

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)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности



А.А.Панфилов

« 02 » 09 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ**

**Направление подготовки:** 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

**Профиль/программа подготовки:** Проектирование и защита информационных систем и баз данных

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
4	5 / 180	18	—	36	126	зачет с оценкой
Итого	5 / 180	18	—	36	126	зачет с оценкой

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение студентами теоретических основ и технологий построения информационных и телекоммуникационных сетей.

Задачи:

- изучение основных типов компьютерных сетей
- изучение многоуровневого подхода передачи данных на основе стека протоколов
- формирование практических навыков использования сетевого программного обеспечения и аппаратных средств, в том числе: применение базовых сетевых утилит из состава операционных систем, анализ сетевого трафика, конфигурирование сетевого оборудования

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютерные сети» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана.

Изучение данной дисциплины проходит в четвертом семестре и опирается на результатах изучения дисциплин «Архитектура компьютеров», «Операционные системы», «Иностранный язык». Для успешного освоения курса студенты должны знать основы теории информации, устройство и принципы функционирования ЭВМ, основы построения и применения операционных систем, иметь представление о базовых алгоритмах и структурах данных.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
УК-1	частичное освоение	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• базовые принципы системного анализа;</li><li>• правила составления аналитических документов;</li><li>• правила оформления ссылок на библиографические описания;</li><li>• основные философские понятия и теории, связанные с описанием устройства окружающего мира, а также их связь с законами и принципами развития, формулируемыми общественно-гуманитарными, естественными и техническими науками;</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• выделять базовые составляющие задачи;</li><li>• осуществлять декомпозицию задачи;</li><li>• соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности</li><li>• формулировать альтернативные подходы к решению задач в рамках выбранных видов профессиональной деятельности, в том числе на основе обобщения законов и методов различных наук, результатов из информационных источников;</li></ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• опытом использования индуктивного и дедуктивного подходов к решению задач;</li><li>• практическим опытом работы с информационными источниками;</li><li>• навыками использования диалектического метода познания при анализе и синтезе информации различной природы и в различном контексте;</li></ul>
ОПК-3	частичное освоение	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей;</li><li>• современные языки программирования;</li><li>• технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов;</li><li>• знаком с Единым реестром российских программ;</li></ul>

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять обоснованный выбор необходимых информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности;</li> </ul> <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практическими навыками разработки программных продуктов и программных комплексов различного назначения;</li> </ul>
ПК-4	частичное освоение	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• коммуникационное оборудование;</li> <li>• сетевые протоколы;</li> <li>• устройство и функционирование современных информационных систем;</li> <li>• стандарты информационного взаимодействия систем;</li> <li>• программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций;</li> <li>• современные подходы и стандарты автоматизации организации;</li> <li>• основы бухгалтерского учёта и отчётности организаций;</li> <li>• основы налогового законодательства Российской Федерации;</li> <li>• основы международных стандартов финансовой отчётности;</li> <li>• основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда;</li> <li>• основы управления изменениями;</li> <li>• возможности типовых информационных систем;</li> <li>• средства и стандарты описания бизнес-логики предметной области;</li> <li>• основные принципы обучения пользователей;</li> <li>• основы системного администрирования;</li> <li>• принципы и стандарты управления качеством;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять возможности достижения соответствия информационной системы первоначальным требованиям заказчика;</li> <li>• выполнять верификацию и тестирование разрабатываемых информационных систем;</li> <li>• моделировать бизнес-процессы предметной области;</li> <li>• разрабатывать в соответствии с требованиями прототип информационной системы, в том числе на базе типовой информационной системы;</li> <li>• исправлять дефекты и несоответствия в коде информационной системы и документации к информационной системе;</li> <li>• устанавливать и настраивать серверную и клиентскую части информационной системы, а также необходимое для её функционирования системное и прикладное программное обеспечение;</li> <li>• разрабатывать интерфейсы и форматы обмена данными;</li> <li>• работать с записями по качеству;</li> <li>• выполнять базовые бухгалтерские расчёты;</li> </ul> <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками выявления, согласования и утверждения требований заказчика к информационной системе и сбора исходных данных;</li> <li>• навыками представления промежуточных и итоговых результатов выполнения работы заинтересованным сторонам;</li> <li>• навыками работы с системами контроля версий;</li> <li>• навыками работы с бухгалтерской и финансовой документацией;</li> </ul>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ч.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение в дисциплину. Основы организации компьютерных сетей	4	1-5	6	–	10	34	10 / 63	рейтинг-контроль №1
2	Стеки протоколов. Коммутация и маршрутизация	4	6-11	8	–	14	50	14 / 63	рейтинг-контроль №2
3	Транспортные и прикладные протоколы. Беспроводные сети	4	12-18	4	–	12	42	12 / 75	рейтинг-контроль №3
Всего за 4 семестр:		4		18	–	36	126	36 / 67	зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР		–	–	–	–	–	–	–	–
Итого по дисциплине		4		18	–	36	126	36 / 67	зачет с оценкой

