

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра дифференциальных уравнений

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета



Нестеров П.Н.

21 мая 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Сетевые технологии**

Направление подготовки (специальности)  
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)  
«Математическое моделирование и численные методы»

Форма обучения очная

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры  
от 19 апреля 2024 г., протокол № 8

Программа одобрена НМК  
математического факультета  
протокол № 9 от 3 мая 2024 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Сетевые технологии» обеспечивает закрепление и углубление теоретических знаний и практических навыков по основным дисциплинам ИТ - цикла. Дисциплина позволит уже на уровне университета подготовить специалистов, способных не только решать конкретные задачи разработки программного обеспечения, но и самостоятельно и гармонично вписываться в бизнес-процессы компании, максимально полно реализуя свои способности как в интересах компании, так и в интересах собственного профессионального развития.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сетевые технологии» относится к обязательной части образовательной программы. Основывается на курсах «Основы программирования», «Информатика».

Главной особенностью данного курса является ориентация не на стандарты и модели процессов разработки, а на реальные и эффективные практики взаимодействия конкретных участников процесса разработки (разработчиков, менеджеров, тестировщиков), применяемые в современной ИТ-индустрии.

Содержание курса тесно связано фактически со всеми дисциплинами, которые изучались студентами. Освоению данной программы предшествуют учебные курсы по программированию и современным информационным технологиям.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-4</b> Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	<b>И-ОПК-4.1</b> Обладает обширными знаниями в области информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> - основную информацию о глобальных и локальных сетях - средства конфигурирования глобальных и локальных сетей - средства конфигурирования сетевых служб

## 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единиц, **144** акад. часа.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа					самостоятельная работа	
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания		
1	Вводная лекция	3	1		2				
2	Локальные сети	3	1		2	1		12	
3	Глобальные сети	3	2		2	1		12	
4	Введение в современные сетевые технологии Huawei	3	2		2			12	
5	Средства конфигурирования локальных сетей	3	2		2	1		12	
6	Средства конфигурирования глобальных сетей	3	2		2			12	
7	Средства конфигурирования сетевых служб	3	6		4	1		12	
						2	0,5	33,5	экзамен
	Всего		16		16	6	0.5	105.5	

### Содержание разделов дисциплины:

#### Тема 1. Вводная лекция

Простейшая сеть из двух компьютеров. Интерфейс, протокол, порт. Топология, адресация, коммутация. Среда передачи данных. Пакеты, коммутация пакетов. Локальные и глобальные сети. Пассивное сетевое оборудование. Кодирование данных и модуляция. Разделяемая среда и коллизии. Домены коллизий. Методы борьбы с коллизиями. Масштабируемость и расширяемость. Коммутируемые сети. Режимы передачи данных.

#### Тема 2. Локальные сети

Модель OSI. Инкапсуляция данных. Виды Ethernet. Коммутаторы. Топология. Кадры Ethernet. MAC-адреса. Виды передачи кадров. Работа коммутатора.

#### Тема 3. Глобальные сети

Структура глобальной сети. Маршрутизаторы. Стек TCP/IP. Сетевой уровень. Протокол IP. IP-адреса. Классы IP-адресов. Маски. Структура IP-пакета. Протокол ICMP. Утилиты ping и traceroute. Протокол ARP. Порты и сокеты. Протоколы транспортного уровня. Прикладные протоколы. Сетевые службы. Сценарий передачи данных.

#### Тема 4. Введение в современные сетевые технологии Huawei

Введение в VRP. Основы работы в eNSP. Построение базовых IP-сетей. Программа Wireshark. Использование интерфейса командной строки CLI. Навигация и конфигурация базовых устройств.

### **Тема 5. Средства конфигурирования локальных сетей**

Конфигурирование STP. Конфигурирование RSTP.

### **Тема 6. Средства конфигурирования глобальных сетей**

Маршрутизация в IP-сетях. Статические маршруты. Конфигурирование статических маршрутов и маршрутов по умолчанию. Настройка OSPF для одной области.

**Тема 7. Средства конфигурирования сетевых служб Протокол DHCP. Внедрение DHCP. Протокол FTP. Конфигурирование сервисов FTP.**

## **5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводная лекция** – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

**Академическая лекция с элементами лекции-беседы** – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

**Консультации** – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

**Лабораторная работа** – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

## **6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются: для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;
- издательская система LaTeX;
- Adobe Acrobat Reader.
- OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc 021-10232;
- LibreOffice.

## **7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

- Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

- Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

- Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru>

- Электронная библиотечная система «Консультант студента»  
<https://www.studentlibrary.ru>

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Олифер В. Г. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы.: учеб. пособие для вузов. / В. Олифер, Н. Олифер; М-во образования и науки РФ - 5-е изд. - СПб.: Питер, 2017. - 991 с.

