

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт прикладной математики, физики и информатики
 (Наименование института)



УТВЕРЖДАЮ:
 Директор института

_____ К.С. Хорьков

« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
 (код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Проектирование и защита информационных систем и баз данных
 (направленность (профиль) подготовки)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Компьютерные сети» является изучение студентами теоретических основ и технологий построения информационных и телекоммуникационных сетей.

Задачи

- Формирование практических навыков использования сетевого программного обеспечения и аппаратных средств, в том числе: применение базовых сетевых утилит из состава операционных систем;
- Изучение методов анализа сетевого трафика,
- Изучение способов конфигурирования сетевого оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерные сети» относится к обязательным дисциплинам учебного плана.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-3. Способен понимать и применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения	ОПК-3.1. Знает принципы работы и использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности, основные требования информационной безопасности, знаком с Единым реестром российских программ. ОПК-3.2. Умеет осуществлять обоснованный выбор необходимых информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-3.3. Владеет навыками разработки программных продуктов и программных комплексов различного назначения.	Знает: •методы системного и прикладного программирования; •принципы и методологии тестирования программного обеспечения; •методы работы с современными информационными технологиями Умеет: •администрировать компьютерную сеть; •задавать маршруты для передачи информации; Владеет: •навыками анализа трафика; •методами обработки пакетов данных	Отчёты по лабораторным работам Контрольные вопросы к лабораторным работам Контрольные вопросы к рейтинг-контролю и промежуточной аттестации
ПК-4. Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-4.1. Знает основные стандарты информационного взаимодействия систем, современные подходы, стандарты и средства автоматизации организации, основы бухгалтерского учёта и отчётности организаций, основы налогового законодательства Российской Федерации, возможности типовых информационных систем, средства и стандарты описания бизнес-логики предметной области, основы системного администрирования, принципы и стандарты управления качеством. ПК-4.2. Умеет определять возможности достижения	Знает: •современные стандарты информационного взаимодействия систем, современные подходы, стандарты и средства автоматизации организации; •основы системного администрирования, принципы и стандарты качества. Умеет: •определять возможности достижения соответствия информационной системы первоначальным требованиям заказчика;	Отчёты по лабораторным работам Контрольные вопросы к лабораторным работам Контрольные вопросы к рейтинг-контролю и промежуточной аттестации

	<p>соответствия информационной системы первоначальным требованиям заказчика, выполнять верификацию и тестирование разрабатываемых информационных систем, моделировать бизнес-процессы предметной области, разрабатывать в соответствии с требованиями прототип информационной системы, в том числе на базе типовой информационной системы, устанавливать и настраивать серверную и клиентскую части информационной системы, разрабатывать интерфейсы и форматы обмена данными, выполнять базовые бухгалтерские расчёты.</p> <p>ПК-4.3. Владеет навыками выявления, согласования и утверждения требований заказчика к информационной системе и сбора исходных данных, представления промежуточных и итоговых результатов выполнения работы заинтересованным сторонам, работы с системами контроля версий, работы с бухгалтерской и финансовой документацией.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • выполнять верификацию и тестирование разрабатываемых информационных систем; • устанавливать и настраивать серверную и клиентскую части информационной системы, разрабатывать интерфейсы и форматы обмена данными. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками выявления, согласования и утверждения требований заказчика к информационной системе и сбора исходных данных, представления промежуточных и итоговых результатов выполнения работы заинтересованным сторонам; • навыками работы с системами контроля версий. 	
--	---	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Введение в дисциплину. Основы организации компьютерных сетей.	4	1-6	2		4	4	24	Рейтинг-контроль №1
2	Стеки протоколов. Коммутация и маршрутизация..	4	7-12	6		18	18	42	Рейтинг-контроль №2
3	Транспортные и прикладные протоколы. Беспроводные сети	4	13-18	10		14	14	60	Рейтинг-контроль №3
Всего за 4 семестр:		-	-	18	-	36	36	126	Зачёт с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР		-	-	-	-	-	-	-	-
Итого по дисциплине		-	-	18	-	36	-	126	Зачёт с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение в дисциплину. Основы организации компьютерных сетей.

