Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИНАНСОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

КАФЕДРА ФИНАНСОВОГО МОНИТОРИНГА

ОДОБРЕНО УМС ИФТЭБ

Протокол № 545-6

от 28.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность) — [1] 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки, час.	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
3	4-6	144-216	24	32	32		20-74	0	Э
Итого	4-6	144-216	24	32	32	15	20-74	0	

АННОТАЦИЯ

Дисциплина формирует у студентов практические и теоретические навыки разработки ПО в POSIX-совместимых средах и в распределённых системах. В курсе изучаются базовые механизмы операционных систем (работа с процессами, файлами, сигналами), средства межпроцессного взаимодействия, основы сетевых технологий и принципы построения клиент-серверных приложений. Отдельное внимание уделено организации коллективной разработки, тестированию и отладке программ.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - сформировать у обучающихся комплекс знаний и навыков для проектирования, разработки и отладки программного обеспечения в UNIX-подобных операционных системах, включая работу с системными интерфейсами POSIX, реализацию межпроцессного и сетевого взаимодействия, а также освоение практик коллективной разработки ПО.

Задачи дисциплины:

- освоить основные технологические концепции POSIX-систем: системные вызовы, управление процессами, обработку сигналов, работу с файловой системой и механизмами безопасности (UID/GID, права доступа);
- научиться применять средства межпроцессного взаимодействия (каналы, FIFO, очереди сообщений, семафоры, разделяемую память) и техники мультиплексирования ввода-вывода;
- изучить основы компьютерных сетей (модель OSI, среды передачи, протоколы канального, сетевого и транспортного уровней) и приобрести навыки сетевого программирования с использованием сокетов;
- освоить принципы построения клиент-серверных систем и работу с прикладными протоколами (HTTP, FTP, SSL/TLS);
- ознакомиться с методами коллективной разработки ПО, подходами к тестированию, отладке и локализации ошибок.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, полученные учащимися в результате освоения дисциплин:

Информатика;

Программирование (алгоритмы и структуры данных);

Языки программирования;

Объектно-ориентированный анализ и программирование.

В свою очередь, знания и умения, полученные в результате освоения дисциплины «Технологии и методы программирования», необходимы при изучении дисциплин:

Базы данных и экспертные системы;

Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения;

Специальные информационные технологии в правоохранительной деятельности;

Моделирование информационно-аналитических систем;

Автоматизация бизнес-процессов;

Архитектура бизнес-процессов.

Знание данного курса необходимо для выполнения учебно-исследовательской работы, производственной практики (НИР), а также для дипломного проектирования и подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
ОПК-1 [1] – Способен оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства	З-ОПК-1 [1] – знать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства У-ОПК-1 [1] – уметь определять роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства В-ОПК-1 [1] – владеть основными методами оценки информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства
ОПК-7 [1] – Способен создавать программы на языках высокого уровня, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обоснованный выбор инструментария программирования	З-ОПК-7 [1] – знать языки программирования высокого и низкого уровня, инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач У-ОПК-7 [1] – уметь создавать программы на языках высокого и низкого уровня, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ В-ОПК-7 [1] – владеть методами и инструментальными средствами программирования для решения профессиональных задач
УКЦ-2 [1] – Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью	З-УКЦ-2 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности У-УКЦ-2 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых

