

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Кафедра прикладной механики и компьютерных технологий



**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по научно-методической  
и учебной работе

Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины**  
**«Современные сетевые технологии»**

Направление подготовки:	09.04.04 Программная инженерия
Магистерская программа:	Программная инженерия
Образовательная программа:	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	очная

Донецк 2020



**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан факультета математики и информационных технологий

И.А. Моисеенко


«16» апреля 2020 г.



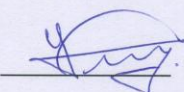
Программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 932; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы Программная инженерия, направления подготовки 09.04.04 Программная инженерия, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

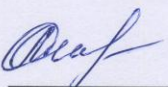
Доцент кафедры ПМиКТ, к.ф.-м.н.

 Н.Н. Щепин

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий  
Протокол № 11 от «02» апреля 2020 г.  
Заведующий кафедрой

 А.С. Гольцев

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий  
Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.  
Председатель учебно-методической комиссии факультета

 Л.И. Селякова

### 1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе:

Учебная дисциплина «Современные сетевые технологии» относится к циклу Дисциплины (модули), Вариативная часть, Дисциплины по выбору. Состоит из двух модулей. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими и сопутствующими дисциплинами – Информатика, Архитектура компьютеров, Информатика и программирование, Основы программной инженерии, Операционные системы, Компьютерные сети.

Дисциплина «Современные сетевые технологии» является основой для Научно-исследовательской работы (НИР), Производственной (научно-исследовательской) практики и Производственной (преддипломной, подготовки ВКР: магистерской диссертации) практики, связанных с современными сетевыми технологиями. Усвоение основ современных сетевых технологий является обязательным для специалистов в области программной инженерии и информатики.

### 2. Структура дисциплины

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	09.04.04 Программная инженерия	
Магистерская программа	Программная инженерия	
Программа подготовки	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	2	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативная часть, дисциплины по выбору	
Формы контроля	1 модульный контроль, зачёт в 1 семестре	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачётных единиц (кредитов)	6	
Год подготовки	1	
Семестр	1	
Количество часов	216	
- лекционных	18	
- практических, семинарских	18	
- лабораторных	36	
- самостоятельной работы	144	
в т.ч. индивидуальное задание	–	
Недельное количество часов,	12	
в т.ч. аудиторных	4	

### 3. Описание дисциплины

#### Цели и задачи

**Цель** - формирование базовых представлений, знаний и умений в области организации функционирования современных информационных сетей, получение практических навыков синтеза, анализа, проектирования, эксплуатации компьютерных сетей.

**Задачи** – изучение структуры и архитектуры современных информационных сетей, их достоинств и недостатков, принципов и методов администрирования современных компьютерных сетей, получение знаний об основных концепциях, закладываемых при их создании.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки (специальности):

**а) общепрофессиональных (ОПК):**

- *ОПК-2* – способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
- *ОПК-6* – способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;
- *ОПК-7* – способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях.

**в) профессиональных (ПК):**

- *ПК-5* - владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов;
- *ПК-6* - пониманием существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения;
- *ПК-7* - способностью проектировать распределённые информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия;
- *ПК-8* - способностью проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы, и их компоненты;
- *ПК-10* - способностью проектировать сетевые службы;
- *ПК-11* - способностью проектировать основные компоненты операционных систем;
- *ПК-12* - способностью проектировать вспомогательные и специализированные языки программирования и языки представления данных;
- *ПК-13* - владением навыками программной реализации распределённых информационных систем;
- *ПК-14* - владением навыками программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем;
- *ПК-15* - владением навыками создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов;
- *ПК-17* - владением навыками создания служб сетевых протоколов;
- *ПК-18* - владением навыками создания компонент операционных систем и систем реального времени.

