

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» августа 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Мобильные и Интернет-технологии
(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир
2022

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 блока Б1 основной профессиональной образовательной программы Дисциплины (модули) 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 к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	<p>ОПК-3.1. Знает методы теории алгоритмов, системного и прикладного программирования, принципы и методологии тестирования программного обеспечения, принципы математического моделирования, типовые (универсальные) математические (включая информационные и имитационные) модели, формулы, теоремы и методы, используемые в широком наборе областей применения прикладной математики.</p> <p>ОПК-3.2. Умеет определять и составлять информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем, осуществлять обоснованный выбор адекватных поставленной задаче базовых математических моделей, модифицировать базовые и (или) разрабатывать оригинальные математические модели в соответствии со спецификой поставленной задачи моделирования.</p> <p>ОПК-3.3. Владеет навыками разработки программного</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы теории алгоритмов; • методы системного и прикладного программирования; • принципы и методологии тестирования программного обеспечения; • принципы математического моделирования; • типовые (универсальные) математические (включая информационные и имитационные) модели, формулы, теоремы и методы, используемые в широком наборе областей применения прикладной математики; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • соотносить знания в области программирования; • определять и составлять информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем; • осуществлять обоснованный выбор адекватных поставленной задаче базовых математических моделей; • модифицировать базовые и (или) разрабатывать оригинальные математические модели в соответствии со спецификой поставленной задачи моделирования; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыки разработки программного 	<p>Отчёты по лабораторным работам</p> <p>Контрольные вопросы к лабораторным работам</p> <p>Контрольные вопросы к рейтинг-контролю и промежуточной аттестации</p>

	обеспечения, а также выполнения математического моделирования от анализа постановки задачи до анализа результатов.	обеспечения; • навыки выполнения математического моделирования от анализа постановки задачи до анализа результатов;	
ПК-2. Способен анализировать требования к программному средству	ПК-2.1. Знает методы анализа и тестирования требований к программному средству, методы анализа, проектирования и разработки программного обеспечения. ПК-2.2. Умеет тестировать требования к программному средству, оформлять документацию по тестированию, анализировать требования на соответствие принятым стандартам и методам проектирования, использовать современные CASE-средства. ПК-2.3. Владеет навыками проверки осуществимости функционирования и сопровождения программного средства, определения возможности введения изменений и дополнений требований к программному средству.	Знает: • методы анализа и тестирования требований к программному средству; • методы анализа, проектирования и разработки программного обеспечения; Умеет: • использовать современные CASE-средства; • оформлять документацию по тестированию; • анализировать требования к компьютерным сетям на соответствие принятым стандартам и методам проектирования Владеет: • навыками выявления противоречий в требованиях одинакового и различных уровней к программному средству; • навыками проверки осуществимости функционирования и сопровождения программного средства; • навыками определения возможности введения изменений и дополнений требований к программному средству;	Отчёты по лабораторным работам Контрольные вопросы к лабораторным работам Контрольные вопросы к рейтинг-контролю и промежуточной аттестации

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 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		12		18	Рейтинг-контроль №1
2	Стеки протоколов. Коммутация и маршрутизация..	4	7-12	6		16		14	Рейтинг-контроль №2
3	Транспортные и прикладные протоколы. Беспроводные сети	4	13-18	10		8		22	Рейтинг-контроль №3
Всего за 4 семестр:		-	-	18	-	36	-	54	Зачёт
Наличие в дисциплине КП/КР		-	-	-	-	-	-	-	-
Итого по дисциплине		-	-	18	-	36	-	54	Зачёт

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 топологий.
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).

Примерный перечень вопросов к зачёту.

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 демультимплексирование.

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. Синицын. — 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://bibli-online.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://bibli-online.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-	2020	http://bibli-online.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: 2225-8264
2. Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия Управление, вычислительная техника и информатика.- 2020.-№3.- Астрахань, Астраханский государственный технический университет, ISSN:2072-9502
3. Computerworld Россия. – 2018. – М., Открытые системы, ISSN:1560-5213
4. Windows IT Pro/RE. – 2018. – М., Открытые системы, ISSN:1563-101X
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 30.08.2022 года
И.о. заведующего кафедрой _____ С.И. Абрахин
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
Протокол №1 от 30.08.2022 года
Председатель комиссии _____ С.И. Абрахин
(ФИО, должность, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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 _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____