эффективного использования полученной информации для решения задач	средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности В-УКЦ-2 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности
УКЦ-3 [1] – Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	З-УКЦ-3 [1] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств У-УКЦ-3 [1] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств В-УКЦ-3 [1] – Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения. использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	**Задачи воспитания (код)**
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (В23)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	3 Семестр						
1	Основные технологические концепции POSIX-совместимых систем	1-8	12/16/16	Т-7 (10),Отч-8 (10)	20	КИ-8	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3
2	Методы и принципы создания сетевого программного обеспечения, базирующегося на модели «клиент/сервер»	9-16	12/16/16	Т-14 (10),Отч-15 (20)	30	КИ-16	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3
	Итого за 3 Семестр		24/32/32		50		
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр				50	Э	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Отч	Отчет
КИ	Контроль по итогам
Т	Тестирование
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	3 Семестр	24	32	32
1-8	**Основные технологические концепции POSIX-совместимых систем**	12	16	16
1 - 2	**Тема 1. Основы POSIX.** POSIX (Portable Operating System Interface). Набор стандартов, которые определяют интерфейс между операционной системой и прикладными программами. API уровня ядра — системные вызовы. Процессы. Сигналы. Многопроцессорные системы.	Всего аудиторных часов		
		3	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	**Тема 2. Единая файловая система.** Типы файлов, файлы-устройства. Права доступа и безопасность: Набор механизмов для идентификации пользователей и групп (UID/GID).	Всего аудиторных часов		
		3	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 8	**Тема 3. Межпроцессное взаимодействие (IPC).** Технологии передачи данных между процессами (pipes, fifo), очереди сообщений, семафоры и разделяемая память. Мультиплексирование ввода/вывода.	Всего аудиторных часов		
		6	8	8
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	**Методы и принципы создания сетевого программного обеспечения, базирующегося на модели «клиент/сервер»**	12	16	16
9 - 10	**Тема 4. Основы компьютерных сетей.** Модель OSI (Open Systems Interconnection). Эталонная модель взаимодействия открытых систем, разработанная ISO. Среды передачи данных. Протоколы канального уровня.	Всего аудиторных часов		
		3	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	**Тема 5. Программные сокеты.** Сокеты. Семейства протоколов. Введение в сетевое программирование. Протоколы сетевого и транспортного уровня.	Всего аудиторных часов		
		3	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	**Тема 6. Модель «клиент/сервер».** Протоколы прикладного уровня. HTTP, FTP. Протоколы уровня предствления. SSL/TLS.	Всего аудиторных часов		
		3	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	**Тема 7. Коллективная разработка ПО.** Организация коллективов разработчиков ПО. Тестирование и отладка ПО. Классы ошибок. Методы и средства локализации ошибок.	Всего аудиторных часов		
		3	4	4
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	3 Семестр
1 - 4	**Лабораторная работа 1. Единая файловая система.** Файловый менеджер: чтение, копирование и удаление директорий и файлов, управление правами доступа. Текстовый командный интерфейс.
5 - 8	**Лабораторная работа 2. Родственные процессы.** Программа, реализующая умножение квадратных матриц таким образом, что каждая строка произведения матриц вычисляется отдельным процессом.
9 - 12	**Лабораторная работа 3. Взаимодействие процессов.** Многопользовательский локальный сервис сообщений на основе IPC и именованных каналов. Текстовый командный интерфейс.
13 - 16	**Лабораторная работа 4. Сетевое взаимодействие.** Программа копирования файлов по сети интернет. Сокеты, протокол tcp. Интерфейс командной строки.

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	3 Семестр
1 - 4	**Тема 1. Системные вызовы.** Действия с файлами. Права доступа пользователя, группы. Создание процессов. Сигналы. Распределение процессов по процессорным ядрам. Неименованные каналы.
5 - 8	**Тема 2. Взаимодействие процессов.** Именованные каналы. Разделяемая память, очереди сообщений, семафоры.
9 - 11	**Тема 3. Сокеты.** Локальные сокеты. Интернет-сокеты. Взаимодействие с стронними сервисами на примере СУБД Postgres. Сетевые протоколы udp и tcp.
12 - 13	**Тема 4. Этап программирования.** Индивидуальное задание на программный проект, например: - http-сервер - ftp-сервер - ftp-клиент Протоколы SSL/TLS (библиотека OpenSSL).
14 - 16	**Тема 5. Методы тестирования.** Методы тестирования. Автоматические тесты проектов. Защита индивидуального проекта.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для проведения занятий используются формы и методы, активизирующие взаимодействия между преподавателем и студентами, такие как: индивидуальные задания, обсуждение подходов к выполнению заданий, работа в малой группе. Темы курса объясняются преподавателем, сопровождаются необходимой литературой и интернет-источниками для дальнейшего самостоятельного изучения практических аспектов курса.