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен**

***Знать:***

- основные понятия компьютерных сетей: типы, топологии, методы доступа к среде передачи;
- аппаратные компоненты компьютерных сетей;
- понятие сетевой модели;
- сетевую модель OSI и другие сетевые модели;
- протоколы: основные понятия, принципы взаимодействия, различия и особенности распространенных протоколов, установка протоколов в операционных системах;
- адресацию в сетях, организацию межсетевого воздействия.

***Уметь:***

- организовывать и конфигурировать компьютерные сети;
- строить и анализировать модели компьютерных сетей;
- эффективно использовать аппаратные и программные компоненты компьютерных сетей при решении различных задач.

***Владеть:***

- навыками использования инструментальных средств информационных сетей;

- навыками настройки групповых политик; навыкам настройки служб сетевых операционных систем;
- навыками установки, сопровождения и администрирования компьютерных сетей.

#### 4. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

Лекционные занятия предполагают овладение теоретическими основами дисциплины, лабораторные – для овладения методами решения задач. Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным занятиям, изучение учебно-методической литературы, составление конспектов, подготовку презентаций и докладов.

Текущий контроль осуществляется путём выполнения индивидуальных заданий по курсу, модульных контрольных работ по проверке теоретических знаний и практических навыков.

В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий, внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекции-визуализации для обсуждения материала широко используются мультимедийные презентации, анимации. Также проводятся лекции проблемные, бинарные и с заранее запланированными ошибками.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1</b>	
<b>Тема 1.</b> Общие принципы построения сетей.	Конвергенция сетей. Интернет как фактор развития сетевых технологий. Простейшая сеть из двух компьютеров. Сетевое программное обеспечение. Физическая передача данных по линиям связи. Обобщённая задача коммутации. Коммутация каналов. Коммутация пакетов. Сравнение сетей с коммутацией пакетов и каналов. Ethernet — пример стандартной технологии с коммутацией пакетов.
<b>Тема 2.</b> Технологии физического уровня	Линии связи. Классификация линий связи. Характеристики линий связи. Кодирование и мультиплексирование данных. Модуляция. Дискретизация аналоговых сигналов. Методы кодирования. Обнаружение и коррекция ошибок. Беспроводная передача данных. Беспроводная среда передачи. Беспроводные системы. Технология широкополосного сигнала. Первичные сети
<b>Тема 3.</b> Сети TCP/IP	Протоколы транспортного уровня TCP и UDP. Мультиплексирование и демуплексирование приложений. Протокол UDP и UDP-дейтаграммы. Протокол TCP и TCP-сегменты. Методы квитирования. Реализация метода скользящего окна в протоколе TCP. Протоколы маршрутизации. Общие свойства и классификация протоколов маршрутизации. Протокол RIP. Протокол OSPF. Маршрутизация в неоднородных сетях. Протокол BGP. Групповое вещание. Поддержка QoS в маршрутизаторе.

Содержательный модуль 2	
<b>Тема 4.</b> Организация и услуги глобальных сетей	Сети операторов связи. Организация Интернета. Многослойное представление технологий и услуг глобальных сетей.
<b>Тема 5.</b> Транспортные технологии глобальных сетей. Технология MPLS.	Технологии виртуальных каналов — от X.25 к MPLS. Технологии двухточечных каналов. Технологии доступа. Базовые принципы и механизмы MPLS. Протокол LDP. Инжиниринг трафика в MPLS. Мониторинг состояния путей LSP. Отказоустойчивость путей в MPLS.
<b>Тема 6.</b> Ethernet операторского класса. Виртуальные частные сети.	Области улучшения Ethernet. Функции OAM в Ethernet операторского класса. Мосты провайдера. Магистральные мосты провайдера. Магистральные мосты провайдера с поддержкой инжиниринга трафика. Услуги виртуальных частных сетей. Технология MPLSVPN второго уровня. Технология MPLS VPN третьего уровня.

