

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА КРИПТОЛОГИИ И ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 8/1/2024

от 28.08.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА LINUX**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
2	5	180	30	30	30		54	0	Э
Итого	5	180	30	30	30	0	54	0	

## АННОТАЦИЯ

Курс посвящен изучению современной операционной системы Linux, получению практических навыков работы в данной операционной среде

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью является изучение современной операционной системы Linux, получение практических навыков работы в данной операционной среде

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Курс дисциплины построен таким образом, что от студентов первоначально требуется владение навыками программирования и работы с ПК на уровне начинающего пользователя.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4 [1] – Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	З-ОПК-4 [1] – Знать основные методики и технологии использования ИКТ в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности. У-ОПК-4 [1] – Уметь решать типовые задачи профессиональной деятельности с использованием ИКТ, комбинировать и адаптировать существующие ИКТ для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности. В-ОПК-4 [1] – Владеть навыками использования и адаптации ИКТ в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.

### 4. 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
	<i>2 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	16/16/16		25	КИ-8	З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4
2	Второй раздел	9-15	14/14/14		25	КИ-15	З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		30/30/30		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				50	Э	З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4

\* – 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
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	30	30	30
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	16	16	16
1 - 2	<b>Концепция файла и файловой системы</b> Типы файлов (обычные, каталоги, символьные, блочные, FIFO, сокеты, символьные ссылки). Концепция всё есть файл. Структура файловой системы UNIX. Свойства файла. Имя файла. Метаданные. Данные файла (содержимое файла). Вывод атрибутов файлов (ll, stat, debugfs). Файловая система ОС GNU/Linux с точки зрения процесса (пользователя). Монтирование файловой системы. Структура каталогов. Путь к файлу (абсолютный и относительный). Текущий рабочий каталог. Домашний каталог пользователя. Имя файла. Структура каталога. Алгоритм поиска файла в файловой системе (разрешение путевого имени). Управление каталогами. Создание, копирование, перемещение и удаление каталогов (mkdir,	Всего аудиторных часов		
		4	4	4
		Онлайн		
		4	0	0

	<p>cp -r, mv, rmdir, rm -r).</p> <p>Системные вызовы для работы с файлом (open-read-write-lseek-close). Командный интерфейс для создания, вывода содержимого, копирования, перемещения и удаления файла, создания жёстких ссылок на файл. Дескриптор открытого файла. Перенаправление ввода/вывода.</p> <p>Конвейер. Команды фильтры. Поиск файлов по атрибутам (find, xargs). Поиск по содержимому файла по заданному шаблону (grep).</p> <p>Команды для работы с файлами: file, stat, touch, cp, mv, ln, rm, find, mknod, mkfifo.</p> <p>Команды для работы с каталогами: pwd, cd, ls, mkdir, rmdir.</p> <p>Команды для работы с содержимым файлов: cat, split, more, less, od, cut, grep, sort, wc, tr, uniq, head, tail, fold.</p>			
3 - 4	<p><b>Управление пользователями</b></p> <p>Понятие бюджета пользователя. Основные характеристики бюджета пользователя. Вход пользователя в систему. Создание, модификация, удаление бюджета пользователя. Группы пользователей. Первичная группа, концепция PUG. Создание, модификация, удаление группы пользователей.</p> <p>Управление паролем пользователя. Изменение пароля (passwd). Ограничения на пароль по времени.</p> <p>Делегирование прав. Выполнение команд от имени другого пользователя. Идентификаторы процессов: реальные (uid, gid) и эффективные (euid, egid).</p> <p>Подгружаемые аутентификационные модули (Pluggable Authentication Modules, PAM). Стек модулей. Понятие сервиса. Сервис с именем other. Управляющие группы: account, auth, password, session. Управляющие флаги: requisite, required, sufficient, optional, include, substack.</p> <p>Команды получения информации о пользователе: id, groups.</p> <p>Команды добавления, модификации и удаления бюджета пользователя: useradd, usermod, userdel, passwd, chage, chfn, chsh.</p> <p>Команды добавления, модификации и удаления группы пользователя: groupadd, groupmod, groupdel, groupmems, groupadd.</p> <p>Команды изменения идентификаторов пользователя: login, su, sudo, visudo, newgrp, sg.</p> <p>Команды проверки и преобразования файлов паролей: pwck, grpck, pwconv, pwunconv, grpconv, grpunconv.</p> <p>Файлы и каталоги: /etc/passwd, /etc/shadow, /etc/group, /etc/gshadow, /etc/shells, /etc/login.defs, /etc/default/useradd, /etc/skel/, /etc/sudoers, /etc/pam.conf, /etc/pam.d/.</p>	Всего аудиторных часов		
		4	4	4
		Онлайн		
		4	0	0
5 - 8	<p><b>Дискреционное управление доступом</b></p> <p>Управление доступом пользователей к файлам. Понятие суперпользователя root. Три категории пользователей: владелец файла, группа-владелец файла и все остальные. Назначение владельца файла и группы-владельца файла</p>	Всего аудиторных часов		
		8	8	8
		Онлайн		
		8	0	0

