

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

О.Н. Здрок

«02» июля 2021 г.

Регистрационный № УД – 10168/уч.

ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

**1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по
направлениям)**

Направления специальности:

1-31 03 08-01 Веб-программирование и интернет-технологии

1-31 03 08-02 Математическое и программное обеспечение мобильных
устройств

Учебная программа составлена на основе типового учебного плана № G31-1-012/пр-тип. от 31.03.2021г., учебных планов № G31-1-011/уч., № G31-1-017/уч. от 25.05.2021 г.; № G31-1-001/уч.ин., № G31-1-003/уч.ин. от 31.05.2021 г., № G31-1-013/уч.з., № G31-1-014/уч.з. от 31.05.2021

СОСТАВИТЕЛЬ:

Дерюшев А.А., доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета БГУ, кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Морозов Д.А., начальник управления программного обеспечения Национального центра правовой информации Республики Беларусь

Бухтояров С.Е., доцент кафедры математической кибернетики БГУ

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета БГУ
(протокол № 12 от 08.06.2021 г.);

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 7 от 30.06.2021 г.)

Заведующий кафедрой



В.М. Волков

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Операционные системы и сети» является получение теоретических знаний об построении, функционировании современных операционных систем и сетей и получении практических навыков их использования в процессах разработки веб и мобильных приложений.

Задачами дисциплины «Операционные системы и сети» являются:

- Изучение операционных систем для настольных компьютеров;
- Изучение мобильных операционных систем;
- Изучение принципов построения и оборудования сетей передачи данных.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием. Учебная дисциплина «Операционные системы и сети» относится к модулю «Информационные технологии 1» государственного компонента и адресована студентам 1-го года обучения по специальности 1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по направлениям).

Связи с другими учебными дисциплинами. Изучение дисциплины «Операционные системы и сети» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплины «Методы программирования».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Операционные системы и сети» должно обеспечить формирование следующих универсальных, базовых профессиональных и специализированных компетенций:

универсальные компетенции:

УК-2 Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий;

базовые профессиональные компетенции:

БПК-6 Применять современные технологии и базовые конструкции языков программирования для реализации алгоритмических прикладных задач и разработки веб-проектов;

специализированные компетенции:

СК-1 Осуществлять анализ контекста и поставленной проблемы, аргументированно выбирать оптимальный способ ее решения, согласовывать частичные проекты решения в общую согласованную архитектуру, выполнять реализацию проекта с учетом оценки накопленных и поступающих данных.

В результате изучения магистрант должен:

знать:

- архитектуру и принципы функционирования современных операционных систем;
- принципы построения и функционирования сетей передачи данных;

уметь:

- выбирать аппаратные средства, топологию и протоколы для построения компьютерной сети;
- использовать операционные системы при разработке мобильных и веб-приложений;
- интегрировать в одном проекте устройства с разными операционными системами;

владеть:

- навыками настройки и поддержки операционных систем и сетей.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 1 и 2 семестрах дневной формы получения высшего образования и во 2 и 5 семестрах заочной формы получения высшего образования. Всего на изучение учебной дисциплины «Операционные системы и сети» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 198 часов, в том числе 106 аудиторных часов, из них: лекции – 58 часов, лабораторные занятия – 42 часа, управляемая самостоятельная работа – 6 часов.

– для заочной формы получения высшего образования – 24 аудиторных часа, из них 12 часов лекций, 12 часов лабораторных занятий.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Формой текущей аттестации по учебной дисциплине является зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Операционные системы

Тема 1.1. Введение в операционные системы

Функции, выполняемые операционной системой. Виды операционных систем. История операционных систем Unix, Linux, Windows.

Тема 1.2. Внутреннее устройство операционных систем

Структура операционной системы. Стандарт POSIX. Режимы выполнения программ. Понятие процесса и потока. Управление памятью. Операции ввода-вывода.

Тема 1.3. Командные оболочки

Понятие командной оболочки. Виды оболочек. Программирование для Bash.

Тема 1.4. Файловые системы

Файловые системы Linux. Файловые системы Windows. Работа с файлами в Linux.

Тема 1.5. Безопасность в операционных системах

Методы обеспечения безопасности. Учетные записи. Права доступа.

Тема 1.6. Методы обеспечения многозадачности в ОС

Процессы, потоки, волокна. Межпроцессное взаимодействие. Синхронизация.

Тема 1.7. Организация сетевого взаимодействия

Методы сетевого взаимодействия ОС. Сетевое администрирование Linux.

Тема 1.8. Взаимодействие ОС с аппаратным обеспечением

Виды драйверов в Linux. Создание пользовательского драйвера.

