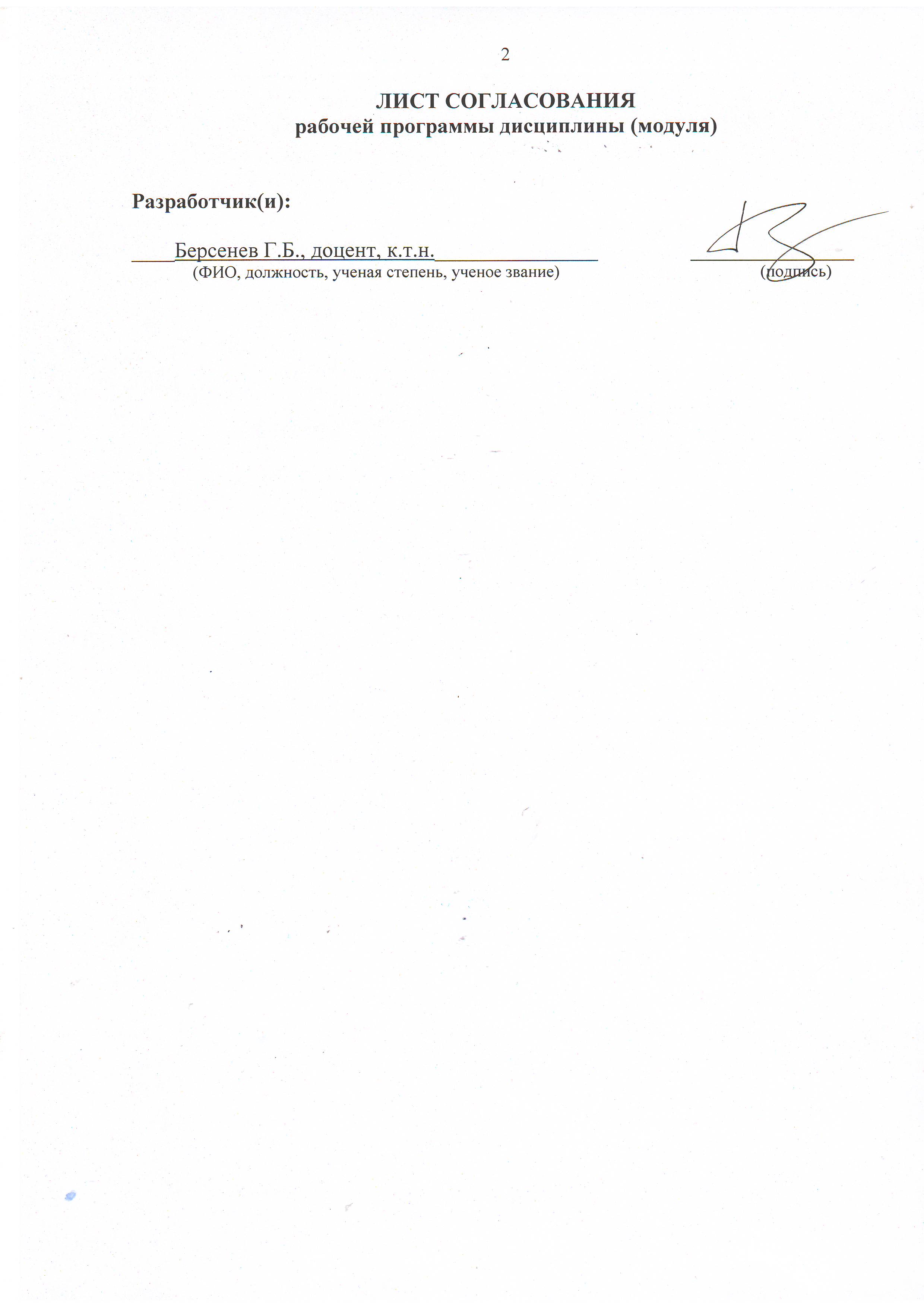


****

**1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование теоретических знаний и практических навыков разработки операционных систем и их компонентов на основе современных и перспективных технологий.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение командного и программного интерфейсов операционной системы Linux;

- формирование умений и навыков клиент-серверного программирования с использованием объектов межпроцессного взаимодействия (объектов IPC);

- освоение технологий ручной сборки дистрибутива операционной системы Linux из исходных кодов;

- формирование умений и навыков проектирования компонентов операционных систем на примере создания оболочки ядра операционной системы Linux.

**2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 3 семестре.

**3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

1) специальную терминологию в области операционных систем; принципы организации, состав и схемы работы операционных систем; методы синхронизации процессов; методы организации подсистем ввода/вывода; методы организации файловых систем (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1).

