

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра компьютерных систем и сетей

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных систем
и информационных технологий

Кочевский А.А.

« 19 » апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине «Операционные системы»

По направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки «Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин и компьютерных сетей»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) «Операционные системы». – 14 с.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) «Операционные системы» разработана с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 г. № 9.

СОСТАВИТЕЛИ:

к.т.н., доцент кафедры компьютерных систем и сетей Якимов А.Н.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры компьютерных систем и сетей

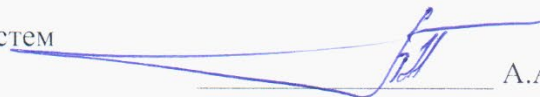
«18» апреля 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой компьютерных систем и сетей  С.В. Попов

Переутверждена: «__» _____ 20__ года, протокол № _____

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Декан факультета компьютерных систем
и информационных технологий



А.А. Кочевский

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

«19» апреля 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии факультета



Н.Н.Ветрова

© Якимов А.Н., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – ознакомление студентов с фундаментальными понятиями и общими принципами организации операционных систем, включая изучение таких аспектов, как управление ресурсами, организация файловых систем, система безопасности, сетевые средства ОС.

Задачи: научиться основным средствам конфигурирования ОС, анализу производительности ОС, настройке системы безопасности ОС.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Операционные системы» относится к обязательной части дисциплин подготовки студентов бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Основывается на базе дисциплин: Информатика; Устройство ПК.

Является основой для изучения следующих дисциплин: Операционные системы; Сети телекоммуникации, Операционное исчисление.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Операционные системы», должны

знать: основы методов математического моделирования, численных методов и программирования, принципы работы современных информационных технологий; типовые задачи научно-исследовательской деятельности;

уметь: применять методы математического моделирования, численные методы и специализированные пакеты прикладных программ для решения задач профессиональной сферы деятельности;

владеть: навыками использования и адаптации известных методов математического моделирования к решению конкретных задач профессиональной сферы деятельности; навыками разработки реализующих их программ и программных комплексов для ЭВМ; навыками научно-исследовательской деятельности в том числе с применением аналитических и научных пакетов прикладных программ.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (*в соответствии с государственными образовательными стандартами ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)*):

общефессиональных:

ОПК-4 способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)	-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	64	24	-
Лекции	32	12	-
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	32	12	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	44	111	-
Форма аттестации	Экзамен 3 (36 часов)	Экзамен 3 (9 часов)	-

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Классификация ОС

Тема 1. Введение в операционные системы.

Что такое операционная система. Структура вычислительной системы. Операционная система как виртуальная машина. Операционная система как менеджер ресурсов. Операционная система как защитник пользователей и программ. Краткая история эволюции вычислительных систем. Первый период (1945-1955 г.). Ламповые машины. Операционных систем нет. Второй период (1955 г.-начало 60-х). Компьютеры на основе транзисторов. Пакетные операционные системы. Третий период (начало 60-х -1980 г.). Компьютеры на основе интегральных микросхем. Первые многозадачные ОС. Четвертый период (с 1980 г. по настоящее время). Персональные компьютеры. Классические, сетевые и распределенные системы. Основные понятия, концепции ОС. Системные вызовы. Прерывания. Исключительные ситуации. Файлы. Архитектурные особенности ОС. Монолитное ядро. Многоуровневые системы (Layered systems). Виртуальные машины. Микроядерная архитектура. Смешанные системы. Классификация ОС. Реализация многозадачности. Поддержка многопользовательского режима. Многопроцессорная обработка. Системы реального времени.

Тема 2. Процессы.

Понятие процесса. Состояния процесса. Операции над процессами и связанные с ними понятия. Набор операций. Process Control Block и контекст процесса. Одноразовые операции. Многократные операции. Переключение контекста.