Тема 1.9. Обзор ОС для мобильных устройств

Виды ОС для мобильных устройств, их история и функциональные возможности.

Тема 1.10. Структура ОС Android

Структура Android. Отличия ядер Android и Linux, андроидизмы. Виды виртуальных машин. Демоны. Сервисы.

Тема 1.11. Инструменты для взаимодействия с Android-устройством

Использование adb для работы с телефоном или планшетом. Работа из командной строки с эмулятором. Среда разработки Android Studio.

Тема 1.12. Архитектура Android-приложений

Понятие манифеста, ресурсов, Activity, Service, Intent, Broadcast Receiver, Content Provider, Widget. Процесс разработки и публикации приложения для

Android.

Тема 1.13. Процесс загрузки мобильной ОС

Особенности процесса загрузки мобильной ОС на примере ОС Android. Необходимые образы. Виды загрузчиков. Процесс восстановления операционной системы. Загрузка пользовательских образов.

Тема 1.14. Безопасность в мобильных ОС

Обеспечение безопасности в Android стандартными средствами Linux. Использование SELinux. Песочница. Разрешения. Подписывание кода. Верифицированная загрузка.

Тема 1.15. Операционная система iOS

История и функциональные возможности iOS. Структура iOS. Ядро iOS. Обеспечение безопасности в iOS.

Раздел 2. Компьютерные сети

Тема 2.1. Введение в компьютерные сети

Типы компьютерных сетей. Классификация сетей. Аппаратные средства компьютерных сетей. Методы доступа к среде передачи данных.

Тема 2.2. Протоколы компьютерных сетей

Понятие протокола и интерфейса. Модель OSI. Стек протоколов TCP/IP. IP адреса и классы IP сетей. Маска подсети. IPv6.

Тема 2.3. Назначение адресов в сети

Ручное назначение адресов. Протоколы DHCP и DNS

Тема 2.4. Маршрутизация

Статическая и динамическая маршрутизация. Административное расстояние. Протоколы маршрутизации.

Тема 2.5. Трансляция адресов

Понятие NAT и PAT. Статическая и динамическая NAT. Настройка трансляции адресов на роутере.

Тема 2.6. Беспроводные сети

Достоинства и недостатки беспроводных сетей. Сети WiFi. Сети GSM. Сети WPAN: технологии Bluetooth и ZigBee.

Тема 2.7. Виртуальные локальные сети

Понятие VLAN. Виды VLAN. Способы создания VLAN.

Тема 2.8. Безопасность в компьютерных сетях

Классификация угроз компьютерным сетям. Понятие информационной безопасности. Стандарты и классы безопасности. Методы и средства обеспечения информационной безопасности.

Тема 2.9. Виртуальные частные сети

Понятие виртуальной частной сети (VPN). Основные компоненты VPN. Протоколы для работы в VPN. Защита данных в VPN.

Тема 2.10. Администрирование сервера в компьютерной сети

Сетевые операционные системы. Доменная модель. Пользователи и группы. Настройка прав пользователей.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
дневная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Операционные системы	36			32		4	
1.1	Введение в операционные системы	2			2			Опрос
1.2	Внутреннее устройство операционных систем	4			2			Опрос, отчет по лабораторной работе
1.3	Командные оболочки	2			2			Опрос, отчет по лабораторной работе
1.4	Файловые системы	2			2			Опрос, отчет по лабораторной работе
1.5	Безопасность в операционных системах	2			2			Опрос, отчет по лабораторной работе

1.6	Методы обеспечения многозадачности в ОС	2			2			Опрос, отчет по лабораторной работе
1.7	Организация сетевого взаимодействия	2			2			Опрос, отчет по лабораторной работе
1.8	Взаимодействие ОС с аппаратным обеспечением	2			4		2	Опрос, отчет по лабораторной работе, отчет по УСР
1.9	Обзор ОС для мобильных устройств	2					2	Опрос, отчет по УСР
1.10	Структура ОС Android	4						Опрос
1.11	Инструменты для взаимодействия с Android-устройством	2			4			Опрос, отчет по лабораторной работе
1.12	Архитектура Android-приложений	4			4			Опрос, отчет по лабораторной работе
1.13	Процесс загрузки мобильной ОС	2						Опрос
1.14	Безопасность в мобильных ОС	2			2			Опрос, отчет по лабораторной работе
1.15	Операционная система iOS	2			4			Опрос, отчет по лабораторной работе, зачёт
2	Компьютерные сети	22			10		2	
2.1	Введение в компьютерные сети	4						Опрос
2.2	Протоколы компьютерных сетей	2						Опрос

