

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт информационных технологий и интеллектуальных систем



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

 Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Операционные системы

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Цифровая аналитика и инженерия данных

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): старший преподаватель, б/с Валиуллин Р.М. (Кафедра программной инженерии, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем), RMValiullin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- принципы работы и структуру современных операционных систем;
- организацию основных подсистем, реализуемых в рамках операционных систем;
- основные механизмы защиты информации, реализуемые в операционных системах.

Должен уметь:

- создавать скрипты с использованием командных интерпретаторов;
- оптимизировать работу ОС семейств Linux;
- устанавливать дополнительное программное обеспечение;
- работать с отчуждаемыми носителями информации средствами операционных систем;
- настраивать работу ОС в сетях передачи данных.

Должен владеть:

- навыками установки операционных систем семейства GNU/Linux и базовой настройки системных служб (демонов);
- навыками конфигурировать и оптимизировать операционную систему для обеспечения её стабильной и эффективной работы на аппаратном обеспечении, соответствующем минимальным системным требованиям.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- устанавливать и переустанавливать операционные системы, применяемые в повседневной практике;
- разрабатывать скрипты для автоматизации типовых пользовательских и административных задач;
- осуществлять управление учётными записями пользователей, процессами и файловыми системами;
- интегрировать операционную систему в существующую компьютерную сеть.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.08 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Цифровая аналитика и инженерия данных)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Тема 1. Введение в операционные системы. Основные понятия. Архитектура компьютера	5	4	0	2	0	0	0	2
2.	Тема 2. Тема 2. Процессы и их планирование	5	6	0	4	0	0	0	4
3.	Тема 3. Тема 3. Управление памятью	5	4	0	2	0	0	0	2
4.	Тема 4. Тема 4. Файловые системы	5	4	0	6	0	0	0	6
5.	Тема 5. Тема 5. Кооперация процессов. Алгоритмы и механизмы синхронизации	5	4	0	4	0	0	0	4
6.	Тема 6. Тема 6. Управление вводом-выводом	5	4	0	2	0	0	0	2
7.	Тема 7. Тема 7. Сети и сетевые операционные системы	5	2	0	2	0	0	0	2
8.	Тема 8. Тема 8. Основные понятия информационной безопасности	5	2	0	2	0	0	0	2
9.	Тема 9. Тема 9. Особенности реализации операционных систем на базе ядра Linux	5	6	0	12	0	0	0	12
	Итого		36	0	36	0	0	0	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Тема 1. Введение в операционные системы. Основные понятия. Архитектура компьютера

Структура вычислительной системы. Разные точки зрения на ОС. Внутренне строение ОС. Монолитное ядро. Многоуровневые (Layered) системы. Микроядерная (microkernel) архитектура. Виртуальные машины. Смешанные системы. Архитектура компьютера. Принципы фон Неймана. Центральный процессор. Функциональные блоки процессора. Архитектура набора машинных команд. Физическая оперативная память. Системная шина. Цикл работы процессора с обработкой прерывания.

Тема 2. Тема 2. Процессы и их планирование

Понятие процесса. Состояния процесса. Process Control Block. Операции над процессами: создание, завершение, запуск, приостановка, блокирование, разблокирование. Пример цепочки операций над процессами. Планирование процессов. Уровни планирования процессов. Цели планирования процессов. Желаемые свойства алгоритмов планирования процессов. Параметры алгоритмов планирования процессов. Обзор некоторых алгоритмов планирования процессов.

Тема 3. Тема 3. Управление памятью

Простые схемы управления памятью. Иерархия памяти. Принцип локальности (пространственная и временная). Связывание адресов (компиляция, загрузка, выполнение). Виртуальная память. Исключительная ситуация Page fault. Стратегии выборки страниц. Стратегии размещения страниц. Стратегии замещения страниц при нехватке физической памяти. Обзор алгоритмов замещения страниц. Проблема thrashing. Страничные таблицы и их структура (одноуровневые, многоуровневые, обратные таблицы). TLB (Translation Lookaside Buffer). Сегментация и сегментно-страничная организация памяти. Защита памяти и механизмы контроля доступа (права на чтение/запись/исполнение). Поддержка виртуальной памяти на уровне аппаратуры (MMU - Memory Management Unit).