- Тема 3. Планирование процессов.
Уровни планирования. Критерии планирования и требования к алгоритмам. Параметры планирования. Вытесняющее и невытесняющее планирование. Алгоритмы планирования. First-Come, First-Served (FCFS). Round Robin (RR). Shortest-Job-First (SJF). Гарантированное планирование. Приоритетное планирование. Многоуровневые очереди (Multilevel Queue). Многоуровневые очереди с обратной связью (Multilevel Feedback Queue).
- Тема 4. Кооперация процессов и основные аспекты ее логической организации.
Взаимодействующие процессы. Категории средств обмена информацией. Логическая организация механизма передачи информации. Установление связи. Информационная валентность процессов и средств связи. Особенности передачи информации с помощью линий связи. Буферизация. Поток ввода/вывода и сообщения. Надежность средств связи. Завершение связи. Нити исполнения.
- Тема 5. Алгоритмы синхронизации.
Interleaving, race condition и взаимоисключения. Критическая секция. Программные алгоритмы организации взаимодействия процессов. Требования, предъявляемые к алгоритмам. Запрет прерываний. Переменная-замок. Строгое чередование. Флаги готовности. Алгоритм Петерсона. Алгоритм булочной (Bakery algorithm). Аппаратная поддержка взаимоисключений. Команда Test-and-Set (проверить и присвоить 1). Команда Swap (обменять значения).
- Тема 6. Механизмы синхронизации.
Семафоры. Концепция семафоров. Решение проблемы producer-consumer с помощью семафоров. Мониторы. Сообщения. Эквивалентность семафоров, мониторов и сообщений. Реализация мониторов и передачи сообщений с помощью семафоров. Реализация семафоров и передачи сообщений с помощью мониторов. Реализация семафоров и мониторов с помощью очередей сообщений.
- Тема 7. Тупики
Введение. Условия возникновения тупиков. Основные направления борьбы с тупиками. Игнорирование проблемы тупиков. Способы предотвращения тупиков. Предотвращения тупиков путем тщательного распределения ресурсов. Алгоритм банкира. Предотвращение тупиков за счет нарушения условий возникновения тупиков. Нарушение условия взаимоисключения. Нарушение условия ожидания дополнительных ресурсов. Нарушение принципа отсутствия перераспределения. Нарушение условия кругового ожидания.

- Обнаружение тупиков. Восстановление после тупиков.
- Раздел 2. Архитектура ОС.**
- Тема 8. Организация памяти компьютера. Простейшие схемы управления памятью.
Введение. Физическая организация памяти компьютера. Локальность. Логическая память. Связывание адресов. Функции системы управления памятью. Простейшие схемы управления памятью. Схема с фиксированными разделами. Один процесс в памяти. Оверлейная структура. Динамическое распределение. Свопинг. Схема с переменными разделами. Страничная память. Сегментная и сегментно-страничная организация памяти.
- Тема 9. Виртуальная память. Архитектурные средства поддержки виртуальной памяти
Понятие виртуальной памяти. Архитектурные средства поддержки виртуальной памяти. Страничная виртуальная память. Сегментно-страничная организации виртуальной памяти. Структура таблицы страниц. Ассоциативная память. Инвертированная таблица страниц. Размер страницы.
- Тема 10. Аппаратно-независимый уровень управления виртуальной памятью.
Исключительные ситуации при работе с памятью. Стратегии управления страничной памятью. Алгоритмы замещения страниц. Алгоритм FIFO. Выталкивание первой пришедшей страницы. Аномалия Билэди (Belady). Оптимальный алгоритм (OPT). Выталкивание дольше всего не использовавшейся страницы. Алгоритм LRU. Выталкивание редко используемой страницы. Алгоритм NFU. Другие алгоритмы. Управление количеством страниц, выделенных процессу. Трешинг (Thrashing). Модель рабочего множества. Страничные демоны. Программная поддержка сегментной модели памяти процесса. Отдельные аспекты функционирования менеджера памяти.
- Тема 11. Файлы с точки зрения пользователя.
Введение. Общие сведения о файлах. Имена файлов. Типы файлов. Атрибуты файлов. Организация файлов и доступ к ним. Последовательный файл. Файл прямого доступа. Другие формы организации файлов. Операции над файлами. Директории. Логическая структура файлового архива. Разделы диска. Организация доступа к архиву файлов. Операции над директориями. Защита файлов. Контроль доступа к файлам. Списки прав доступа.
- Тема 12. Реализация файловой системы.
Общая структура файловой системы. Управление внешней памятью. Методы выделения дискового пространства. Выделение непрерывной последовательностью блоков. Связный список. Таблица отображения файлов. Индексные узлы.

Управление свободным и занятым дисковым пространством. Учет при помощи организации битового вектора. Учет при помощи организации связанного списка. Размер блока. Структура файловой системы на диске. Реализация директорий. Примеры реализации директорий в некоторых ОС. Директории в ОС. Директории в ОС Unix. Поиск в директории. Линейный поиск. Хеш-таблица. Другие методы поиска. Монтирование файловых систем. Связывание файлов. Кооперация процессов при работе с файлами. Примеры разрешения коллизий и тупиковых ситуаций. Надежность файловой системы. Целостность файловой системы. Порядок выполнения операций. Журнализация. Проверка целостности файловой системы при помощи утилит. Управление "плохими" блоками. Производительность файловой системы. Кэширование. Оптимальное размещение информации на диске. Реализация некоторых операций над файлами. Системные вызовы, работающие с символическим именем файла. Системные вызовы, связывающие pathname с дескриптором файла. Связывание файла. Удаление файла. Системные вызовы, работающие с файловым дескриптором. Функции ввода-вывода из файла. Современные архитектуры файловых систем.