#### Содержание лекционных занятий по дисциплине

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

- 1) История развития компьютерных сетей. Конвергенция телекоммуникационных сетей.
- 2) Классификация сетей
- 3) Основные понятия компьютерных сетей
- 4) Проблемы передачи информации между компьютерами
- 5) Принцип передачи сообщений стеком протоколов
- 6) Эталонная модель OSI
- 7) Эталонная модель и стек TCP/IP
- 8) Стандартизация сетей

##### Раздел 2. Стеки протоколов. Коммутация и маршрутизация

- 9) Физический уровень. Среды передачи. Типы кабелей
- 10) Характеристики линий связи
- 11) Методы модулирования и кодирования сигналов
- 12) Методы обнаружения и коррекции ошибок
- 13) Управление логическим каналом (LLC)
- 14) Формирование кадра на канальном уровне
- 15) Управление потоком (flow control)
- 16) Управление доступом к среде (Media Access Control)
- 17) Задача маршрутизации
- 18) Классификация протоколов маршрутизации
- 19) Примеры алгоритмов маршрутизации на основе вектора расстояния и на основе состояний линий связи
- 20) Методы борьбы с перегрузкой
- 21) Качество обслуживания

##### Раздел 3. Транспортные и прикладные протоколы. Беспроводные сети

- 22) Функции транспортного уровня
- 23) Типы транспортных протоколов
- 24) Сокеты Беркли
- 25) Функции сеансового и представительского уровней
- 26) Прикладные протоколы
- 27) Особенности беспроводных сетей

## Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

### Лабораторная работа №1.

*Анализ конфигурации сети с помощью стандартных сетевых утилит*

### Лабораторная работа №2.

*Анализ трафика в сетях Ethernet*

### Лабораторная работа №3.

*Хэш-таблицы с открытой адресацией.*

### Лабораторная работа №4.

*Маршрутизация в IP сетях*

### Лабораторная работа №5.

*Конфигурирование межсетевого экрана*

### Лабораторная работа №6.

*Настройка и использование сетевого сервиса DNS*

### Лабораторная работа №7.

*Работа с прикладными протоколами*

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Групповая дискуссия (все лабораторные занятия);
- Анализ ситуаций (лабораторная работа 5);
- Разбор конкретных ситуаций (лабораторная работа 5);
- Уровневая дифференциация (все лабораторные занятия, контрольные мероприятия).

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

### Текущий контроль успеваемости студентов

#### Примерный перечень вопросов к рейтинг-контролю №1

- 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 понятия компьютерных сетей: сетевой интерфейс, протокол, сетевая служба (сервис), сетевая ОС, сетевое (распределенное) приложение.*
- 6) *Основные задачи объединения в сеть нескольких устройств: формирование топологии, адресация, коммутация и маршрутизация.*
- 7) *Многоуровневый подход в реализации сетевого взаимодействия. Принцип передачи сообщений стеком протоколов.*

#### Примерный перечень вопросов к рейтинг-контролю №2

- 1) *Эталонная модель OSI: общие положения и назначение, характеристика декларируемых уровней сетевого взаимодействия. Недостатки.*
- 2) *Стек протоколов TCP/IP. Сравнение с эталонной моделью OSI.*
- 3) *Основные задачи физической передачи данных: кодирование, модуляция, синхронизация.*
- 4) *Методы кодирования сигналов на физическом уровне.*
- 5) *Функция канального уровня по формированию кадров: суть решаемой задачи, возможные варианты реализации, их относительные преимущества и недостатки.*
- 6) *Функции канального уровня по управлению логическим каналом: обеспечение заданного уровня надежности, мультиплексирование и демultipлексирование.*

- 7) *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?*

### **Примерный перечень вопросов к рейтинг-контролю №3**

- 1) *Функции сетевого уровня по предотвращению перегрузки сети и обеспечению заданного качества обслуживания (QoS): суть решаемых задач, применяемые методы решения.*
- 2) *Задача маршрутизации. Принципы задания метрики для маршрутов. Классификация протоколов маршрутизации.*
- 3) *Принцип работы алгоритмов маршрутизации на основе вектора расстояния. Преимущества и недостатки.*
- 4) *Принцип работы алгоритмов маршрутизации на основе состояния линий связи. Преимущества и недостатки.*
- 5) *Особенности маршрутизации в мобильных и неструктурированных AdHoc сетях: возникающие проблемы, используемые подходы для их решения.*
- 6) *Отличие функций транспортных протоколов от протоколов сетевого уровня. Модель сокетов.*