**Тематический план**  
**Содержательный модуль 1**

Содержательный модуль 1												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Общие принципы построения сетей.	36	4	2	6	24							
Тема 2. Технологии физического уровня	36	4	2	6	24							
Тема 3. Сети TCP/IP	36	4	2	6	24							
Итого по содержательному модулю 1	108	12	6	18	72							
Тема 4. Организация и услуги глобальных сетей	36	2	4	6	24							
Тема 5. Транспортные технологии глобальных сетей. Технология MPLS.	36	2	4	6	24							

<b>Тема 6.</b> Ethernet операторского класса. Виртуальные частные сети.	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>24</b>							
<b>Итого по содержательному модулю 2</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>72</b>							
<b>Всего часов по модулю</b>	<b>216</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>144</b>							

## 5. Методические рекомендации для проведения лабораторных, практических и семинарских занятий

### Темы лекционных занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Общие принципы построения сетей	4
2	Технологии физического уровня	4
3	Сети TCP/IP	4
4	Организация и услуги глобальных сетей	2
5	Транспортные технологии глобальных сетей. Технология MPLS.	2
6	Ethernet операторского класса. Виртуальные частные сети.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>

### Темы практических занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Общие принципы построения сетей	2
2	Технологии физического уровня	2
3	Сети TCP/IP	2
4	Организация и услуги глобальных сетей	4
5	Транспортные технологии глобальных сетей. Технология MPLS.	4
6	Ethernet операторского класса. Виртуальные частные сети.	4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>

### Темы лабораторных занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Консоль управления MMC	6
2	Использование оснастки «Групповая политика» Windows 7	6
3	Администрирование настроек интерфейса Windows.	6
4	Настройка панели управления	6
5	Администрирование системных элементов Windows 7	6
6	Конфигурирование Windows 7	6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

## 6. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

### Организация самостоятельной работы студентов

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Общие принципы построения сетей	24
2	Технологии физического уровня	24
3	Сети TCP/IP	24
4	Организация и услуги глобальных сетей	24
5	Транспортные технологии глобальных сетей. Технология MPLS.	24
6	Ethernet операторского класса. Виртуальные частные сети.	24
	<b>ВСЕГО</b>	<b>144</b>

## 7. Индивидуальные задания

### Индивидуальная работа № 1

Цель: изучение консоли управления MMC Windows.

Задание: изучить работу с консолью управления MMC Windows.

### Индивидуальная работа № 2

Цель: изучение использования оснастки «Групповая политика» Windows.

Задание: изучить работу с оснасткой «Групповая политика» Windows.

### Индивидуальная работа № 3

Цель: изучение администрирование настроек интерфейса Windows.

Задание: изучить администрирование настроек интерфейса Windows.

## 8. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

1. Конвергенция сетей. Интернет как фактор развития сетевых технологий.
2. Простейшая сеть из двух компьютеров.
3. Сетевое программное обеспечение.
4. Обобщённая задача коммутации.
5. Коммутация каналов.
6. Коммутация пакетов.
7. Сравнение сетей с коммутацией пакетов и каналов. Ethernet — пример стандартной технологии с коммутацией пакетов.
8. Классификация линий связи.
9. Характеристики линий связи.
10. Кодирование и мультиплексирование данных.
11. Модуляция. Дискретизация аналоговых сигналов.
12. Методы кодирования. Обнаружение и коррекция ошибок.
13. Беспроводная передача данных.
14. Беспроводная среда передачи. Беспроводные системы.
15. Технология широкополосного сигнала.
16. Первичные сети
17. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP.
18. Мультиплексирование и демultipлексирование приложений.



