|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  Озерский технологический институт -  филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения  высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  (ОТИ НИЯУ МИФИ) | | | |
| Кафедра прикладной математики | | |
| УТВЕРЖДАЮ  ДИРЕКТОР  И. А. Иванов  « 24 » мая 2021 г. | | |
| РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | | |
| Сети и телекоммуникации | | |
| (наименование дисциплины ) | | |
|  | | |
| Направление подготовки (специальность): |  | |
|  |  | |
| Профиль подготовки: |  | |
|  |  | |
| Наименование образовательной программы: |  | |
|  |  | |
| Квалификация (степень) выпускника: | бакалавр |  |
| (бакалавр, магистр, специалист) |  |
|  |  | |
| Форма обучения: | очная |  |
| (очная, очно-заочная (вечерняя), заочная) |  |

г. Озёрск, 2021 г.

# ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Сети и телекоммуникации» является ознакомить студентов с основными способами и методами передачи информации, с сетевыми технологиями, использующимися в вычислительной технике, информационных и автоматизированных системах.

# МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Сети и телекоммуникации» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» в обязательную часть основной образовательной программы бакалавриата «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем», модуль «Профессиональный».

# КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции и планируются следующие результаты обучения по дисциплине:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Компетенция / Индикатор** | **Содержание** | **Результаты обучения по дисциплине** |
|  | **ОПК-2** | **Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных** |  |
|  | ОПК-2.1 | З-ОПК-2 Знать: современные методы и средства обработки и представления данных экспериментальных исследований |  |
|  | ОПК-2.2 | У-ОПК-2 уметь: выбирать современные методы и средства обработки и представления данных экспериментальных исследований, составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули |  |
|  | ОПК-2.3 | В-ОПК-2 владеть: навыками применения методов и средств обработки и представления данных экспериментальных исследований, языками программирования, навыками отладки и тестирования работоспособности программ, применяемых для решения профессиональных задач |  |
|  | **ОПК-3** | **Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности** |  |
|  | ОПК-3.1 | З-ОПК-3 Знать: методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате профессиональной информации с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |  |
|  | ОПК-3.2 | У-ОПК-3 Уметь: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |  |
|  | ОПК-3.3 | В-ОПК-3 Владеть: навыками поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности |  |
|  | **ОПК-5** | **Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;** |  |
|  | ОПК-5.1 | З-ОПК-5 Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем |  |
|  | ОПК-5.2 | У-ОПК-5 Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем |  |
|  | ОПК-5.3 | В-ОПК-5 Владеть: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем |  |
|  | **ОПК-7** | **Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;** |  |
|  | ОПК-7.1 | З-ОПК-7 Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов |  |
|  | ОПК-7.2 | У-ОПК-7 Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов |  |
|  | ОПК-7.3 | В-ОПК-7 Владеть: навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов |  |
|  | **ПК-5.1** | **способен обеспечивать информационную безопасность в информационных системах, в том числе на уровне баз данных** |  |
|  | ПК-5.1.1 | З-ПК-5.1 знать методы и средства защиты информации, в том числе на уровне баз данных, законодательство в сфере обеспечения безопасности информации |  |
|  | ПК-5.1.2 | У-ПК-5.1 уметь применять методы и средства защиты информации в информационных системах и база данных в соответствии с установленными требованиями |  |
|  | ПК-5.1.3 | В-ПК-5.1 владеть навыками защиты информации в информационных системах и базах данных, разработки документации в сфере информационной безопасности |  |
|  | **ПК-5.2** | **способен осуществлять управление программно- аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, осуществлять администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации** |  |
|  | ПК-5.2.1 | З-ПК-5.2 знать программно-аппаратные средства информационных служб инфокоммуникационной системы организации |  |
|  | ПК-5.2.2 | У-ПК-5.2 уметь управлять программно- аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, администрировать сетевую подсистему инфокоммуникационной системы организации |  |
|  | ПК-5.2.3 | В-ПК-5.2 владеть навыками администрирования сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации |  |

В результате изучения дисциплины студенты должны:

- иметь представление о существующих технологиях локальных и глобальных сетей;

- знать наиболее распространенные способы коммутации сетей и методы передачи информации по сетям;

- уметь использовать сетевое оборудование для организации взаимодействия вычислительной техники и информационных и автоматизированных систем.