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

#### **Примерный перечень вопросов к зачету 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 понятия компьютерных сетей: сетевой интерфейс, протокол, сетевая служба (сервис), сетевая ОС, сетевое (распределенное) приложение.*
- 6) *Основные задачи объединения в сеть нескольких устройств: формирование топологии, адресация, коммутация и маршрутизация.*
- 7) *Многоуровневый подход в реализации сетевого взаимодействия. Принцип передачи сообщений стеком протоколов.*
- 8) *Эталонная модель OSI: общие положения и назначение, характеристика декларируемых уровней сетевого взаимодействия. Недостатки.*
- 9) *Стек протоколов TCP/IP. Сравнение с эталонной моделью OSI.*
- 10) *Основные задачи физической передачи данных: кодирование, модуляция, синхронизация.*
- 11) *Методы кодирования сигналов на физическом уровне.*
- 12) *Функция канального уровня по формированию кадров: суть решаемой задачи, возможные варианты реализации, их относительные преимущества и недостатки.*
- 13) *Функции канального уровня по управлению логическим каналом: обеспечение заданного уровня надежности, мультиплексирование и демультимплексирование.*
- 14) *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?*
- 15) *Функции сетевого уровня по предотвращению перегрузки сети и обеспечению заданного качества обслуживания (QoS): суть решаемых задач, применяемые методы решения.*
- 16) *Задача маршрутизации. Принципы задания метрики для маршрутов. Классификация протоколов маршрутизации.*
- 17) *Принцип работы алгоритмов маршрутизации на основе вектора расстояния. Преимущества и недостатки.*
- 18) *Принцип работы алгоритмов маршрутизации на основе состояния линий связи. Преимущества и недостатки.*

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

20) Отличие функций транспортных протоколов от протоколов сетевого уровня. Модель сокетов.

**Самостоятельная работа** студентов по дисциплине включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) проработку учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе;
- 2) подготовку к практическим и лабораторным занятиям;
- 3) подготовку по всем видам контрольных мероприятий, в том числе к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

#### Темы для самостоятельной работы студентов

- 1) Принцип работы коммутатора
- 2) Классы коммутаторов Ethernet
- 3) Стек протоколов IPX/SPX.
- 4) Стек протоколов Bluetooth
- 5) Метод доступа CSMA/CD.
- 6) Технология Token Ring
- 7) Технология FDD
- 8) Протокол FTP
- 9) Протокол HTTP
- 10) Моделирование сетевых алгоритмов

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров в изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
<b>Основная литература*</b>			
Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Винокуров В.М.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 304 с.	2012	—	<a href="http://www.iprbookshop.ru/13972">http://www.iprbookshop.ru/13972</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
Долозов Н.Л. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Долозов Н.Л.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 112 с.	2013	—	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45377">http://www.iprbookshop.ru/45377</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
Новиков Ю.В. Основы локальных сетей [Электронный ресурс]/ Новиков Ю.В., Кондратенко С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 405 с.	2016	—	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52208">http://www.iprbookshop.ru/52208</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
Берлин А.Н. Основные протоколы Интернет [Электронный ресурс]/ Берлин А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 602 с.—	2016	—	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52181">http://www.iprbookshop.ru/52181</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
<b>Дополнительная литература</b>			
Олифер, Виктор Григорьевич. Сетевые операционные системы : учебник для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер .— 2-е изд. — Санкт-Петербург : Питер, 2009 .— 668 с. : ил., табл. — (Учебник для вузов) .—	2009	9	

Библиогр.: с. 650-651 .— Алф. указ.: с. 652-668 .— ISBN 978-5-91180-528-9.			
Степанов, Анатолий Николаевич. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей : учебное пособие для вузов по специальностям "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем", "Прикладная математика и информатика" (010200) и по направлению "Прикладная математика и информатика" (510200) / А. Н. Степанов .— Санкт-Петербург : Питер, 2007 .— 508 с. : ил. — (Учебное пособие) .— Библиогр.: с. 493-495 .— Алф. указ.: с. 496-508 .— ISBN 978-5-469-01451-5.	2007	5	
Филиппов М.В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Филиппов М.В.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009.— 186 с.—	2009	—	<a href="http://www.iprbookshop.ru/11311">http://www.iprbookshop.ru/11311</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
Власов Ю.В. Администрирование сетей на платформе MS Windows Server [Электронный ресурс]/ Власов Ю.В., Рицкова Т.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 622 с.	2016	—	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52219">http://www.iprbookshop.ru/52219</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### 7.2. Интернет-ресурсы

1. Компьютерные сети <https://www.intuit.ru/studies/courses/3688/930/info>
2. Компьютерные сети [https://www.asozykin.ru/courses/networks\\_online](https://www.asozykin.ru/courses/networks_online)
3. Сети и системы передачи информации <https://moodle.kstu.ru/course/view.php?id=2220>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические и лабораторные занятия проводятся в аудитории (компьютерном классе) 5116-3 (или аналогичном компьютерном классе в зависимости от сетки расписания).

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

- 1) Программа виртуализации Oracle VirtualBox (распространяется свободно);
- 2) Программа для анализа сетевых пакетов Wireshark (распространяется свободно)
- 3) MS Word;
- 4) MS Visio



Рабочую программу составил Голубев А.С.  
(ФИО, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) Ген. директор ООО "ФС Сервис" Пивасов Ю.С.  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики и прикладной математики  
Протокол № 1 от 02.09.2019 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Аракелян С.М.  
(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 02.09.2019 года  
Председатель комиссии \_\_\_\_\_ Аракелян С.М.  
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

---

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

---

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

---

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

**НАИМЕНОВАНИЕ**

образовательной программы направления подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
  Подпись  ФИО