2.3	Назначение адресов в сети	2			2			Опрос, отчет по лабораторной работе
2.4	Маршрутизация	2			2			Опрос, отчет по лабораторной работе
2.5	Трансляция адресов	2			2			Опрос, отчет по лабораторной работе.
2.6	Беспроводные сети	2					2	Опрос, отчет по УСП
2.7	Виртуальные локальные сети	2			2			Опрос, отчет по лабораторной работе
2.8	Безопасность в компьютерных сетях	2			2			Опрос, отчет по лабораторной работе
2.9	Виртуальные частные сети	2						Опрос
2.10	Администрирование сервера в компьютерной сети	2						Опрос
	ВСЕГО ЧАСОВ	58			42		6	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
заочная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Операционные системы	6			6			
1.1	Введение в операционные системы	1			2			Опрос, отчет по лабораторной работе
1.2	Внутреннее устройство операционных систем.							Опрос, отчет по лабораторной работе
1.3	Командные оболочки.	2			2			
1.4	Файловые системы							
1.5	Безопасность в операционных системах	1						Опрос
1.9	Обзор ОС для мобильных устройств							Опрос, отчет по лабораторной работе
1.10	Структура ОС Android	2						Опрос, отчет по лабораторной работе

1.11	Инструменты для взаимодействия с Android-устройством				2			Опрос, отчет по лабораторной работе, зачёт
2	Компьютерные сети	6			6			
2.1	Введение в компьютерные сети							Опрос, отчет по лабораторной работе
2.2	Протоколы компьютерных сетей	2			2			
2.3	Назначение адресов в сети							
2.4	Маршрутизация							Опрос, отчет по лабораторной работе
2.5	Трансляция адресов	2			2			
2.7	Виртуальные локальные сети							Опрос, отчет по лабораторной работе, зачёт
	ВСЕГО ЧАСОВ	12			12			

ИНФОРМАЦИОННО - МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Букатов, А.А. Компьютерные сети: расширенный начальный курс: учебное пособие для студентов направлений подготовки 01.03.02 "Прикладная математика и информатика", 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии", 10.03.01 "Информационная безопасность" и других физико-математических и технических специальностей / А. А. Букатов, С. А. Гуда – Санкт-Петербург: Питер Прогресс книга, 2020. – 496 с.
2. Таненбаум, Э. С. Современные операционные системы / Э. Таненбаум, Х. Бос. – Санкт-Петербург: Питер Пресс, 2017. – 1119 с.
- Бреснахэн, К. Linux на практике: [перевод с английского] / Кристин
3. Бреснахэн, Ричард Блум. – Санкт-Петербург: Питер Пресс, 2017. – 381 с.
4. Levin, J. Android Internals – A Confectioner's Cookbook / Jonathan Levin. – Cambridge: Technogeeks.com, 2015. – 267 p.

Перечень дополнительной литературы

1. Аделекан, Ияну. Kotlin: программирование на примерах: [перевод с английского] / Ияну Аделекан – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2020. – 432 с.
2. Android Internals: Power User's View / Levin J. – – Cambridge: Technogeeks.com, 2021. – 450 p.
3. Inside the Android OS: Building, Customizing, Managing and Operating Android System Services/ G. Meike, L. Schiefer – Boston: Addison-Wesley Professional, 2021. – 272 p.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Диагностика результатов учебной деятельности по дисциплине «Операционные системы и сети» проводится, как правило, во время аудиторных занятий. Для диагностики используются устная и устно-письменная формы:

- экспресс-опрос на аудиторных занятиях;
- защита отчетов по заданиям для лабораторных работ;
- защита отчетов по заданиям для УСР.

Контрольные мероприятия проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины.

Формой текущей аттестации по дисциплине « Операционные системы и сети»

учебным планом предусмотрен зачет.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в рейтинговую оценку:

- отчеты по лабораторным работам – 70 %;
- устные опросы – 30 %.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и оценки на зачете с учетом их весовых коэффициентов. Вес оценки по текущей успеваемости составляет 40 %, оценки на зачете – 60 %.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 1.8. Взаимодействие ОС с аппаратным обеспечением. (2 ч)

Написание символьного драйвера устройства, установка его в ядро операционной системы.

Форма контроля – отчет.

Тема 1.9. Обзор ОС для мобильных устройств. (2 ч)

Произвести анализ существующих операционных систем для мобильных устройств, занимаемую долю рынка, перспективы развития.

Форма контроля – отчет.

Тема 2.6. Беспроводные сети. (2 ч)

Произвести анализ оборудования и технологий для построения беспроводных сетей.

Форма контроля – отчет.