	<p>при создании файла. Изменение владельца файла и группы-владельца файла (chown, chgrp).</p> <p>Права доступа к файлам и каталогам в ОС Linux. Влияние прав доступа на выполнение операций над файлами и каталогами. Назначение прав доступа к файлам и каталогам при создании файла или каталога. Маска доступа (umask). Изменение прав доступа (chmod).</p> <p>Символьное и числовое кодирование прав доступа.</p> <p>Расширенные атрибуты файла ASacDdIjsTtu. Вывод и изменение расширенных атрибутов файла (lsattr, chattr).</p> <p>Списки прав доступа к файлам (ACL). Поддержка файловой системой. Формат ACL. Вывод содержимого, создание, изменение и удаление ACL (getfacl, setfacl). ACL по умолчанию для каталогов.</p> <p>Дисковые квоты.</p> <p>Команды: ls, chmod, chown, chgrp, umask, su.</p> <p>Команды для работы с расширенными атрибутами файла: lsattr, chattr.</p> <p>Команды для работы с ACL файла: getfacl, setfacl.</p>			
<b>9-15</b>	<b>Второй раздел</b>	14	14	14
9 - 12	<b>Управление процессами и заданиями</b> Понятие процесса. Общая схема организации процессов в ОС UNIX. Жизненный цикл процесса (fork->exec->wait->exit). Состояния процесса (R-SDK-T-Z). Выполнение процесса в режиме ядра и в режиме пользователя. Дескриптор процесса. Идентификаторы процесса. Получение информации о процессах. Файловая система procfs. Команды: ps, top, pgrep, pstree, w, uptime. Управление заданиями. Понятия задания, сессии и управляющего терминала. Выполнение процесса в основном и фоновом режимах. Команды: jobs, fg, bg.	Всего аудиторных часов		
		8	8	8
		Онлайн		
		8	0	0
13 - 15	<b>Взаимодействие процессов с процессами и файловой системой</b> Системные вызовы: fork(), execve(), wait(), _exit(), kill(). Средства межпроцессного взаимодействия. Сигналы. Реакция на получение сигнала. Игнорирование и перехват сигналов. Посылка сигналов с клавиатуры и программно. Взаимодействие с виртуальной файловой системой и пространством имён. Управление доступом процессов к файлам и файловым системам. Виртуальная память и адресное пространство процесса.	Всего аудиторных часов		
		6	6	6
		Онлайн		
		6	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
	<i>2 Семестр</i>
	<p><b>Мандатное управление доступом</b>  Система управления доступом. Политики безопасности, поддерживаемые Linux: Type Enforcement (TE), Role-Based Access Control (RBAC), Multi-Level Security (MLS).  Объекты и субъекты доступа. Контекст безопасности. Сравнение атрибутов безопасности DAC и MAC.</p>
	<p><b>Введение в программирования ядра Linux</b>  Назначение и состав ядра. Компиляция ядра. Программирование модулей ядра.  Программирование файловой системы procfs. Интерфейс LSM. Интерфейс системных вызовов. Пространства имён. Контрольные группы</p>
	<p><b>Управление дисковыми разделами, файловыми системами и пространством свопинга</b>  Уникальные идентификаторы GUID (Globally Unique Identifier), UUID (Universally Unique Identifier).  Разновидности файловых систем. Дисковые, сетевые и (псевдо) файловые системы (в оперативной памяти). Понятие виртуальной файловой системы (VFS).  Устройства хранения. Понятие раздела. Схемы MBR (Master Boot Record) и GPT (GUID Partition Table). Свойства разделов. Ограничения на количество и размер разделов. Создание и удаление разделов (gdisk).  Понятие дисковой файловой системы. Типы файловых систем. Формат файловой системы UNIX. Создание файловых систем (mkfs).  Монтирование файловых систем. Точка монтирования. Ручное (временное) и постоянное монтирование (mount). Формат файла /etc/fstab. Мониторинг дискового пространства (df, du).  Пространство свопинга. Создание раздела свопинга. Форматирование раздела свопинга. Подключение и отключение раздела свопинга. Приоритеты разделов свопинга. Мониторинг пространства свопинга.  Изучение работы с отладчиком файловой системы debugfs.  Команды управления разделами диска: fdisk, gdisk, lsblk, blkid.  Команды управления файловыми системами: mkfs, mke2fs, tune2fs, mount, findmnt, findfs, dump, fsck, debugfs (пакеты: util-linux, e2fsprogs).  Команды управления свопингом: mkswap, swapon, swapoff, free.  Команды мониторинга дискового пространства: df, du.  Файлы и каталоги: /etc/fstab, /etc/mtab, /proc/partitions.</p>
	<p><b>Организация установки и обновления программного обеспечения</b>  Задача управления программным обеспечением в ОС. Безопасность при установке, обновлении и удалении ПО. Системы управления ПО в UNIX и Linux: rpm и dpkg, yum и apt-get.  Основные возможности системы управления пакетами RPM. Конфигурация RPM.  Назначение и состав пакета. Зависимости пакетов. Бинарные и src-пакеты.  Назначение спес-файла. Основные тэги пакета: ARCH, BUILDHOST, DESCRIPTION, DISTRIBUTION, GROUP, NAME, OS, PACKAGER, VENDOR, VERSION, MD5, PGP.  Выполнение скриптов при установке и удалении пакета. Тэги пакета: POSTIN, POSTUN, PREIN, PREUN.  Зависимости пакетов. Тэги пакета: PROVIDES, REQUIRENAME.</p>