**Уметь:**

1) планировать архитектуру операционной системы; излагать архитектурные решения по разрабатываемой операционной системе, объяснять их сильные и слабые стороны; оценивать вычислительную сложность алгоритма функционирования разрабатываемых компонентов операционной системы; выявлять ошибки в программном коде и применять методы и приемы отладки программного кода (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2).

**Владеть:**

1) методами и приемами отладки программного кода; идентифицировать класс разрабатываемой операционной системы в зависимости от выполняемых ею задач, определенных в техническом задании на разработку операционной системы; методом оценки вычислительной сложности алгоритма функционирования разрабатываемых компонентов операционной системы (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

**4 Объем и содержание дисциплины**

**4.1 Объем дисциплины, объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины, формы промежуточной аттестации по дисциплине**

| Номер семестра | Формы промежуточной аттестации | Общий объем в зачетных единицах | Общий объем в академических часах | Объем контактной работы  в академических часах | | | | | | Объем самостоятельной работы в академических часах |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Лекционные занятия | Практические (семинарские) занятия | Лабораторные работы | Клинические практические занятия | Консультации | Промежуточная аттестация |
| Очная форма обучения | | | | | | | | | | |
| 3 | Экзамен | 5 | 180 | 12 | – | 36 | – | 2 | 0,25 | 129,75 |
| **Итого** | Экзамен | 5 | 180 | 12 | – | 36 | – | 2 | 0,25 | 129,75 |
| Заочная форма обучения | | | | | | | | | | |
| 3 | Экзамен | 5 | 180 | 2 | 2 | 10 | – | 2 | 0,25 | 163,75 |
| **Итого** | Экзамен | 5 | 180 | 2 | 2 | 10 | – | 2 | 0,25 | 163,75 |

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

**4.2 Содержание лекционных занятий**

**Очная форма обучения**

| **№**  **п/п** | **Темы лекционных занятий** |
| --- | --- |
| **3 семестр** | |
| 1 | Реализация многопользовательского режима в командном интерфейсе операционной системы Unix/Linux. Понятие файла. Дерево файловой системы. Абсолютные и относительные пути. Монтирование устройств, команды работы с файлами и каталогами, использование относительных путей. Хранение файлов и каталогов, использование индексных дескрипторов. Типы файлов. Получение информации о файлах и файловых системах. Создание, удаление, копирование и перемещение файлов. Создание жестких и символических связей. Каталоги, используемые системой Unix/Linux. Данные, ассоциированные с пользователем. База данных пользователей. Служебные программы, обслуживающие взаимодействие пользователей. Управление доступом к файлам и каталогам. Владельцы файлов. Права доступа к файлу. Изменение владельцев и прав доступа. Защита от сбоев и несанкционированного доступа. Права доступа для каталогов. Создание "темного" каталога. Дополнительные атрибуты файла. Наследование прав в System V и BSD. |
| 2 | Основные понятия языка shell на лексическом уровне. Конвейеры и примеры их использования. Переменные и аргументы shell-процедур. Служебные переменные языка shell. Окружение процессов. Встроенные команды. Вызов командного интерпретатора shell. Управляющие конструкции. Условные выражения. Команда test. Циклы, селекторы, ввод. Подстановка результатов выполнения команд. Генерация путевых имен файлов. Перенаправление ввода/вывода. Экранирование. Система управления заданиями. |
| 3 | Работа с файлами через интерфейс системных вызовов. Системные вызовы для работы с файлами. Стандартная библиотека ввода-вывода, структура FILE. Работа с потоками и файловыми дескрипторами. 3.3. Проверка и изменение прав доступа к файлу, создание файла, работа с маской прав доступа к файлу. Файлы, отображаемые в памяти. Создание связей. Метаданные файла. Системные вызовы для чтения метаданных. |
| 4 | Программы и процессы. Типы процессов. Атрибуты процесса. Жизненный путь процесса. Иерархия процессов. Модели взаимодействия процессов: сервер файлов, производитель-потребитель, разделяемый индекс. Сигналы в системе Unix/Linux. Работа с сигналами через командный интерфейс. Создание и завершение процессов. Идентификаторы процесса. Создание и управление процессами через программный интерфейс. Наследование атрибутов процесса. Смена выполняемой программы. Наследование атрибутов процесса. Ожидание завершения процесса. Создание и синхронизация потоков в системе Linux. Создание потока. Передача данных программному потоку. Возвращаемые потоком значения. Отмена потока. Область потоковых данных. |
| 5 | Потоковый текстовый редактор sed, использование скриптов редактора sed при создании/модификации кода системных компонентов. Операционная система Arch Linux, подготовка к установке, установка, настройка локализации и сети, установка загрузчика Grub, включение сервиса DHCP, подключение к сети и к DNS-серверам. Технология ручной сборки дистрибутива операционной системы Linux из исходных кодов. Сборка независимого от host-системы временного набора инструментов при использовании технологии Linux From Scratch (LFS, Линукс с нуля). Изоляция временного набора инструментов от host-системы и конечной системы LFS. Использование режима chroot. Использование ArchLinux x64 в качестве хоста при сборке системы LFS. |
| 6 | Проектирование и реализация оболочки ядра операционной системы. Способы реализации оболочки ядра операционной системы. Модули оболочки: сервер ввода командных строк и вывода результатов, серверы исполнения интерактивных и неинтерактивных команд, файловый сервер, сервер истории. Реализация серверов в виде потоков, родственных или неродственных процессов и процессов-демонов. Возможные варианты использования объектов IPC для взаимодействия серверов. Функционирование серверов оболочки при выполнении интерактивных и пакетных заданий. |