Примерная тематика лабораторных занятий

1. Работа с настольной ОС в качестве пользователя (2 ч)
2. Исследование внутреннего устройства ОС (2 ч)
3. Написание скриптов для командной оболочки bash (2 ч)
4. Работа с файловой системой ОС (2 ч)
5. Исследование средств безопасности ОС Linux (2 ч)
6. Создание и управление потоками в ОС Linux (2 ч)

7. Организация сетевого взаимодействия в ОС Linux (2 ч)
8. Написание драйвера для ОС Linux (4 ч)
9. Использование инструментов командной строки для взаимодействия с мобильным устройством и эмулятором (4 ч)
10. Создание простейшего Android-приложения (4 ч)
11. Анализ безопасности мобильного устройства (2 ч)
12. Работа с ОС iOS (4 ч)
13. Построение простейшей компьютерной сети, назначение адресов (2 ч)
14. Маршрутизация в компьютерной сети (2 ч)
15. Трансляция адресов. NAT и PAT (2 ч)
16. Построение виртуальной локальной сети (2 ч)
17. Настройка списков контроля доступа на сервере (2 ч)

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется *эвристический подход*, который предполагает демонстрацию многообразия решений большинства профессиональных задач и жизненных проблем.

При организации образовательного процесса используется *практико-ориентированный подход*, который предполагает освоение содержания через решения практических задач.

При организации образовательного процесса *используются методы и приемы развития критического мышления*, которые представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма; понимания информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине рекомендовано разместить на образовательном портале или сайте кафедры учебно-методические материалы: методические указания к лабораторным занятиям, вопросы для подготовки к зачету, перечень рекомендуемой литературы, информационных ресурсов.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Функции, выполняемые операционной системой.
2. Виды операционных систем.
3. Структура операционной системы.
4. Режимы выполнения программ.
5. Стандарт POSIX.
6. Понятие файла и файловой системы. Системные вызовы для работы с файлами.
7. Корневой каталог, точка монтирования, домашний каталог.
8. Основные каталоги Linux.
9. Права доступа к файлам и каталогам в Linux. Команды просмотра и изменения прав доступа. Что такое Sticky bit, SUID, SGID?
10. Файловые системы в Linux и Windows.
11. Понятие процесса и потока. Модель процесса.
12. Контекст процесса.
13. Создание процесса в Linux.
14. Виды алгоритмов планирования процессов.
15. Алгоритмы планирования процессов на основе приоритетов.
16. Способы организации межпроцессного взаимодействия.
17. Синхронизация процессов.
18. Понятие командной оболочки. Виды оболочек.
19. Разъясните понятие stdin, stderr, stdout. Что такое перенаправление вывода?
20. Переменные среды. Способы их редактирования.
21. Классификация памяти.
22. Основные характеристики памяти.
23. Виртуальная память.
24. Страничная организация памяти.
25. Сегментная организация памяти.
26. Методы обеспечения безопасности в ОС.
27. Учетные записи. Права доступа.
28. Виды драйверов в Linux.
29. Особенности мобильных операционных систем.
30. Структура ОС Android.
31. Структура ОС iOS.
32. Виды виртуальных машин в Android, их отличия.
33. Компоненты Android-приложения.
34. Языки программирования для создания Android-приложений. Среда разработки.

35. Языки программирования для создания iOS-приложений. Среда разработки.
36. Файл манифеста в Android.
37. Ресурсы Android-приложений.
38. Процесс создания кода для Android.
39. Жизненный цикл Activity.
40. Отличия ядра Android от ядра Linux. Андроидизмы.
41. Фреймворки в Android.
42. Основные разделы диска в Android.
43. Процесс загрузки ОС Android. Необходимые образы.
44. Сервисы уровня ядра (демоны) в Android.
45. Сервисы в Android.
46. Способы обеспечения безопасности в Android.
47. Разрешения (Permissions) и их виды.
48. SELinux: Архитектура.
49. SELinux: Режимы.
50. SELinux: Контекст безопасности.
51. SELinux: Инструменты командной строки.
52. Структура ядра в ОС iOS. Mach, XNU, Darwin.
53. Поддерживаемые файловые системы в iOS.
54. Виды компьютерных сетей.
55. Протоколы и аппаратура локальных сетей.
56. Модель OSI.
57. Стек протоколов TCP/IP.
58. Маршрутизация. Протоколы маршрутизации.
59. Виртуальные частные сети.
60. Методы обеспечения безопасности в компьютерных сетях.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ
ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Основы облачных технологий	Веб-технологий и компьютерного моделирования	Нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 08.06.2021 г.)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования (протокол № _ от ____ 202_г.)

Заведующий кафедрой

доктор физ.-мат. наук, доцент _____ В.М. Волков

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

доктор физ.-мат. наук, доцент _____ С.М. Босяков