Раздел 3. Сетевые средства ОС.

Тема 13. Система управления вводом-выводом.

Физические принципы организации ввода-вывода. Общие сведения об архитектуре компьютера. Структура контроллера устройства. Опрос устройств и прерывания. Исключительные ситуации и системные вызовы. Прямой доступ к памяти (Direct Memory Access – DMA). Логические принципы организации ввода-вывода. Структура системы ввода-вывода. Систематизация внешних устройств и интерфейс между базовой подсистемой ввода-вывода и драйверами. Функции базовой подсистемы ввода-вывода. Блокирующиеся, неблокирующиеся и асинхронные системные вызовы. Буферизация и кэширование. Spooling и захват устройств. Обработка прерываний и ошибок. Планирование запросов. Алгоритмы планирования запросов к жесткому диску. Строение жесткого диска и параметры планирования. Алгоритм First Come First Served (FCFS). Алгоритм Short Seek Time First (SSTF). Алгоритмы сканирования (SCAN, C-SCAN, LOOK, C-LOOK).

Тема 14. Сети и сетевые операционные системы.

Для чего компьютеры объединяют в сети. Сетевые и распределенные операционные системы. Взаимодействие удаленных процессов как основа работы вычислительных сетей. Основные вопросы логической организации передачи информации между удаленными процессами. Понятие протокола. Многоуровневая модель построения сетевых

вычислительных систем. Проблемы адресации в сети. Одноуровневые адреса. Двухуровневые адреса. Удаленная адресация и разрешение адресов. Локальная адресация. Понятие порта. Полные адреса. Понятие сокета (socket). Проблемы маршрутизации в сетях. Связь с установлением логического соединения и передача данных с помощью сообщений.

Раздел 4. Безопасность в ОС.

Тема 15. Основные понятия информационной безопасности.

Введение. Угрозы безопасности. Формализация подхода к обеспечению информационной безопасности. Криптография как одна из базовых технологий безопасности ОС. Шифрование с использованием алгоритма RSA. Теорема Эйлера.

Тема 16. Защитные механизмы операционных систем.

Идентификация и аутентификация. Пароли, уязвимость паролей. Шифрование пароля. Авторизация. Разграничение доступа к объектам ОС. Домены безопасности. Матрица доступа. Список прав доступа. Access control list. Мандаты возможностей. Capability list. Другие способы контроля доступа. Смена домена. Недопустимость повторного использования объектов. Выявление вторжений. Аудит системы защиты. Анализ некоторых популярных ОС с точки зрения их защищенности: Unix.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Тема 1.	Введение в операционные системы.	2	1	-
Тема 2.	Процессы.	2		-
Тема 3.	Планирование процессов.	2	1	-
Тема 4.	Кооперация процессов и основные аспекты ее логической организации.	2		-
Тема 5.	Алгоритмы синхронизации.	2	1	-
Тема 6.	Механизмы синхронизации.	2	1	-
Тема 7.	Тупики.	2	1	-
Тема 8.	Организация памяти компьютера. Простейшие схемы управления памятью.	2	1	-
Тема 9.	Виртуальная память. Архитектурные средства поддержки виртуальной памяти.	2	1	-
Тема 10.	Аппаратно-независимый уровень управления виртуальной памятью.	2	1	-
Тема 11.	Файлы с точки зрения пользователя.	2	1	-
Тема 12.	Реализация файловой системы.	2	1	-
Тема 13.	Система управления вводом-выводом	2	1	-
Тема 14.	Сети и сетевые операционные системы.	2		-
Тема 15.	Основные понятия информационной безопасности.	2	1	-
Тема 16.	Защитные механизмы операционных систем.	2		-
Итого:		32	12	-