Тема 4. Тема 4. Файловые системы

Файл и файловая система. Файл как математический, логический, физический объект. Логическая файловая система. Коллекция файлов. Иерархия в файловой системе. Понятие директории. Физическая файловая система. File Control Block. Организация вторичной памяти. Обзор организации физических файловых систем. Выделение блоков для файлов: многоуровневая и смешанная индексация. Функции файловой подсистемы операционной системы.

Тема 5. Тема 5. Кооперация процессов. Алгоритмы и механизмы синхронизации

Кооперация процессов. Категории средств связи между процессами. Нити исполнения (потoki). Алгоритмы синхронизации. Требования к программным алгоритмам синхронизации. Обзор программных алгоритмов синхронизации. Механизмы синхронизации. Аппаратная поддержка синхронизации. Проблемы, связанные с синхронизацией. Модели кооперации: производитель-потребитель, читатели-писатели, обедающие философы.

Тема 6. Тема 6. Управление вводом-выводом

Система управления вводом-выводом. Память и устройства ввода-вывода. Передача данных из процессора в порт ввода-вывода. Структура контролера устройства ввода-вывода. Polling устройств ввода-вывода. Разные типы прерываний. Контролер прерываний. Контролер DMA: передача данных между памятью и устройством ввода-вывода. Основные различия I/O устройств. Структура подсистемы I/O. Систематизация внешних устройств. Интерфейс к драйверам (символьные и блочные устройства). Функции базовой подсистемы ввода-вывода. Блокирующие, неблокирующие и асинхронные вызовы. Буферизация и кэширование. Spooling и захват устройств. Обработка прерываний и ошибок. Планирование запросов. Пример: планирование запросов к жёсткому диску.

Тема 7. Тема 7. Сети и сетевые операционные системы

Для чего компьютеры объединяют в сети? Сетевые и распределенные системы. Особенности взаимодействия удаленных процессов. Логическая организация связи. Понятие протокола. Многоуровневая модель OSI/ISO. Одноуровневая адресация. Двухуровневая адресация: удаленные адреса, локальные и полные адреса. Маршрутизация. Интерфейсы.

Тема 8. Тема 8. Основные понятия информационной безопасности

Угрозы безопасности. Основные механизмы защиты компьютерных систем. Идентификация, аутентификация и авторизация субъектов доступа. Разграничение доступа к объектам операционной системы. Списки управления доступом (ACL - Access Control Lists). Понятие шифрования. Криптографические методы защиты информации. Симметричные и асимметричные алгоритмы шифрования. Цифровые подписи и сертификаты. Протоколы безопасной передачи данных (SSL/TLS, IPsec и др.). Защита от вредоносного программного обеспечения (антивирусы, EDR, sandboxing). Межсетевые экраны (фаерволы) и системы предотвращения вторжений (IPS/IDS). Аудит и журналирование событий безопасности. Политики безопасности и модели контроля доступа (DAC, MAC, RBAC). Управление уязвимостями и патч-менеджмент. Резервное копирование и восстановление данных. Физическая безопасность информационных систем.

Тема 9. Тема 9. Особенности реализации операционных систем на базе ядра Linux

История операционной системы UNIX. Стандарт POSIX. Свободное программное обеспечение. История операционной системы GNU. История ядра Linux. Дистрибутивы GNU/Linux. Терминал, виртуальная консоль, виртуальный терминал. Пользователь (учетная запись). Командная оболочка. Каталоги и файлы. Понятие исполняемого файла и скрипта. Запуск программы. Запущенные процессы. Дерево процессов. Процесс с PID=1. Атрибуты процесса. Файловая система proc. Статус завершения процесса. Понятие системного вызова. Библиотека libc. Сигналы. Отправка сигнала. Обработка сигнала. Стандартные потоки: stdin, stdout, stderr. Перенаправление ввода вывода. Неименованные каналы (pipe). Именованные каналы (fifo). Unix сокеты. Планировщик задач. Приоритет. Уступчивость. Файловая система. Монтирование. Понятие inode. Атрибуты inode. Типы файлов. Имя файла и путь. Разрешение имен. Абсолютный путь. Относительный путь. Устройство каталога. Символьная ссылка. Жесткая ссылка. Major, Minor для файлов устройств. Владелец-пользователь файла. Владелец-группа файла. Права доступа к файлам и каталогам. Проверка прав ядром. Umask. Блочные устройства. Сетевые интерфейсы. Сетевые протоколы. Сетевой экран. Таблица маршрутов. Разрешение имен. Сокеты. Модель программирования сервера. Модель программирования клиента.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бн/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Архитектура операционной системы UNIX Maurice J. Bach - <https://www.opennet.ru/docs/RUS/unix/>