Тема 1. История развития компьютерных сетей. Конвергенция телекоммуникационных сетей.

Тема 2. Классификация сетей. Основные понятия компьютерных сетей. Проблемы передачи информации между компьютерами.

Тема 3. Принцип передачи сообщений стеком протоколов. Эталонная модель OSI. Эталонная модель и стек TCP/IP. Стандартизация сетей

Раздел 2. Стеки протоколов. Коммутация и маршрутизация.

Тема 1. Физический уровень. Среда передачи. Типы кабелей. Характеристики линий связи. Методы модулирования и кодирования сигналов.

Тема 2. Методы обнаружения и коррекции ошибок. Управление логическим каналом (LLC). Управление потоком (flow control). Управление доступом к среде (Media Access Control).

Тема 3. Задача маршрутизации. Классификация протоколов маршрутизации. Качество обслуживания (QoS).

Раздел 3. Транспортные и прикладные протоколы. Беспроводные сети.

Тема 1. Функции транспортного уровня. Типы транспортных протоколов. Функции сеансового и представительского уровней. Прикладные протоколы.

Тема 2. Особенности беспроводных сетей. RFID технологии. WiFi стандарты и безопасность компьютерных сетей.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение в дисциплину. Основы организации компьютерных сетей.

- 1) Анализ конфигурации сети с помощью стандартных сетевых утилит.
- 2) Работа с адресами IP сетей.

Раздел 2. Стеки протоколов. Коммутация и маршрутизация.

- 1) Анализ трафика в сетях Ethernet.
- 2) Маршрутизация в IP сетях.
- 3) Конфигурирование межсетевого экрана.

Раздел 3. Транспортные и прикладные протоколы. Беспроводные сети.

- 1) Настройка и использование сетевого сервиса DNS.
- 2) Работа с прикладными протоколами.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Примерный перечень вопросов к рейтинг-контролю №1.

1. Компьютерные сети и их разновидности
2. Понятие сетевого интерфейса
3. Основное назначение вычислительных сетей
4. Принцип работы и недостатки технологии “клиент-сервер”
5. Особенности различных топологии.
6. Коммутация каналов.
7. Классификация сетей.
8. Эталонная модель взаимодействия открытых систем.
9. Кодирование и шифрование данных.
10. Телекоммуникационная сеть и её основные компоненты.

Примерный перечень вопросов к рейтинг-контролю №2.

1. Физическая среда передачи. Кабели и их маркировка
2. Стек протоколов TCP/IP.
3. Сетевые топологии.
4. Эталонная модель взаимодействия открытых систем

5. Особенности уровней эталонной модели OSI.
6. Стек протоколов OSI.
7. Стек протоколов TCP/IP.
8. Стек протоколов IPX/SPX.
9. Проводные и беспроводные среды.
10. Особенности различных топологии.
11. Типы соединительных кабелей.
12. Классификация сетей.

Примерный перечень вопросов к рейтинг-контролю №3.

1. Повторители и концентраторы.
2. Мосты и коммутаторы.
3. Принцип работы коммутатора.
4. Классы коммутаторов Ethernet.
5. Маршрутизация.
6. Метод доступа CSMA/CD.
7. Технология Token Ring
8. Технология FDD
9. Сравнение технологий FDD, Ethernet и Token Ring.
10. Технология RFID.
11. Технологии WiFi, Wi-Max.
12. Классификация протоколов.
13. Сетевые протоколы
14. Адресация в сети Internet. IP-адреса.
15. Транспортные протоколы.
16. Особенности TCP/IP.
17. Система доменных имен.
18. Почта в Интернет.
19. Протокол FTP.
20. Протокол HTTP.
21. Принципы построения и интерпретации HTML

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет с оценкой).

Примерный перечень вопросов к зачёту с оценкой.

