API, позволяющую просматривать/изменять параметры безопасности любых объектов.

За каждое задание выставляется максимум 10 баллов.

Контрольная работа 2. Темы: возможности, предоставляемые API, для организации многозадачности. Примеры заданий:

1. Написать программу, используя функции POSIX API, которая копирует с помощью асинхронного ввода-вывода содержимое одного каталога в другой.
2. Написать программу, используя функции POSIX API, которой на вход поступают различные запросы, после чего они выполняются в разных потоках.

За каждое задание выставляется максимум 10 баллов.

Расчетно-графические работы Примеры расчетно-графических работ:

- Написать консольную программу для сжатия/восстановления файлов методом Хаффмена. Управление должно целиком осуществляться через аргументы командной строки. Предусмотреть следующие возможности: многопоточная обработка (с указанием количества потоков), проверка доступности файла, создание log-файла с описанием произошедших ошибок, использование шаблоновых символов в качестве имени файла, возможность обработки файлов как в каталоге, так и всех его подкаталогах. Для работы использовать только функции POSIX API.
- Написать консольную программу для перекодирования текстовых файлов (ANSI, OEM, UNICODE, UTF8). Управление должно целиком осуществляться через

аргументы командной строки. Предусмотреть следующие возможности: асинхронный ввод/вывод, проверка доступности файла, создание log-файла с описанием произошедших ошибок, использование шаблонных символов в качестве имени файла, возможность обработки файлов как в каталоге, так и всех его подкаталогах. Для работы использовать только функции POSIX API.

За выполнение РГР выставляется максимум 40 баллов.

Общая сумма В сумме за две контрольные работы выставляется не более 40 баллов.

За работу на практических лабораторных занятиях выставляется максимум 20 баллов.

За выполнение РГР выставляется максимум 40 баллов.

VII. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для аудиторной работы

Наименование помещений	Материально-техническое оснащение помещений
Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Набор учебной мебели, доска маркерная, компьютер, сервер (системный блок), концентратор сетевой.

Для самостоятельной работы

Наименование помещений	Материально-техническое оснащение помещений
Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Набор учебной мебели, доска маркерная, компьютер, сервер (системный блок), концентратор сетевой.

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п/п	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесённых изменений	Дата и протокол за- седания кафедры, утвердившего измене- ния
----------	---	------------------------------	--