

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО:  
Декан  
А. Г. Коротаев

Рабочая программа дисциплины

**Компьютерные сети и сетевые технологии**

по направлению подготовки

**12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Приборы и устройства нанофотоники**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
А.П. Коханенко

Председатель УМК  
А.П. Коханенко

Томск – 2025

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

ПК-2 Способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбору готового алгоритма решения задачи.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий

ИПК 2.1 Способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи

ИПК 2.2 Определяет выходные параметры и функции разрабатываемой оптической системы связи, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений

ИПК 2.3 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- Освоить аппарат базовых понятий и технологий компьютерных сетей.
- Освоить аппарат стандартов и протоколов построения локальных и глобальных сетей.
- Освоить аппарат методов администрирования и диагностики сетевого оборудования.
- Научиться применять понятийный аппарат сетевых технологий для проектирования и построения компьютерных сетей.
- Научиться применять понятийный аппарат протоколов и служб (VLAN, NAT, DNS, IPv6 и др.) для настройки и сопровождения сетевой инфраструктуры.
- Научиться применять понятийный аппарат средств диагностики для выявления и устранения неисправностей в сетях в рамках профессиональной деятельности.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Первый семестр, экзамен

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются наличие компетенций, сформированных при освоении базовых дисциплин в области информационных технологий.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лабораторные: 16 ч.

-семинар: 18 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

### **Тема 1. Введение**

Общие сведения о предмете. Определение базовых понятий курса, в том числе понятия компьютерной сети. Смысл понятия «сеть» в целом и применительно к компьютерам.

### **Тема 2. Локальные и глобальные сети**

Принципы построения локальных сетей — от простейшего соединения двух компьютеров до современных Ethernet-сетей. Отличия локальных сетей от глобальных.

### **Тема 3. Базовые технологии локальных сетей**

Принципы построения сетей по технологиям IEEE 802.X: Ethernet, Token Ring, FDDI, Fast Ethernet, 100VG-AnyLan, Gigabit Ethernet. Сравнение, особенности применения.

### **Тема 4. Структурированные кабельные системы**

Стандарты и категории (TIA/EIA-568-B, ISO/IEC IS 11801-2002, CENELEC EN 50173). Построение СКС: магистральные кабельные подсистемы первого и второго уровней, горизонтальная подсистема. Интеллектуальные кабельные системы.

### **Тема 5. Объединение локальных сетей**

Принципы построения глобальных сетей на основе технологий ATC, ISDN, xDSL, X.25, Frame Relay, ATM. Их сферы применения, сравнение и особенности.

### **Тема 6. Технология VLAN**

Понятие и принципы VLAN. Методы обозначения членства (по порту, MAC-адресу, протоколу, аутентификации). Преимущества использования VLAN. UNIX-реализация.

### **Тема 7. Технология NAT**

Адресация в IP-сетях. Работа шлюзов с применением NAT. Типы NAT (симметричный, cone, restricted, port-restricted и др.). Преимущества и недостатки. UNIX-реализация.

### **Тема 8. Служба DNS**

Характеристики и возможности DNS. Принципы работы и терминология. Типы DNS-серверов. Обратные запросы, записи DNS, зарезервированные и интернациональные доменные имена. Программное обеспечение DNS. UNIX-реализация.

### **Тема 9. Высокоуровневые протоколы**

Протоколы FTP и POP3: спецификации, реализации, работа в UNIX с использованием утилиты telnet.

### **Тема 10. Протокол IP версии 6**

Формат пакета IPv6, особенности адресации, нововведения по сравнению с IPv4.

### **Тема 11. Диагностика неисправностей сетевого оборудования**

Типовые неисправности сетей и методы их выявления с использованием стандартных утилит UNIX (ping, traceroute и др.).

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Экзамен в первом семестре проводится в форме устного экзамена, состоящего из трех вопросов. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Вопросы проверяют ИПК 2.1, ИПК 2.2, ИПК 2.3 и ИОПК 3.2. Ответы на вопросы даются в развернутой форме.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Опишите понятие компьютерной сети.
2. Что такое локальная сеть и в чем ее основные особенности?
3. Что такое глобальная сеть и чем она отличается от локальной?
4. Опишите основные этапы развития технологий Ethernet.
5. Назовите основные технологии построения локальных сетей и их сферы применения.
6. Опишите отличительные особенности Fast Ethernet по сравнению с Ethernet.
7. Что представляет собой технология Gigabit Ethernet?
8. Опишите назначение и основные стандарты структурированных кабельных систем (СКС).
9. Назовите базовые кабельные подсистемы СКС и их характеристики.
10. Что такое VLAN и для чего она используется?
11. Опишите способы определения членства в VLAN.
12. Назовите преимущества применения VLAN в корпоративных сетях.
13. Что такое NAT и какова его основная задача?
14. Опишите типы NAT и их различия.
15. Назовите основные преимущества и недостатки NAT.
16. Что такое DNS и каковы его основные функции?
17. Опишите типы DNS-серверов и их роль.
18. Какие существуют типы DNS-записей?
19. Опишите механизм обратного DNS-запроса.
20. Что такое интернациональные доменные имена и для чего они нужны?
21. Опишите принцип работы протокола FTP.
22. Что такое POP3 и где применяется данный протокол?
23. Опишите формат IPv6-пакета и его основные отличия от IPv4.
24. Назовите преимущества IPv6 по сравнению с IPv4.
25. Опишите типовые неисправности в компьютерных сетях и способы их выявления с помощью утилит UNIX.
26. Опишите структуру IPv4-адреса и его назначение.
27. Что такое маска подсети и как она используется в IPv4?
28. Объясните принцип разделения сети на подсети (subnetting) в IPv4.
29. Опишите назначение специальных диапазонов IPv4-адресов (частные, зарезервированные, широковещательные).
30. Опишите роль протоколов прикладного уровня в модели взаимодействия сетевых систем.