1. Предпосылки появления и история развития компьютерных сетей.
2. Существующие классификации сетей передачи данных.
3. Физические среды передачи сигналов. Типы кабелей.
4. Основные характеристики физических каналов связи.
5. Основные задачи объединения в сеть нескольких устройств: формирование топологии, адресация, коммутация и маршрутизация.
6. Многоуровневый подход в реализации сетевого взаимодействия. Принцип передачи сообщений стеком протоколов.
7. Эталонная модель OSI: общие положения и назначение, характеристика декларируемых уровней сетевого взаимодействия. Недостатки.
8. Стек протоколов TCP/IP. Сравнение с эталонной моделью OSI.
9. Основные задачи физической передачи данных: кодирование, модуляция, синхронизация.
10. Методы кодирования сигналов на физическом уровне.
11. Функция канального уровня по формированию кадров: суть решаемой задачи, возможные варианты реализации, их относительные преимущества и недостатки.
12. Функции канального уровня по управлению логическим каналом: обеспечение заданного уровня надежности, мультиплексирование и демультиплексирование.

13. Функции канального уровня по обработке ошибок и управлению потоком: суть решаемых задач, применяемые варианты реализации. Чем данные функции дополняют обнаружение и коррекцию ошибок на физическом уровне?

14. Функции сетевого уровня по предотвращению перегрузки сети и обеспечению заданного качества обслуживания (QoS): суть решаемых задач, применяемые методы решения.

15. Задача маршрутизации. Принципы задания метрики для маршрутов. Классификация протоколов маршрутизации.

16. Принцип работы алгоритмов маршрутизации на основе вектора расстояния. Преимущества и недостатки.

17. Принцип работы алгоритмов маршрутизации на основе состояния линий связи. Преимущества и недостатки.

18. Особенности маршрутизации в мобильных и неструктурированных AdHoc сетях: возникающие проблемы, используемые подходы для их решения.

19. Отличие функций транспортных протоколов от протоколов сетевого уровня. Модель сокетов.

20. Предоставление сетевых услуг: характеристика процесса.

21. Беспроводные сети: особенности и характеристика.

22. Сигналы: виды и классификация. Спектральный анализ сигнала. Параметры сигнала.

23. Кодирование информации. Виды кодирования. Код Шеннона-Фано. Код Хэмминга.

24. Сотовая связь: параметры функционирования.

25. Многоканальная система связи: структура и функционирование.

26. Структура QoS: архитектура и средства работы с трафиком данных.

27. Кабельные линии: виды и сфера применения.

28. Медные кабели.

29. Оптоволоконные кабели: виды и сфера использования.

30. Прикладной уровень: характеристика

31. СОС: характеристика и функционирование.

32. UDP: применение в компьютерных сетях.

33. Защита информации в компьютерных сетях. Классификация атак.

34. Протокол IPv6: характеристика и принципы функционирования.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Компьютерные сети» включает в себя:

1) углубленное изучение учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, в том числе по вопросам, не рассмотренным в ходе аудиторных занятий;

2) подготовку к лабораторным занятиям, требующую изучения особенностей сетевых протоколов TCP/IP, RIP, настройки пользовательского интерфейса, DNS и сетевых сокетов для обработки пакетов данных

3) подготовку по всем видам контрольных мероприятий, в том числе к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

4) написание рефератов по тематике не рассматриваемых в ходе курса тем.

Вопросы для самостоятельной работы студентов.

1. Что называется кадром?
2. Что такое коммутация каналов?
3. В чём заключается принцип декомпозиции?
4. Что называется сетевым интерфейсом?
5. Особенности стека TCP/IP.
6. Кодирование сигналов.
7. ARP- таблицы и их назначение.
8. Сетевая маска, подмаска сети.
9. Что такое хопы.