4.4. Практические занятия – не предусмотрены рабочим учебным планом.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Тема 1.	Команды POSIX для работы с файлами.	2	1	-
Тема 2.	Основные принципы функционирования операционной системы ОС Linux.	2	1	-
Тема 3.	Изучение файловой системы ОС Linux и функций по обработке и управлению данными.	2	1	-
Тема 4.	Создание и выполнение командных файлов в среде ОС Linux.	2	1	-
Тема 5.	Форматирование системного гибкого диска ОС Linux.	4	1	-
Тема 6.	Работа с операционной системой Linux. Утилита netstat.	2	1	-
Тема 7.	Управление пользователями в ОС Linux.	4	1	-
Тема 8.	Изучение графической оболочки KDE.	2	1	-
Тема 9.	Управление системными ресурсами средствами Shell-интерпретатора	2	1	-
Тема 10.	Структура системы управления вводом-выводом в ОС Linux.	2	1	-
Тема 11.	Синхронизация процессов.	4	1	-
Тема 12.	Межпроцессное взаимодействие программ.	4	1	-
Итого:		32	12	-

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Тема 1.	Введение в операционные системы.	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме	2	6	-
Тема 2.	Процессы.	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме	2	6	-
Тема 3.	Планирование процессов.	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме	2	6	-
Тема 4.	Кооперация процессов и основные аспекты ее логической организации.	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме	2	6	-
Тема 5.	Алгоритмы синхронизации.	Изучение теоретического	2	6	-

		материала. Поиск дополнительного материала по теме			
Тема 6.	Механизмы синхронизации.	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме	2	6	-
Тема 7.	Тупики.	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме	2	7	-
Тема 8.	Организация памяти компьютера. Простейшие схемы управления памятью.	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме	2	6	-
Тема 9.	Виртуальная память. Архитектурные средства поддержки виртуальной памяти.	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме	2	6	-
Тема 10.	Аппаратно- независимый уровень управления виртуальной памятью.	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме	2	8	-
Тема 11.	Файлы с точки зрения пользователя.	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме	4	8	-
Тема 12.	Реализация файловой системы.	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме	4	8	-
Тема 13.	Система управления вводом- выводом	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме	4	8	-
Тема 14.	Сети и сетевые операционные системы.	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме	4	8	-
Тема 15.	Основные понятия информационной безопасности.	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме	4	8	
Тема 16.	Защитные механизмы	Изучение теоретического	4	8	

	операционных систем.	материала. Поиск дополнительного материала по теме			
Итого:			44	111	-

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы/проекты по дисциплине не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся преподавание дисциплины ведется с применением технологии объяснительно-иллюстративного и проблемного обучения в сочетании с современными информационными технологиями обучения (различные демонстрации с использованием проекционного мультимедийного оборудования).

В процессе проведения аудиторных занятий используются следующие активные и интерактивные методы и формы обучения: проблемная лекция, совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ, самостоятельная работа с электронными образовательными ресурсами (электронный конспект, размещенный во внутренней сети) при подготовке к лекциям, лабораторным работам; интерактивные лекции (презентации).

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором или преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- лабораторные работы;
- защита лабораторных работ.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с Положением о фонде оценочных средств.

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена. В случае неполного, спорного или некорректного выполнения задания письменного экзамена, допускается уточняющий устный опрос студента, на основании которого возможна корректировка оценки. Допуск к экзамену производится на основании отсутствия задолженностей по всем видам текущего контроля.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
---------------------	--

отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Гусева Е.Н., Информатика / Е.Н. Гусева, И.Ю. Ефимова, Р.И. Коробков, К.В. Коробкова, И.Н. Мовчан, Л.А. Савельева - М. : ФЛИНТА, 2016. - 260 с. - ISBN 978-5-9765-1194-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511941.html>

2. Проскуряков А.В., Компьютерные сети. Основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций : учебное пособие / Проскуряков А. В. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 201 с. - ISBN 978-5-9275-2792-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927527922.html>

б) дополнительная литература:

1. Алиев В.К., Информатика в задачах, примерах, алгоритмах / Алиев В.К. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 144 с. - ISBN 5-93455-119-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5934551191.html>

2. Губарев В.В., Информатика: прошлое, настоящее, будущее / Губарев В.В. - М. : Техносфера, 2011. - 432 с. - ISBN 978-5-94836-288-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948362885.html>

3. Девянин П.Н., Модели безопасности компьютерных систем. Управление доступом и информационными потоками : Учебное пособие для вузов / Девянин П.Н. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 320 с. - ISBN 978-5-9912-0147-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201476.html>

4. Иванова Н.Ю., Системное и прикладное программное обеспечение : Учебное пособие / Иванова Н.Ю., Маняхина В.Г. - М. : Прометей, 2011. - 202 с. - ISBN 978-5-4263-0078-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785426300781.html>

в) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Операционные системы» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы: компьютерный класс, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакеты ПО общего и специализированного назначения (операционная система, текстовые редакторы, графические редакторы, и т.п.).

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
---------------------------	------------------------------------	--------

Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/