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Общая трудоемкость дисциплины составляет: |  |  |  |  |
| Кредитов: | 6 |  |  |  |
| Часов: | 216 |  |  |  |

в том числе: контактная работа 98, самостоятельная работа 82, контроль 36

По семестрам

6 семестр: контактная работа 64 (лекции 32, практики 32), самостоятельная работа 44, зачет

7 семестр: контактная работа 34 (лекции 16, практики 18), самостоятельная работа 38, контроль 36 (экзамен)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Раздел учебной дисциплины | Недели | Виды учебной деятельности, включая СРС, трудоемкость (в часах) | | | | Текущий контроль успеваемости (*неделя, форма*) | Аттестация раздела  (*неделя, форма*) | Макс. балл за раздел |
| Лекции | Практ. занятия/ семинары | Лаб. раб. | СРС |
|  | 6 семестр | | | | | | | | |
| 1 | Информационно-вычислительные сети. Открытые системы | 1-3 | 6 | 6 |  | 10 | 1ПР1  -  3ПР3 | 4КР1 | 10 |
| 2 | Каналы передачи информации | 4-9 | 12 | 12 |  | 13 | 4ПР4  -  9ПР9 | 10ДЗ1 | 18 |
| 3 | Методы доступа в ЛВС | 10-12 | 6 | 6 |  | 10 | 10ПР10  -  12ПР12 |  | 6 |
| 4 | Передача информации по сетям | 13-16 | 8 | 8 |  | 11 | 14ПР14  -  16ПР16 | 15КР2  16ДЗ2 | 16 |
|  | Итого баллов за семестр: |  | 32 | 32 |  | 44 |  |  | 50 |
|  | Зачет: |  |  |  |  |  |  |  | 50 |
|  | Итого за 2 семестр: |  |  |  |  |  |  |  | 100 |
| 7 семестр | | | | | | | | | |
| 5 | Глобальные сети | 1-8 | 8 | 8 |  | 14 | 1ПР1  -  8ПР4 | 7КР1  9ДЗ1 | 17 |
| 6 | Сетевые операционные системы | 9-10 | 2 | 2 |  | 6 | 10ПР5 | 10КР2 | 8 |
| 7 | Сетевое коммуникационное программное обеспечение | 11-14 | 4 | 4 |  | 8 | 12ПР6  14ПР7 | 15ДЗ2 | 10 |
| 8 | Программное обеспечение сетей | 15-18 | 4 | 4 |  | 10 | 16ПР8  18ПР9 | 17КР3  18ДЗ3 | 15 |
|  | Итого баллов за семестр: |  | 36 | 36 |  | 36 |  |  | 50 |
|  | Зачет: |  |  |  |  |  |  |  | 50 |
|  | Итого за 2 семестр: |  |  |  |  |  |  |  | 100 |

Обозначения оценочных средств: ПР - практическая работа, КР - контрольная работа, ДЗ - индивидуальное домашнее задание.

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации образовательных технологий. При освоении разделов дисциплины используется сочетание видов учебной деятельности (лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента) с использованием интерактивных форм проведения занятий в аудитории.

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины:

- контекстное обучение;

- метод проектов;

- работа в команде;

- дискуссия;

- тренинг;

Интерактивные формы проведения занятий составляют 28 часов или 40% от общего объема аудиторных занятий.

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

## Текущий контроль проводится в виде контроля выполнения практических работ.

Примерные темы практический работ в 6 семестре:

1) Классификация сетей.

2) Эталонная модель взаимодействия сетей.

3) Типы цифровых каналов данных.

4) Решение задач на определение кода Хэмминга.

5) Решение задач на определение Циклических кодов.

6) Самоорганизующиеся коды.

7) Собственный протокол

Примерные темы практических работ в 7 семестре

1) Введение в операционную систему Linux.

2) Права доступа к файлам.

3) Управление процессами в операционной системе Linux.

4) Файловая система Proc.

5) Управление файловыми системами в операционной системе Linux.

6) Конфигурация Samba - сервера.

7) Базовая конфигурация Web – сервера Apache.

8) Конфигурация Web – сервера Apache для поддержки CGI – сценариев, домашних страниц пользователей и виртуальных серверов.

9) Установка пакетов PHP и MySQL. Настройка Apache для поддержки PHP.

## Рубежный контроль (аттестация раздела) проводится в виде контрольных работ и индивидуальных домашних заданий.

### Контрольная работа № 1 «Эталонная модель взаимосвязи открытых систем» (семестр 6).

Время проведения контрольной работы - 4 неделя.

Варианты контрольной работы:

Вариант №1:

- Опишите функции сетевого уровня.

- Опишите вертикальное взаимодействие участников сети относительно ЭМВОС.

- Опишите общую структуру уровня ЭМВОС.

Вариант №2:

- Перечислите уровни ЭМВОС. Каково назначение каждого из них.

- Опишите функции канального уровня.

- Что такое инкапсуляция/декапсуляция.

### Контрольная работа № 2 «Подсети» (семестр 6)

Время проведения контрольной работы - 15 неделя.