**Заочная форма обучения**

| **№**  **п/п** | **Темы лекционных занятий** |
| --- | --- |
| **3 семестр** | |
| 1 | Проектирование и реализация оболочки ядра операционной системы. Способы реализации оболочки ядра операционной системы. Модули оболочки: сервер ввода командных строк и вывода результатов, серверы исполнения интерактивных и неинтерактивных команд, файловый сервер, сервер истории. Реализация серверов в виде потоков, родственных или неродственных процессов и процессов-демонов. Возможные варианты использования объектов IPC для взаимодействия серверов. Функционирование серверов оболочки при выполнении интерактивных и пакетных заданий. |

**4.3 Содержание практических (семинарских) занятий**

**Очная форма обучения**

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

**Заочная форма обучения**

| **№**  **п/п** | **Темы практических (семинарских) занятий** |
| --- | --- |
| **3 семестр** | |
| 1 | Средства коммуникации процессов в системе Unix/Linux. Объекты межпроцессного взаимодействия (объекты IPC). Взаимодействие родительского и дочернего процессов через программный канал. Перенаправление стандартных потоков. Создание неименованных каналов и приложений типа клиент-сервер в системе Linux. Создание сервера файлов. Именованные каналы. Создание приложений типа клиент-сервер. Неродственные клиент и сервер. Свойства именованных и неименованных каналов. Ограничения программных каналов и FIFO. Семафоры Posix и взаимные исключения. Модель производитель – потребитель. Именованные семафоры Posix. Реализация командного интерфейса. Правила формирования и средства разбора командных строк. |

**4.4 Содержание лабораторных работ**

**Очная форма обучения**

| **№**  **п/п** | **Наименования лабораторных работ** |
| --- | --- |
| **3 семестр** | |
| 1 | Установка и настройка операционной системы Arch Linux |
| 2 | Создание рабочей среды в Arch Linux на базе тайловых менеджеров окон |
| 3 | Интерпретаторы команд и командные процедуры в системе Linix |
| 4 | Работа с процессами в командной и программной средах операционной системы Linix |
| 5 | Работа с процессами в командной и программной средах операционной системы Linix |
| 6 | Потоковый редактор SED |
| 7 | Установка ArchLinux |
| 8 | Подготовка к сборке Linux From Scratch |
| 9 | Linux From Scratch. Сборка временного набора инструментов |
| 10 | Linux From Scratch. Сборка системы |

**Заочная форма обучения**

| **№**  **п/п** | **Наименования лабораторных работ** |
| --- | --- |
| **3 семестр** | |
| 1 | Интерпретаторы команд и командные процедуры в системе Linix |
| 2 | Потоковый редактор SED |
| 3 | Подготовка к сборке Linux From Scratch |
| 4 | Linux From Scratch. Сборка временного набора инструментов |
| 5 | Linux From Scratch. Сборка системы |

**4.5 Содержание клинических практических занятий**

**Очная форма обучения**

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

**Заочная форма обучения**

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой*.*

**4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося**

**Очная форма обучения**

| **№**  **п/п** | **Виды и формы самостоятельной работы** |
| --- | --- |
| **3 семестр** | |
| 1 | Подготовка к выполнению лабораторных работ и их оформление |
| 2 | Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение |

**Заочная форма обучения**

| **№**  **п/п** | **Виды и формы самостоятельной работы** |
| --- | --- |
| **3 семестр** | |
| 1 | Подготовка и выполнение лабораторных работ и их оформление |
| 2 | Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение |

**5. Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося**

**Очная форма обучения**

| **Мероприятия текущего контроля успеваемости**  **и промежуточной аттестации обучающегося** | | | **Максимальное количество баллов** |
| --- | --- | --- | --- |
| **3 семестр** | | | |
| Текущий  контроль  успеваемости | Рубежный  контроль | **Оцениваемая учебная деятельность**  **обучающегося:** | |
| Посещение лекционных занятий | 20 |
| Выполнение лабораторных работ | 20 |
| Тестирование | 20 |
| Итого | 60 |
| Промежуточная аттестация | Экзамен | | 40 (100\*) |