19. Протокол UDP и UDP-дейтаграммы.
20. Протокол TCP и TCP-сегменты.
21. Методы квитирования.
22. Реализация метода скользящего окна в протоколе TCP.
23. Протоколы маршрутизации. Общие свойства и классификация протоколов маршрутизации. Протокол RIP. Протокол OSPF.
24. Маршрутизация в неоднородных сетях.
25. Протокол BGP.
26. Групповое вещание.
27. Поддержка QoS в маршрутизаторе.
28. Сети операторов связи.
29. Организация Интернета.
30. Многослойное представление технологий и услуг глобальных сетей.
31. Технологии виртуальных каналов — от X.25 к MPLS.
32. Технологии двухточечных каналов. Технологии доступа.
33. Базовые принципы и механизмы MPLS.
34. Протокол LDP. Инжиниринг трафика в MPLS.
35. Мониторинг состояния путей LSP.
36. Отказоустойчивость путей в MPLS.
37. Области улучшения Ethernet.
38. Функции OAM в Ethernet операторского класса.
39. Мосты провайдера.
40. Магистральные мосты провайдера.
41. Магистральные мосты провайдера с поддержкой инжиниринга трафика.
42. Услуги виртуальных частных сетей.
43. Технология MPLSVPN второго уровня.
44. Технология MPLS VPN третьего уровня.

## 9. Образец модульного контроля

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

<i>Направление подготовки:</i>	<b>09.04.04 Программная инженерия</b>
<i>Магистерская программа:</i>	<b>Программная инженерия</b>
<i>Программа подготовки:</i>	<b>академическая магистратура</b>
<i>Семестр</i>	<b>1</b>
<i>Учебная дисциплина</i>	<b>Современные сетевые технологии</b>

## МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

### ВАРИАНТ №1

1. Организация Интернета.
2. Протокол UDP и UDP-дейтаграммы.
3. Классификация линий связи.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Гольцев А. С.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Щепин Н. Н.

### Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	10
2	10
3	10
<i>Всего</i>	<i>30</i>

### 10. Критерии оценивания

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля, выполнение индивидуальных заданий и зачёта.

#### *Распределение баллов, которые могут получить студенты в процессе изучения дисциплины*

Организационно учебная работа студента	СРС			Всего
	Индивидуальная работа	Модульный контроль	Индивидуальная творческая работа	
Мах 10 баллов	маx 40 баллов	маx 30 баллов	маx 20 баллов	100 баллов
Активность на практических и лабораторных занятиях	Выполнение индивидуальных заданий	Выполнение модульной контрольной работы	Разработка доклада на студенческую научную конференцию	

#### *Шкала соответствия баллов национальной шкале*

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

### 12. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Лекционные, практические и лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, столами, доской.

### 13. Рекомендованная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<b>Основная литература</b>			
1.	Современные сетевые технологии и компьютерная безопасность: учебное пособие / Сост.: Н.Н. Щепин, С.А. Прийменко, Р.Н. Нескороев. – Донецк: ДонНУ, 2019. – 158 с.	-	+
2.	Современные сетевые технологии: учебно-методическое пособие / Сост.: Н.Н. Щепин. – Донецк: ДонНУ, 2019. – 84 с.	-	+
3.	Олифер, В. Г. Компьютерные сети : принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - Москва [и др.] : Питер, 2010. - 943 с.	27	-
<b>Дополнительная литература</b>			
4.	Таненбаум, Э. С. Компьютерные сети / Э. С. Таненбаум, Д. Уэзеролл ; [пер. с англ. А. Гребеньков]. - 5-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2012. - 955 с.	4	-
5.	Олифер, В. Г. Сетевые операционные системы : [Учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычислительная техника] / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - СПб. и др. : Питер, 2003. - 538 с.	70	-
6.	Спортак, М. Компьютерные сети и сетевые технологии : Platinum Editions / М. Спортак, Ф. Ч. Паппас, Р. Пит и др. - М. : DiaSoft, 2005. - 720 с.	3	-

### 14. Информационные ресурсы

1. Компьютерные сети и технологии  
<http://www.xnets.ru/>
2. Компьютерные сети и безопасность  
<https://habr.com>

### 15. Программное обеспечение

Стандартное программное обеспечение Microsoft Office, системы анализа сетевого трафика, сетевое программное обеспечение.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_