НОУ Интуит. Основы операционных систем - <http://www.intuit.ru/studies/courses/2192/31/info>

НОУ Интуит. Основы операционных систем. Практикум - <https://intuit.ru/studies/courses/2249/52/info>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Студентам необходимо посещать лекции и вести конспект лекций вслед за изложением материала преподавателем. Рекомендуется прорабатывать конспект в течение дня после лекции и просматривать его вновь накануне следующей лекции. В случае обнаружения ошибок или возникновения вопросов по предыдущему материалу необходимо обратиться к преподавателю.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Подготовку к семинарам (практическим занятиям, лабораторным занятиям) следует начинать с изучения теоретической части (лекционного материала) с определениями основных понятий, выводом формул и доказательством теорем. Особое внимание следует обращать на определения основных понятий и формулировки основных теорем. Необходимо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения и теоремы. При разборе теорем необходимо учитывать, что все предположения теоремы должны использоваться в доказательстве ее утверждения, при этом необходимо понимать, в каком месте доказательства используется то или иное предположение теоремы.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов состоит из двух основных частей - проработка лекционного материала и выполнения домашних заданий. Для освоения теоретического и практического материала, в случае, когда конспектов оказывается недостаточным, или для более детальной проработки отдельных тем рекомендуется использовать литературу, указанную в соответствующем разделе. Все возникающие вопросы рекомендуется заранее четко сформулировать и впоследствии обсудить с преподавателем.
экзамен	Залогом успешной сдачи экзамена является работа в течение всего семестра. Непосредственную подготовку к экзамену рекомендуется разделить на два этапа. На первом этапе прорабатываются все экзаменационные вопросы и формулируются вопросы к преподавателю в рамках консультации по разделам, недостаточно подробно описанным в рамках лекционного курса или более трудным в освоении материала. После консультации происходит окончательная проработка и закрепление материала по всем экзаменационным вопросам.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Цифровая аналитика и инженерия данных".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.08 Операционные системы*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия
Профиль подготовки: Цифровая аналитика и инженерия данных
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Староверова, Н. А. Операционные системы : учебник / Н. А. Староверова. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 308 с. - ISBN 978-5-8114-4000-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/207089> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кобылянский, В. Г. Операционные системы, среды и оболочки : учебное пособие для вузов / В. Г. Кобылянский. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 120 с. - ISBN 978-5-507-44969-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/254651> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Назаров, С.В. Современные операционные системы: учебное пособие / Назаров С.В., Широков А.И. - Москва: Национальный Открытый Университет 'ИНТУИТ', 2016. - 351 с. - (Основы информационных технологий) - ISBN 978-5-9963-0416-5 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996304165.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. Куль, Т. П. Операционные системы. Программное обеспечение / Т. П. Куль. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 248 с. - ISBN 978-5-507-46005-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/292994> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Курячий, Г. В. Операционная система Linux: учебное пособие / Курячий Г. В., Маслинский К. А. - Москва : Национальный Открытый Университет 'ИНТУИТ', 2016. - 451 с. - (Основы информационных технологий) - ISBN 5-9556-0029-9. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5955600299.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
3. Назаров, С. В. Операционные среды, системы и оболочки. Основы структурной и функциональной организации : учебное пособие / С. В. Назаров. - Москва : КУДИЦ-ПРЕСС, 2007. - 504 с. - ISBN 978-5-91136-036-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/369379> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.08 Операционные системы*

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Цифровая аналитика и инженерия данных

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.