При реализации программы используются следующие образовательные технологии:

• лекции (с использованием наглядных материалов – схем, иллюстраций, презентаций);

• практические занятия и лабораторные работы для формирования практических навыков программирования;

• консультации преподавателя;

• тестирование;

• самостоятельная работа студентов, предполагающая освоение методов программирования и получение навыков моделирования в среде Rational Software Architect Designer.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	**Индикаторы освоения**	**Аттестационное мероприятие (КП 1)**
ОПК-1	З-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-16, Т-7, Отч-8, Т-14, Отч-15
	У-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-16, Т-7, Отч-8, Т-14, Отч-15
	В-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-16, Т-7, Отч-8, Т-14, Отч-15
ОПК-7	З-ОПК-7	Э, КИ-8, КИ-16, Т-7, Отч-8, Т-14, Отч-15
	У-ОПК-7	Э, КИ-8, КИ-16, Т-7, Отч-8, Т-14, Отч-15
	В-ОПК-7	Э, КИ-8, КИ-16, Т-7, Отч-8, Т-14, Отч-15
УКЦ-2	З-УКЦ-2	Э, КИ-8, КИ-16, Т-7, Отч-8, Т-14, Отч-15
	У-УКЦ-2	Э, КИ-8, КИ-16, Т-7, Отч-8, Т-14, Отч-15
	В-УКЦ-2	Э, КИ-8, КИ-16, Т-7, Отч-8, Т-14, Отч-15
УКЦ-3	З-УКЦ-3	Э, КИ-8, КИ-16, Т-7, Отч-8, Т-14, Отч-15
	У-УКЦ-3	Э, КИ-8, КИ-16, Т-7, Отч-8, Т-14, Отч-15
	В-УКЦ-3	Э, КИ-8, КИ-16, Т-7, Отч-8, Т-

		14, Отч-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

<table>
<tr><th>Сумма баллов</th><th>Оценка по 4-х балльной шкале</th><th>Отметка о зачете</th><th>Оценка ECTS</th></tr>
<tr><td>90-100</td><td>5 – «отлично»</td><td rowspan="8">«зачтено»</td><td>A</td></tr>
<tr><td>85-89</td><td rowspan="3">4 – «хорошо»</td><td>B</td></tr>
<tr><td>75-84</td><td>C</td></tr>
<tr><td>70-74</td><td rowspan="2">D</td></tr>
<tr><td>65-69</td><td rowspan="2">3 – «удовлетворительно»</td></tr>
<tr><td>60-64</td><td>E</td></tr>
<tr><td>ниже 60</td><td>2 – «неудовлетворительно»</td><td>«не зачтено»</td><td>F</td></tr>
</table>

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Р58 Операционная система UNIX : , Стесик О.Л., Немнюгин С.А., Робачевский А.М., Санкт-Петербург: БХВ - Петербург, 2010

2. ЭИ С 77 Операционные системы : учебник, Староверова Н. А., Санкт-Петербург: Лань, 2022

3. ЭИ К 90 Операционные системы. Программное обеспечение : учебник, Куль Т. П., Санкт-Петербург: Лань, 2020

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 С80 UNIX: взаимодействие процессов : , Стивенс У.Р., Москва [и др.]: Питер, 2003

2. 004 С80 UNIX: разработка сетевых приложений : , Стивенс У.Р., Москва [и др.]: Питер, 2004

3. ЭИ О-51 Безопасность операционных систем : учебное пособие для вузов, Окороков В. А., Санкт-Петербург: Лань, 2024

4. 681.3 Б29 Операционная система UNIX : , Баурн С., М.: Мир, 1986

5. ЭИ Г 56 Технологии и методы программирования : учебник для вузов, Павлов Ф. Ф., Федоров Д. Ю., Гниденко И. Г., Москва: Юрайт, 2025

6. 004 О-66 Технологии разработки программного обеспечения : Разработка сложных программных систем:Учеб.пособие для вузов, Орлов С.А., М.и др.: Питер, 2003

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Интернет-университет информационных технологий (www.intuit.ru)

2. Электронно-библиотечная система «ЭБС ZNANIUM.COM» (www.znanium.com)

3. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru (http://www.mathnet.ru)

4. Образовательный портал GeekBrains (https://gb.ru)

5. Обучающие статьи о Computer Science и использование классических алгоритмов и структур данных в реше (https://tproger.ru/tag/algorithms/)

6. ИС "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (http://window.edu.ru/)

7. Электронная библиотека по техническим наукам (http://techlibrary.ru)

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Дисплейный класс кафедры ()

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

В ходе освоения дисциплины студент должен сформировать компетенции в разработке ПО для POSIX-совместимых сред. Изучение материала рекомендуется выстраивать последовательно — от базовых системных механизмов к прикладным распределённым решениям, постепенно усложняя реализуемые программные компоненты.

