

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

**Физический факультет**

---

Утверждено

решением Ученого совета ННГУ  
протокол от «31» мая 2023 г. № 6

**Рабочая программа дисциплины**

**Инфокоммуникационные  
системы и сети**

---

Уровень высшего образования  
**бакалавриат**

---

Направление подготовки / специальность  
**09.03.02 Информационные системы и технологии**

---

Направленность образовательной программы  
**Информационные системы и технологии в физических  
исследованиях**

---

Форма обучения  
**очная**

---

Год начала подготовки

2022 год

Нижний Новгород

2023 год

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Инфокоммуникационные системы и сети» (Б1.О.17) относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП.

Дисциплина преподается в 7 семестре.

Для освоения дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Информатика» и дисциплин профессионального цикла «Инструментальные средства информационных систем», «Основы компьютерной электроники».

Основной задачей преподавания дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети» является формирование у студентов систематизированных знаний в области построения и эксплуатации информационных сетей. Всестороннее овладение данной дисциплиной является необходимым условием для выполнения курсовых и дипломных работ.

Целями освоения дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети» являются:

- Ознакомление студентов с современным состоянием сетевых технологий и их применением в информационно-коммуникационных системах
- Освоение студентами современных сетевых технологий.
- Выработка у студентов практических навыков использования сетевых технологий при проектировании и создании сетей и автоматизированных информационных систем.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать современные стандарты информационного взаимодействия систем.	<i>Знать</i> теоретические основы современных информационных сетей. <i>Знать</i> основные понятия информационных сетей.	Теоретический вопрос, практическое задание
	ОПК-5.2. Уметь проводить администрирование информационных систем и баз данных.	<i>Уметь</i> оценивать предъявляемые требования и основные параметры информационных сетей.	Теоретический вопрос, практическое задание
	ОПК-5.3. Иметь навыки установки программного и аппаратного обеспечения информационных и	<i>Владеть</i> навыками выбора технологии программирования и инструментальных программных средств высокого уровня для задач проектирования и моделирования систем.	Теоретический вопрос, практическое задание

	автоматизированных систем.		
ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знать основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем	<i>Знать</i> структуру и средства администрирования существующих операционных систем, серверов и серверных сервисов. <i>Знать</i> аппаратный состав коммуникационного оборудования сети. <i>Знать</i> принципы технологии разработки объектов профессиональной деятельности и их современные реализации.	Теоретический вопрос, практическое задание
	ОПК-8.2. Уметь применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.	<i>Уметь</i> использовать полученные знания при проектировании и эксплуатации программно-аппаратных комплексов. Выполнять текущие задачи администрирования информационных систем, оптимизируя их по времени и эффективности выполнения.	Теоретический вопрос, практическое задание
	ОПК-8.3. Иметь навыки моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.	<i>Владеть</i> навыками настройки и администрирования работы базовых клиент-серверных приложений.	Теоретический вопрос, практическое задание
ПК-4. Способен применять фундаментальные представления о физических явлениях и процессах, лежащих в основе работы приборов и функциональных устройств информационных систем	ПК-4.1. Знать современные методы описания физических явлений и процессов.	Знать структуру и средства администрирования существующих операционных систем, серверов и серверных сервисов. Знать аппаратный состав коммуникационного оборудования сети.	Теоретический вопрос
	ПК-4.2. Уметь применять фундаментальные представления о физических явлениях и процессах, лежащих в основе работы приборов и функциональных устройств информационных систем	Уметь выполнять настройку сетевого оборудования	Практическое задание

	систем.		
	ПК-4.3. Иметь навыки использования приборов и функциональных устройств в информационных измерительных системах.	Владеть навыками администрирования операционных систем семейства linux.	Практическое задание

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Трудоемкость дисциплины

Очная форма обучения	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	49
- занятия лекционного типа, ч	
- практические занятия, ч	
- лабораторных, ч	48
самостоятельная работа, ч	59
Промежуточная аттестация	зачет

#### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				
		из них				
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Занятия лабораторного типа	Всего	
Введение в компьютерные сети.Понятие о компьютерной сети, локальные и глобальные сети. Функции и аппаратура локальных сетей. Топологии локальных сетей. Ethernet – формат кадра, управление обменом, контроль правильности передачи. Сетевая модель OSI. Стек				16	16	20

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				
		из них				
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Занятия лабораторного типа	Всего	
протоколов TCP\IP. IP-протокол. Маршрутизации пакетов в сети. UDP,TCP – протоколы. NAT. IPv6 – основные понятия.						
Вопросы безопасности сетей.Введение в вопросы обеспечения безопасности сети. Firewall – основные понятия, принципы работы, примеры конфигурации. Шифрование информации в сети. Kerberosv5 – шифрование на основе симметричных ключей. Шифрование на основе пар публичных и частных ключей. SSL — основные понятия. Сертификаты. VPN – реализация частных сетей через глобальные сети. VPN на основе IPSEC.				16	16	20
Протоколы глобальных сетей. Введение в протоколы глобальных сетей. Понятие о виртуальных каналах. Коммутация каналов. FrameRelay — основные понятия. ATM – основные понятия.				16	16	19
<u>Итого</u>	Error! Resource not found.	Error! Resource not found.	Error! Resource not found.	Error! Resource not found.	Error! Resource not found.	Error! Resource not found.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме -зачет.