Содержание контрольной работы:

1) определение адреса подсети, броадкаста подсети, класса сети;

2) на подсеть занимается некоторое количество бит: определить маску подсети, задать адрес подсети, удовлетворяющий данной маске, определить количество получившихся подсетей;

3) дан адрес сети: необходимо разместить в данной сети указанное количество подсетей таким образом, чтобы они не пересекались, и первая и последняя подсети не использовались; для каждой подсети определить диапазон Ip-адресов и маску; в диапазон адресов необходимо включить адрес сети и броадкаста.

### Контрольная работа № 1 «VLAN и Глобальные сети» (семестр 7)

Время проведения контрольной работы - 10 неделя.

Варианты контрольной работы:

1) охарактеризовать PPP;

2) охарактеризовать Frame relay;

3) охарактеризовать ISDN;

4) охарактеризовать ATM;

5) охарактеризовать SDH.

### Контрольная работа № 2 «Операционная система Linux, 1» (семестр 7).

Время проведения контрольной работы - 17 неделя.

Содержание контрольной работы: назначение команд операционной системы Linux.

### Контрольная работа № 3 «Операционная система Linux, 2» (семестр 7)

Время проведения контрольной работы - 11 неделя.

Содержание контрольной работы: конфигурация сетевого ПО.

### Индивидуальное домашнее задание № 1 «Способы контроля правильности передачи данных» (6 семестр)

Индивидуальное домашнее задание выдается на 4 неделе.

Срок сдачи индивидуального домашнего задания - 10 неделя.

Содержание заданий:

1) расчет циклического кода для отправленной последовательности и проверка с его помощью полученной;

2) расчет кода Хемминга для посланной последовательности и исправление с его помощью полученной.

### Индивидуальное домашнее задание № 2 «Разбиение сети на подсети» (6 семестр)

Индивидуальное домашнее задание выдается на 13 неделе.

Срок сдачи индивидуального домашнего задания - 16 неделя.

Содержание задания: разбиение сети на подсети по заданным условиям.

### Индивидуальное домашнее задание № 1 «Локальная сеть небольшого предприятия с альтернативными каналами связи» (7 семестр)

Индивидуальное домашнее задание выдается на 1 неделе.

Срок сдачи индивидуального домашнего задания - 9 неделя.

Содержание задания: построение проекта локальной сети предприятия с альтернативными каналами связи.

### Индивидуальное домашнее задание № 2 «Работа с Cron-заданиями и редактором Vi» (7 семестр)

Индивидуальное домашнее задание выдается на 11 неделе.

Срок сдачи индивидуального домашнего задания - 15 неделя.

Содержание задания: конфигурирование сценариев cron в Vi.

### Индивидуальное домашнее задание № 3 «Реализация программы, являющейся аналогом команды ps» (7 семестр)

Индивидуальное домашнее задание выдается на 15 неделе.

Срок сдачи индивидуального домашнего задания - 18 неделя.

Задание: реализовать программу с функционалом, аналогичным ps.

## Промежуточная аттестация во 6 семестре выполняется в виде зачета, в 7 семестре – в виде экзамена.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Классификация сетей. Топологии.
2. Адресация узлов сети.
3. Описание уровней ЭМВОС.
4. ЭМВОС: общая структура уровня.
5. ЭМВОС: структура данных.
6. Каналы передачи данных.
7. Аналоговые каналы передачи данны
8. Виды модуляции.
9. Протоколы физического и канального уровней модемной связи.
10. Методы кодирования цифровой информации (RZ, Манчестер II, NRZ).
11. Цифровые каналы передачи данных.
12. Код Хемминга.
13. Циклические коды.
14. Метод доступа CSMA/CD.
15. Сети Ethernet.
16. Сеть Token Ring.
17. Сеть FDDI.
18. Маршрутизация. Определение маршрута.
19. Маршрутизация. Коммутация.
20. Протокол маршрутизации OSPF. Алгоритм Дийкстры.
21. Протокол маршрутизации RIP.
22. Протокол маршрутизации IGRP.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Классификация сетей. Топологии.
2. Адресация узлов сети.
3. Описание уровней ЭМВОС
4. ЭМВОС: общая структура уровня.
5. ЭМВОС: структура данных.
6. Каналы передачи данных.
7. Аналоговые каналы передачи данных.
8. Виды модуляции.
9. Протоколы физического и канального уровней модемной связи.
10. Методы кодирования цифровой информации (RZ, Манчестер II, NRZ).
11. Цифровые каналы передачи данных.
12. Код Хемминга.
13. Циклические коды.
14. Метод доступа CSMA/CD.
15. Сети Ethernet.
16. Сеть Token Ring
17. Сеть FDDI
18. Маршрутизация. Определение маршрута
19. Маршрутизация. Коммутация
20. Протокол маршрутизации OSPF. Алгоритм Дийкстры
21. Протокол маршрутизации RIP
22. Протокол маршрутизации IGRP
23. Стек протоколов TCP/IP
24. Протокол TCP
25. Протокол IP
26. Классическая адресация TCP/IP
27. Технология подсетей TCP/IP
28. Концентратор. Маршрутизатор
29. Коммутатор
30. Структура глобальных сетей
31. Типы глобальных сетей
32. Протокол PPP
33. Протокол SDLC
34. Протокол HDLC
35. Технология Frame Relay
36. Технология ISDN
37. Технология АТМ
38. Сети SDH
39. Электронная почта.
40. Протокол SMTP.
41. Протокол POP3.
42. Сервер электронной почты Postfix.
43. Прокси-сервера.
44. Прокси-сервер squid.
45. Web-сервера.
46. Сравнение web-серверов.
47. Web-сервер Apache.

## Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа студента заключается в подготовке к лекциям, практическим занятиям, контрольным работам и выполнении индивидуальных домашних заданий.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Семестр | Раздел учебной дисциплины | Виды СРС | Часов |
| 1 | 6 | Все | ПЛ1-ПЛ16, ПП1-ПП16 | 16 |
| 2 | 6 | Информационно-вычислительные сети. Открытые системы | ПК1 | 7 |
| 3 | 6 | Каналы передачи информации | ДЗ1 | 7 |
| 4 | 6 | Передача информации по сетям | ПК2 | 7 |
| 5 | 6 | Передача информации по сетям | ДЗ2 | 7 |
| 6 | 7 | Все | ПЛ1-ПЛ9, ПП1-ПП9 | 20 |
| 8 | 7 | Глобальные сети | ПК1 | 3 |
|  |  | Глобальные сети | ДЗ1 | 3 |
| 9 | 7 | Сетевые операционные системы | ПК2 | 3 |
| 10 | 7 | Сетевое коммуникационное программное обеспечение | ДЗ2 | 3 |
| 11 | 7 | Программное обеспечение сетей | ПК3 | 3 |
| 12 | 7 | Программное обеспечение сетей | ДЗ3 | 3 |

ДЗ — индивидуальное домашнее задание, ПЛ — подготовка к лекциям, ПП — подготовка к практическим занятиям, ПК — подготовка к контрольной работе.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Основная литература:

### Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебное пособие для студентов ВПО. Гриф УМО/ В. Г.Олифер, Н. А.Олифер. -4-е изд. - СПб; М; Нижний Новгород [и др.]: Питер, 2015. -943 с.

### Головин Ю.А. Информационные сети: Учебник для ВПО/ Ю.А. Головин; Суконщиков А.А., Яковлев С.А.. -2-е изд, стер.. -Москва: Академия, 2013. -384 с.

## Дополнительная литература

### Олифер В.Г.. Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб: Питер, 2000

### Щербо В.К. Стандарты вычислительных сетей. Взаимосвязи сетей : Справочник/ В.К.Щербо. -М: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2000. -272 с

## Источники в сети Интернет

### (http://www.intuit.ru/studies/courses/57/57/info). (НОУ «ИНТУИТ», курс «Основы локальных сетей», авторы Сергей Кондратенко, Юрий Новиков, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»).

### (http://www.intuit.ru/studies/courses/1/1/info). (НОУ «ИНТУИТ», курс «Основы сетей передачи данных», авторы Виктор Олифер, Наталья Олифер).

### (http://www.intuit.ru/studies/courses/13848/1245/info). (НОУ «ИНТУИТ», курс «Основы технологии локальных сетей», автор Юрий Новиков, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»).

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Лекции проводятся в аудиторном классе, оборудованном доской, компьютером, мультимедийным проектором, экраном для проектора.

## Практические занятия проводятся в компьютерном классе (11 компьютеров).

Требуемое программное обеспечение

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Программный продукт | Количество |
| 1 | Операционная система Microsoft Windows XP, 7, 8, 10 | 1 шт. на компьютер |
| 2 | Операционная система Linux | 1 шт. на компьютер |
| 3 | Среда программирования Microsoft Visual Studio .NET | 1 шт. на компьютер |
| 4 | Файловый менеджер FAR | 1 шт. на компьютер |
| 5 | Программа для просмотра документов формата PDF | 1 шт. на компьютер |

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки (специальности):

|  |  |
| --- | --- |
| 09.03.01 Информатика и вычислительная техника | |
| Автор(ы) | И. С. Ольховский |
| Рецензент(ы) | П.В.Севастьянов, инженер-программист СИТ ФГУП «ПО «МАЯК» |
| Программа одобрена на заседании  методического совета кафедры | 24.05.2021 протокол №5 |