10. Способы кодирования сигналов.
11. Технология RFID, Wi-Max.
12. Модуляция и демодуляция сигналов.
13. Виды кабельных сред и маркировка кабеля.
14. Сетевые интерфейсы и сетевые операционные системы.
15. Кадры: разновидности способы передачи данных.
16. Сетевые устройства и их функционирование.
17. Методы маршрутизации и способы оценки трафика.
18. Методы проверки правильности переданной информации.
19. Сетевые сокеты и их назначение.
20. Сетевая безопасность при передаче информации.
21. Стек Bluetooth и особенности передачи информации.
22. Кодирование сигналов и основные методы кодирования.
23. Коммутация пакетов. Понятие пакета и его функционирование.
24. Беспроводные технологии. Методы и частоты передачи сигналов.
25. Виды сетей и их классификация.

Основным источником информации для выполнения самостоятельной работы являются справочные подсистемы и официальные сайты программных пакетов, изучаемых в рамках дисциплины. В ходе самостоятельной работы студенты должны познакомиться с содержанием соответствующих ресурсов, имеющим отношение к рассматриваемым на лекциях вопросам, к заданиям лабораторных работ и к вопросам для самостоятельной работы. При этом рекомендуется самостоятельно проанализировать и частично реализовать примеры, данные в справочных материалах.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Оливер, Ибе Компьютерные сети и службы удаленного доступа / Ибе Оливер ; перевод И. В. Синецын. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 335 с. — ISBN 978-5-4488-0054-2	2019	:http://www.iprbookshop.ru/87999.html
2. Проскуряков, А. В. Компьютерные сети. Основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций : учебное пособие / А. В. Проскуряков. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 201 с. — ISBN 978-5-9275-2792-2	2018	http://www.iprbookshop.ru/87719.html
3. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00949-1.	2020	http://biblionline.ru/bcode/450234
Дополнительная литература		
1. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9958-7:	2020	http://biblionline.ru/bcode/453063
2. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9956-3.	2020	http://biblionline.ru/bcode/453063

6.2. Периодические издания

1. //Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий.-2020.- № 3. – Омск, Сибирский институт бизнеса и информационных технологий, ISSN: 2. 2225-8264
3. 2.// Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия Управление, вычислительная техника и информатика.- 2020.-№3.- Астрахань, Астраханский государственный технический университет, ISSN:2072-9502
4. 3.// Computerworld Россия. – 2018. –М., Открытые системы, ISSN:1560-5213
5. 4.// Windows IT Pro/RE. – 2018. – М., Открытые системы, ISSN:1563-101X
6. 5.// Журнал сетевых решений/LAN. – 2018. – М., Открытые системы, ISSN:1027-0868

6.3. Интернет-ресурсы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru/resource/112/33112> - дата обращения 01.04.2021
2. Компьютерные сети и технологии [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.xnets.ru/> - дата обращения 01
3. <https://compress.ru/> - новостной сайт с обзорами и тестированием ПО и аппаратной части ПК
4. <http://www.on-line-teaching.com/html/index.html> - онлайн-учебник по основам HTML.
5. <https://ichip.ru/> - новостной сайт с обзорами и статьями по компьютерной тематике.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком (420-3, 430-3).

Аудитории для проведения занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением (511-3, 100-3)

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

- 1) Операционная система Microsoft Windows XP или новее;
- 2) Программа виртуализации Oracle VirtualBox;
- 3) Операционная система Ubuntu Linux для работы в качестве гостевой операционной системы виртуальной машины VirtualBox;
- 4) Программа для анализа сетевых пакетов Wireshark для Linux.

Рабочую программу составил _____ доц. каф. ФиПМ Касьянов А.А. 
(должность, ФИО, подпись)

Рецензент
Генеральный директор ООО «ФС Сервис» _____ Д.С. Квасов
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ
Протокол №1 от 30.08.2021 года
Заведующий кафедрой _____ С.М. Аракелян
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии (направления 02.03.03 Математическое
обеспечение и администрирование информационных систем
Протокол №1 от 30.08.2021 года
Председатель комиссии _____ С.М. Аракелян
(ФИО, должность, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.01.2021 года

Заведующий кафедрой _____

С.И. Брескин

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____