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

**Заочная форма обучения**

| **Мероприятия текущего контроля успеваемости**  **и промежуточной аттестации обучающегося** | | | **Максимальное количество баллов** |
| --- | --- | --- | --- |
| **3 семестр** | | | |
| Текущий  контроль  успеваемости | Рубежный  контроль | **Оцениваемая учебная деятельность**  **обучающегося:** | |
| Посещение лекционных занятий | 20 |
| Выполнение лабораторных работ | 20 |
| Тестирование | 20 |
| Итого | 60 |
| Промежуточная аттестация | Экзамен | | 40 (100\*) |

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

**Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине**

| **Система оценивания**  **результатов обучения** | **Оценки** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Стобалльная система оценивания | 0 – 39 | 40 – 60 | 61 – 80 | 81 – 100 |
| Академическая система оценивания  (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта,  защита курсовой работы) | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Академическая система оценивания  (зачет) | Не зачтено | Зачтено | | |

**6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой** **для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине требуется: учебная аудитория, оснащенная доской для написания мелом (лекционные занятия), компьютерный класс на базе 64-разрядных персональных компьютеров типа IBM PC Pentium с установленной операционной системой MS Windows 8/10 и имеющих поддержку программ виртуализации (лабораторные и практические работы).

**7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

**7.1 Основная литература**

1. Робачевский, А.М. Операционная система UNIX : учеб.пособие / А.М.Робачевский, С.А.Немнюгин, О.Л.Стесик .— 2-е изд.,перераб.и доп. — СПб. : БХВ-Петербург, 2005 .— 635с.

2. Магда, Ю.С. UNIX для студента / Ю.С.Магда .— СПб. : БХВ-Петербург, 2007 .— 480с.

3. Рочкинд, M.Д. Программирование для UNIX / М.Д.Рочкинд;пер.с англ.под общ.ред.В.В.Вшивцева .— 2-е изд. — СПб. : БХВ-Петербург, 2005 .— 704с.

4. Моли, Molay B. Unix/Linux:теория и практика программирования : пер.с англ. / Б.Моли .— М. : КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004 .— 576с.

5. Гунько, А. В. Системное программирование в среде Linux : учебное пособие / А. В. Гунько. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 235 c. — ISBN 978-5-7782-4160-2. — Текст : электронный // ЭБС «IPRbooks», по паролю.

6. Бражук, А. И. Сетевые средства Linux : учебное пособие / А. И. Бражук. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 146 c. — ISBN 978-5-4497-0930-1. — Текст : электронный // ЭБС «IPRbooks», по паролю.

**7.2 Дополнительная литература**

1. Галатенко, В.А. Программирование в стандарте POSIX : Курс лекций:Учеб.пособие / В.А.Галатенко; Под ред.В.Б.Бетелина .— М. : Интернет-Университет Информационных Техно-логий, 2004 .— 560с.

2. Хорвиц, Д. Unix-системы.От проектирования до сопровождения : пер.с англ. / Д.Хорвиц .— М. : DiaSoft, 2004 .— 608c.

3. Реймонд, Э.С. Искусство программирования для Unix / Э.С.Реймонд;пер.с англ.и ред.В.А.Швеца .— М.и др. : Вильямс, 2005 .— 543с.

4. Современные операционные системы/ Э. С. Таненбаум, Х. Бос. – 4-е изд. – СПб. : Питер, 2017. – 1120 с.

5. Лав Р. Разработка ядра Linux, 2-е изд. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2006. – 448 с.

6. Колисниченко Д.Н. Linux. От новичка к профессионалу. – 5-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 608 с.

7. Кетов Д.В. Внутреннее устройство Linux. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 320 с.

**8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. ЭБС IPRbooks // Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/> , регистрация по единому паролю. – Загл. с экрана.

2. ЭБС «Библиотех» // Режим доступа <http://www.bibliotech.ru/ebs-biblioteh> , по паролю (в локальной сети). – Загл. с экрана.

3. Электронные журналы НЭБ eLibrary.ru // Режим доступа <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, безлимитный. – Загл. с экрана.

4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим до-ступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.

5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : http: //window.edu.ru. - Загл. с экрана.

**9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. опе­рационная система MS Windows 8/10 Professional;

2. пакет офисных программ («Мой офис», LibreOffice или Microsoft Office).

3. браузер Google Chrome;

4. программа Adobe Reader;

5. дистрибутивы опе­рационных систем семейства Linux/Unix (ArchLinux и другие);

6. установщик и пакет расширений для программы VirtualBox.

6. пакет офисных программ «Мой офис».

**9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.