При освоении теоретического материала следует уделять внимание стандартизированным интерфейсам и семантике системных вызовов. Необходимо сопоставлять описание функций стандарта POSIX с их фактическим поведением в используемой операционной системе, уделяя особое внимание граничным случаям, кодам ошибок и условиям возникновения неопределённого поведения. При изучении сетевых механизмов целесообразно устанавливать соответствие между уровнями модели OSI и применяемыми программными абстракциями (сокеты, протоколы, структуры адресов), отмечая различия между потоковой и дейтаграммной передачей данных.

При выполнении практических и лабораторных работ необходимо предварительно проектировать решение на основе чётко сформулированных требований. До начала кодирования следует формализовать постановку задачи, определить допустимые входные данные, ожидаемые результаты и порядок обработки исключительных ситуаций. Программные модули рекомендуется реализовывать в соответствии с принципами модульности и переносимости: минимизировать использование платформозависимых конструкций, отдавать предпочтение стандартным POSIX-интерфейсам, а любые отклонения от стандарта — документировать. Выбор механизма межпроцессного взаимодействия (каналы, разделяемая память, очереди сообщений и др.) должен быть обоснован с учётом требований к производительности, надёжности и синхронизации.

В рамках изучения практик коллективной разработки следует применять стандартизированные подходы к оформлению исходного кода, использованию системы контроля версий и организации тестового окружения. Тестирование рекомендуется проводить поэтапно: начать с модульного тестирования отдельных функций, затем перейти к проверке взаимодействия процессов и сетевых узлов, а на завершающем этапе — оценить устойчивость компонентов к некорректным входным данным и аварийным ситуациям. Для локализации ошибок целесообразно использовать отладочные средства и инструменты трассировки; при этом важно фиксировать воспроизводимые сценарии сбоев и сопоставлять их с документацией по системным вызовам и протоколам.

Отчётная документация по лабораторным работам должна отражать основные этапы разработки: постановку задачи, описание архитектуры решения, обоснование выбранных механизмов и интерфейсов, листинги ключевых фрагментов кода, результаты тестирования и анализ выявленных проблем. При подготовке отчётов следует избегать избыточного дублирования справочной информации, сосредоточившись на описании собственных проектных решений и особенностей реализации.

Для углубления знаний рекомендуется регулярно обращаться к официальной документации (стандарты POSIX, man-страницы, RFC) и сопоставлять её положения с примерами из учебной и профессиональной литературы. Выявленные расхождения между описанием стандарта и реальным поведением системы целесообразно фиксировать и анализировать — это способствует развитию исследовательских навыков.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

При организации учебного процесса целесообразно выстраивать изложение материала в логике нарастания сложности — от базовых системных механизмов POSIX к реализации сетевого и распределённого взаимодействия, а затем к практикам коллективной разработки.

В лекционном курсе следует акцентировать внимание на семантике стандартизированных интерфейсов и сопоставлении требований стандарта POSIX с реальным поведением системных вызовов в используемых операционных системах; особое внимание рекомендуется уделять граничным случаям, кодам ошибок и условиям неопределённого поведения. При раскрытии сетевых тем целесообразно демонстрировать связь уровней модели OSI с конкретными программными абстракциями (сокеты, структуры адресов, протоколы), подчёркивая различия между потоковой и дейтаграммной передачей данных.

На практических и лабораторных занятиях необходимо ориентировать студентов на проектирование решений до начала кодирования: формализацию постановки задачи, определение допустимых входных данных, ожидаемых результатов и стратегии обработки исключительных ситуаций. При выборе механизмов межпроцессного взаимодействия (каналы, разделяемая память, очереди сообщений и др.) следует требовать от обучающихся обоснованного сопоставления характеристик механизмов (производительность, надёжность, требования к синхронизации) с условиями решаемой задачи.

Для формирования навыков коллективной разработки рекомендуется внедрять единые требования к оформлению кода, использованию системы контроля версий и организации тестового окружения. Тестирование целесообразно структурировать поэтапно: от модульных проверок отдельных функций — к интеграционным сценариям и анализу устойчивости к некорректным данным.

При оценке лабораторных работ следует учитывать не только корректность реализации, но и обоснованность архитектурных решений, переносимость кода, полноту тестирования и качество отчётной документации (включая описание проектных решений и выявленных особенностей реализации).

Для развития исследовательских компетенций целесообразно предлагать студентам фиксировать и анализировать расхождения между описанием стандарта (POSIX, RFC) и фактическим поведением системы, используя официальную документацию (man-страницы, стандарты) в качестве основного источника верификации.

Автор(ы):

Курасов Юрий Викторович