#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов включает изучение учебных и учебно-методических пособий, лекционного материала по соответствующим разделам дисциплины, в том числе с использованием систем компьютерной графики и электронных образовательных ресурсов. Одной из основных задач самостоятельной работы является подготовка к выполнению лабораторных работ.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 6.2.

#### 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

##### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имел место грубая ошибка.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Имеется минимальный набор навыков для	Продemonстрированы базовые навыки при	Продemonстрированы базовые навыки при	Продemonстрированы навыки при решении	Продemonстрирован творческий подход к

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		зачтено				
	нельзя оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	сформированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки.	решения стандартных задач с некоторыми недочетами	решения стандартных задач с некоторыми недочетами	решения стандартных задач без ошибок и недочетов.	нестандартных задач без ошибок и недочетов.	решения нестандартных задач.

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
незачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»



## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

### 5.2.1 Контрольные вопросы

№	Вопросы	Код формируемой компетенции
1	Эталонная модель взаимодействия открытых систем OSI. Архитектура протокола TCP/IP. IP адресация.	ОПК-5
2	Разрешение физических адресов. Протокол ARP. Процесс разрешения физических адресов.	ОПК-5
3	IP маршрутизация. Прямая и не прямая доставка пакетов. Таблица роутинга. Этапы процесса маршрутизации пакетов.	ОПК-5
4	Основные протоколы входящие в состав стека протоколов TCP/IP.	ОПК-5
5	IP адресация. Классы сетей.	ОПК-5
6	Подсети и суперсети — принципы формирования. Сетевые маски.	ОПК-5
7	Средства обеспечения безопасности информационных сетей. Firewall — принципы построения и функционирования. Дополнительные возможности (NAT)	ПК-4
8	Шифрование информации в сети. Шифрование на основе симметричных и асимметричных ключей. Сертификаты.	ПК-4
9	Kerberos5 — принципы функционирования.	ОПК-8
10	VPN — принципы организации и функционирования. VPN на основе IPSec.	ОПК-8
11	Способы разрешения имен в сети. Служба DNS.	ПК-4
12	Служба каталога — принципы построения.	ОПК-5
13	Основные понятия о протоколах канального уровня. Виртуальные каналы (Frame Relay, ATM). IP технологии в глобальных сетях (PPP, PPPoE, PPPoA).	ОПК-5
14	Ethernet – общая характеристика, методы доступа к разделяемой среде, формат кадра, спецификации физической среды.	ПК-4
15	VLAN – основные понятия, принципы функционирования.	ОПК-8
16	IP версии 6.	ОПК-8

### 5.2.2. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенций ОПК -5 и ОПК-8

1. Настроить локальную сеть в терминал-классе;
2. Сгенерировать sshключ для авторизации по ssh.

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Шаньгин, В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3032>.
2. Ибе, О. Компьютерные сети и службы удаленного доступа [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2007. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1169>.
3. Сергеев, А.Н. Основы локальных компьютерных сетей [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87591>.
4. Ханипова, Л.Ю. Информационные сети [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.Ю. Ханипова, Р.Р. Кутлов. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2010. — 108 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49506>.

б) дополнительная литература:

1. Запечников, С.В. Основы построения виртуальных частных сетей : Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.В. Запечников, Н.Г. Милославская, А.И. Толстой. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. — 248 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11834>.
2. Береснев, А.Д. Практические работы по курсу информационные сети [Электронный ресурс] / А.Д. Береснев, А.И. Говоров, А.В. Чунаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 66 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/40720>.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Материалы электронного журнала iXBT. <http://www.ixbt.com>
2. <http://www.freebsd.org>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, оснащенном современными персональными компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Автор:

Ассистент каф. ИТФИ

\_\_\_\_\_

Чуманкин Ю.Е.

Рецензент

д.ф.-м.н., профессор, зав. каф.  
статистической радиофизики и  
мобильных систем связи РФФ

\_\_\_\_\_

Мальцев А.А.

Заведующий кафедрой ИТФИ  
д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_

Фидельман В.Р.

Программа одобрена на заседании методической комиссии физического факультета ННГУ.

Председатель УМК физ.ф-та \_\_\_\_\_ Перов А.А.