2. Смелянский Р. Л. Компьютерные сети: учебник для ВУЗов: в 2-х томах. - М.: Академия. - 2011.

### **б) дополнительная литература**

1. Таненбаум Э. Компьютерные сети. - СПб.: Питер, 2003.

2. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей: Энциклопедия. - СПб.: Питер, 2001  
<https://djvu.online/file/YOKFKXkb8bN9d?ysclid=llwjmpfggd599623087>

3. Камер Д. Э. Компьютерные сети и Интернет: разработка приложений для Internet. - СПб.: Вильямс, 2002.

4. Никифоров, С. В. Введение в сетевые технологии : Элементы применения и администрирования сетей : учеб. пособие / С. В. Никифоров. - 2-е изд. - Москва : Финансы и статистика, 2007. - 224 с. - ISBN 978-5-279-03280-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279032808.html>

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения лабораторных занятий;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

**Автор:**

старший преподаватель кафедры  
дифференциальных уравнений

Кочерова В.В.

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«Сетевые технологии»**

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания или иные материалы,  
используемые в процессе текущей аттестации**

**Пример теста**

**Проверка сформированности компетенции ОПК-4**

(правильные ответы отмечены)

1. Какой протокол используется для диагностики и мониторинга сети в стеке TCP/IP?

Выберите один ответ:

- UDP
- TCP
- IP
- **ICMP**
- SMTP

2. Что из перечисленного не относится к этапам работы протокола STP? Выберите один ответ:

- **обмен сообщениями BPDU**
- прокладка коммутационного канала отключение избыточных соединений между коммутаторами выбор корневого коммутатора
- определение кратчайшего пути до корневого коммутатора

3. Какие из перечисленных полей представлены в заголовках IP-пакетов?

Выберите один или несколько ответов:

- **длина заголовка**
- номер порта
- протокол верхнего уровня
- **время жизни**
- смещение фрагмента

4. Верно ли, что протокол RSTP использует алгоритм связующего дерева? Выберите один ответ:

- **Верно**
- Неверно

5. Сколько уровней выделяют в модели OSI?

Выберите один ответ:

- 3
- 6
- 4
- **7**
- 5

6. Какие утверждения верны в отношении физического уровня модели OSI?

Выберите один или несколько ответов:

- является вторым по счету уровнем модели OSI
- **не вникает в смысл передаваемой информации**
- **обеспечивает передачу битов по физическому каналу связи**

- обнаруживает и корректирует ошибки передачи анализирует заголовки кадров Ethernet

7. Верно ли, что все узлы сети могут одновременно прослушивать разделяемую среду?

Выберите один ответ:

- **Верно**
- Неверно

8. Какие из перечисленных типов кабелей используются в компьютерных сетях?

Выберите один или несколько ответов:

- витая пара
- **коаксиальный кабель медный резиновый кабель силовой кабель**
- **волоконно-оптический кабель**

9. Какие из перечисленных протоколов могут делать записи в таблицы маршрутизации?

Выберите один или несколько ответов:

- **OSPF**
- HTTP
- IP
- TCP
- **RIP**

10. Какие из перечисленных уровней протоколов не выделяются в стеке TCP/IP

Выберите один или несколько ответов: Г

- физический
- прикладной
- **транспортный канальный**
- сетевой

Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.

Набранное количество баллов 9-10 соответствует формированию проверяемых компетенций на высоком уровне, 7-8 баллов - на продвинутом уровне, 5-7 баллов - на пороговом уровне, менее 5 баллов - ниже порогового уровня.

## 2. Список вопросов к зачету

На зачете проверяется сформированность знаний, умений и навыков в соответствии с компетенцией ОПК-4.

Зачет проводится в устной форме и выставляется по итогам ответов, данных студентом на два вопроса из списка вопросов. Список вопросов к зачету заранее доступен обучающимся.

1. Простейшая сеть из двух компьютеров.
2. Интерфейс, протокол, порт.
3. Топология, адресация, коммутация.
4. Среда передачи данных. Пакеты, коммутация пакетов.
5. Локальные и глобальные сети.
6. Пассивное сетевое оборудование.
7. Кодирование данных и модуляция.
8. Разделяемая среда и коллизии. Домены коллизий. Методы борьбы с коллизиями.
9. Масштабируемость и расширяемость.
10. Коммутируемые сети.
11. Режимы передачи данных.
12. Модель OSI. Инкапсуляция данных.
12. Виды Ethernet. Коммутаторы. Топология.