Студент, не аттестованный в контрольной точке либо не выполнивший индивидуальные задания, не допускается к сдаче экзамена.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

| Компетенция                                                                                                                                                                      | Индикатор компетенции                                                                                                                                         | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                               | отлично                                                                                                                                                                           | хорошо                                                                                                                                                                                          | удовлетворительно                                                                                                                                                               | неудовлетворительно                                                                                                                                                                      |
| <b>БК-2</b><br>Способен использовать научные методы для решения профессиональных задач.                                                                                          | <b>РОБК 2.1</b><br>Знает: основные методы научных исследований                                                                                                | В полной мере знает все основные методы научных исследований                                                                                                                      | Знает большинство основных методов научных исследований                                                                                                                                         | Знает основные положения большинства основных методов научных исследований                                                                                                      | Знания основных методов научных исследований фрагментарны или отсутствуют                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                  | <b>РОБК 2.2</b><br>Умеет: выстраивать систематическую и логическую цепочку анализа и принимаемых решений в контексте задачи профессиональной деятельности.    | Самостоятельно выстраивает систематическую и логическую цепочку анализа и принимаемых решений в контексте задач применения веб-технологий, построения и поддержания веб-ресурсов. | Самостоятельно выстраивает основную часть систематической и логической цепочки анализа и принимаемых решений в контексте задач применения веб-технологий, построения и поддержания веб-ресурсов | Знает принципы построения систематической и логической цепочки анализа и принимаемых решений в контексте задач применения веб-технологий, построения и поддержания веб-ресурсов | Не может самостоятельно выстроить систематическую и логическую цепочку анализа и принимаемых решений в контексте задач применения веб-технологий, построения и поддержания веб-ресурсов. |
| <b>ОПК-3</b><br>Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности. | <b>РООПК 3.1</b><br>Осуществляет поиск научно-технической информации с использованием информационных технологий.                                              | Умеет самостоятельно осуществлять поиск научно-технической информации с использованием веб-технологий.                                                                            | Умеет в большей мере самостоятельно осуществлять поиск научно-технической информации с использованием веб-технологий.                                                                           | Умеет осуществлять поиск научно-технической информации с использованием веб-технологий.                                                                                         | Не умеет осуществлять поиск научно-технической информации с использованием веб-технологий.                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                  | <b>РООПК 3.2</b><br>Предлагает новые идеи и подходы к решению научно-исследовательских и прикладных задач с использованием информационных систем и технологий | Способен самостоятельно предложить и реализовать новые идеи и подходы к решению научно-исследовательских и прикладных задач с использованием веб-технологий                       | Способен самостоятельно предложить и в большей степени реализовать новые идеи и подходы к решению научно-исследовательских и прикладных задач с использованием веб-технологий                   | Способен самостоятельно предложить новые идеи и подходы к решению научно-исследовательских и прикладных задач с использованием веб-технологий                                   | Не способен самостоятельно предложить новые идеи и подходы к решению научно-исследовательских и прикладных задач с использованием веб-технологий                                         |

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=8417>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Олифер В.Г., Олифер Н.А - Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. 5-ое изд. — СПб.: Питер, 2016. — 992 с.

– Робачевский А.М., Немнюгин С.А., Стесик О.Л. Операционная система UNIX. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.. БХВ-Петербург, 2010. - 656

б) дополнительная литература:

– Шевченко В.п. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации, учебник/ В.П. Шевченко.- М.: КНОРУС, 2012.- 288с.

– Величко В.В. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие/ В 3-х томах. Том 3. - Мультисервисные сети/ В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев; под редакцией профессора В.П. Шувалова. 2-е изд., стереотип. - М.: Горячая линия-Телеком, 2015.- 592 с.

– Новожилов О.П. Архитектура ЭВМ и систем : учебное пособие для академического бакалавриата.- М.: Юрайт , 2016.- 527 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://www.elibrary.ru/>

– Электронный ресурс American Institute of Physics <https://www.scitation.org/>

– Электронный ресурс American Physical Society <https://journals.aps.org/>

– Электронный ресурс ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/>

– Электронный ресурс SpringerLink: <https://link.springer.com/>

– Электронный ресурс SPIE Digital Library: <https://www.spiedigitallibrary.org/>

## 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Libre Office 7: пакет программ. Включает приложения: LibreOffice Writer, LibreOffice Calc, LibreOffice Impress, LibreOffice Draw, LibreOffice Math, LibreOffice Base;

– VirtualBox 7: программный продукт виртуализации аппаратного обеспечения;

– Ubuntu Linux 24.04 server LTS: серверная операционная система;

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ — <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ — <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

#### **15. Информация о разработчиках**

Булахов Николай Георгиевич, Томский государственный университет, радиофизический факультет, кафедра квантовой электроники и фотоники, старший преподаватель