	<p>База данных пакетов /var/lib/rpm/.</p> <p>Установка, удаление, обновление пакетов. Получение информации о пакетах.</p> <p>Верификация установленного пакета. Формат SM5DLUGT.</p> <p>Безопасность при установке и обновлении пакетов. Создание и сборка пакета. Формат spec-файла. Структура каталогов для сборки: BUILD, RPMS, SOURCES, SPECS, SRPMS.</p> <p>Репозиторий пакетов. Основные атрибуты. Размещение на диске, на ftp-сервере, на web-сервере. Конфигурационный файл /etc/yum.conf. Настройка репозитория.</p> <p>Получение информации о пакетах и поиск пакетов с помощью yum. Команды yum: list, search, info, provides.</p> <p>Установка, обновление и удаление пакетов с помощью yum. Команды yum: install, update, remove.</p> <p>Группы (коллекции) пакетов. Два типа коллекций. Управление группами. Команды yum: group list, group info, group install, group update, group remove.</p> <p>История транзакций yum history. Журнал транзакций /var/log/yum.log.</p>
--	---

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии сочетают в себе совокупность методов и средств для реализации определенного содержания обучения и воспитания в рамках дисциплины, включают решение дидактических и воспитательных задач, формируя основные понятия дисциплины, технологии проведения занятий, усвоения новых знаний, технологии повторения и контроля материала, самостоятельной работы, современные компьютерные технологии.

## 6. 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-4	З-ОПК-4	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-4	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-4	Э, КИ-8, КИ-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:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех	Оценка	Требования к уровню освоению
--------------	----------------	--------	------------------------------

	балльной шкале	ECTS	учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Студенты должны своевременно спланировать учебное время для поэтапного и системного изучения данной учебной дисциплины в соответствии с планом лекций и семинарских занятий, графиком контроля знаний.

Успешное освоение дисциплины требует от студентов посещения лекций, активной работы во время семинарских занятий, выполнения всех домашних заданий, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой, а также предполагает творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки учебной программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Во время лекций рекомендуется писать конспект. Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки.

При необходимости в конце лекции преподаватель оставляет время для того, чтобы студенты имели возможность задать вопросы по изучаемому материалу.

Лекции нацелены на освещение основополагающих положений теории алгоритмов и теории функций алгебры логики, наиболее трудных вопросов, как правило, связанных с доказательством необходимых утверждений и теорем, призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Конспект лекций для закрепления полученных знаний необходимо просмотреть сразу после занятий. Хорошо отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Можно попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, рекомендуется сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

В процессе изучения учебной дисциплины необходимо обратить внимание на самоконтроль. Требуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам, а также для выполнения домашних заданий, которые выдаются после каждого семинара.

Систематическая индивидуальная работа, постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы курса – залог успешной работы и положительной оценки.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Учебный курс строится на интегративной основе и включает в себя как теоретические знания, так и практические навыки, получаемые студентами в ходе лекций, аудиторных практических занятий, лабораторных и самостоятельных занятий.

Данная дисциплина выполняет функции теоретической и практической подготовки студентов. Содержание дисциплины распределяется между лекционной и практической частями на основе принципа дополняемости: практические занятия, как правило, не дублируют лекции и посвящены рассмотрению практических примеров и конкретизации материала, введенного на лекции. В лекционном курсе главное место отводится общетеоретическим проблемам.

Содержание учебного курса, его объем и характер обуславливают необходимость оптимизации учебного процесса в плане отбора материала обучения и методики его организации, а также контроля текущей учебной работы. В связи с этим возрастает значимость и изменяется статус внеаудиторной (самостоятельной) работы, которая становится полноценным и обязательным видом учебно-познавательной деятельности студентов. При изучении курса самостоятельная работа включает:

- самостоятельное ознакомление студентов с теоретическим материалом, представленным в отечественных и зарубежных научно-практических публикациях;

- самостоятельное изучение тем учебной программы, достаточно хорошо обеспеченных литературой и сравнительно несложных для понимания;

- подготовку к практическим занятиям по тем разделам, которые не дублируют темы лекционной части, а потому предполагают самостоятельную проработку материала учебных пособий.

Со стороны преподавателя должен быть установлен контакт со студентами, и они должны быть информированы о порядке прохождения курса, его особенностях, учебно-методическом обеспечении по данной дисциплине. Преподаватель дает методические рекомендации обучаемым по самостоятельному изучению проблем, характеризуя пути и средства достижения поставленных перед ними задач, высказывает советы и рекомендации по изучению учебной литературы, самостоятельной работе и работе на семинарских занятиях.

Автор(ы):

Ефанов Дмитрий Валерьевич, к.т.н.