13. Кадры Ethernet. MAC-адреса.
14. Виды передачи кадров. Работа коммутатора.
15. Структура глобальной сети. Маршрутизаторы.
16. Стек TCP/IP. Сетевой уровень.
17. Протокол IP. IP-адреса.
18. Классы IP-адресов. Маски.
19. Структура IP-пакета.
20. Протокол ICMP. Утилиты ping и traceroute.
21. Протокол ARP.
22. Порты и сокет.
23. Протоколы транспортного уровня.
24. Прикладные протоколы.
25. Сетевые службы.
26. Сценарий передачи данных.
27. Основы работы в eNSP. Построение базовых IP-сетей.
28. Программа Wireshark.
29. Использование интерфейса командной строки CLI.
30. Навигация и конфигурация базовых устройств.
31. Конфигурирование STP.
32. Конфигурирование RSTP.
33. Маршрутизация в IP-сетях. Статические маршруты.
34. Конфигурирование статических маршрутов и маршрутов по умолчанию.
35. Настройка OSPF для одной области.
36. Протокол DHCP. Внедрение DHCP.
37. Протокол FTP. Конфигурирование сервисов FT

### **3. Методические рекомендации преподавателю по процедуре оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Целью процедуры оценивания является определение степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения (знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности).

Процедура оценивания степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения осуществляется с помощью методических материалов, представленных в разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций»

#### **3.1 Критерии оценивания степени овладения знаниями умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций**

Пороговый уровень (общие характеристики):

- владение основным объемом знаний по программе дисциплины;
- знание основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы дисциплины;

- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- знание базовых теорий, концепций и направлений по изучаемой дисциплине;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Продвинутый уровень (общие характеристики):

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы дисциплины;
- использование основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Высокий уровень (общие характеристики):

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины;
- точное использование терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- активная самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

### **3.2 Описание процедуры выставления оценки**

В зависимости от уровня сформированности каждой компетенции по окончании освоения дисциплины студенту выставляется оценка «зачтено», «незачтено».

Показатели и критерии, используемые при выставлении оценки подробно описаны в разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций».

Высокий уровень формирования компетенций соответствует оценке «отлично» за практические задания и тест.

Продвинутый уровень формирования компетенций соответствует оценке «хорошо»

за практические задания и тест.

Пороговый уровень формирования компетенций соответствует оценке «удовлетворительно» за практические задания и тест.

Оценка «отлично» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована на высоком уровне.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на продвинутом уровне.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «зачет» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

## **Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Сетевые технологии»**

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Основными видами учебных занятий по курсу являются лекции и семинары.

В рамках лекций предполагается максимально уйти от репродуктивного стиля обучения и широко применять интерактивные элементы. В частности, предполагается использовать технику проблемных вопросов и диалогичность, позволяя студентам самостоятельно воссоздавать новое знание, а не пассивно воспринимать уже подготовленную информацию. Данный подход выглядит для рассматриваемого курса особенно оправданным в силу специфики предмета, выраженной в множестве возможных точек зрения на объекты его предметной области и необходимости постоянного нахождения компромиссов в ходе практической деятельности участников процесса разработки.

2-3 лекции в рамках курса предполагается проводить приглашёнными специалистами индустриального партнёра, а также выпускниками магистерской программы прошлых лет, готовыми поделиться своими личными историями успеха в области ИТ-индустрии.

В рамках семинаров предполагается рассмотрение проблемных ситуаций, специально разработанных в рамках проекта на основе анализа процессов индустрии программного обеспечения. При этом предполагается широко использовать ролевые игры и метод кейсов, в рамках которых студенты смогут представить себя в ситуации, максимально приближенной к реальной, принять в этой ситуации решение и увидеть его последствия. Другим полезным в рамках разрабатываемого курса подходом может быть мозговой штурм в командах с последующим обсуждением результатов. Такие методы позволят не только сориентировать студентов на восприятие нового материала, но также помогут им в построении логических цепочек между изучаемыми техниками и процессами.

Для закрепления знаний предполагается активно использовать практику дистанционного выполнения домашних заданий в одной из систем управления обучением (LMS) с последующей оценкой студентами работ других участников по заранее подготовленному списку критериев. Также возможно финальное обсуждение предложенных решений для обсуждения границ их применимости и типичных ошибок.

Особенностью предлагаемого курса является использование интерактивных форм обучения, которые подразумевают активное участие со стороны студентов. На основании проявленного ими интереса и степени их вовлечённости в рассматриваемые ситуации можно сделать выводы о доступности предлагаемого материала: его сложности и понимании контекста студентами. Помимо внешней оценки, проводимой преподавателям, студентам также будет дополнительно предложено самостоятельно провести оценку, дать советы по улучшению по улучшению материала, например, в рамках обсуждения результатов выполнения заданий.