

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра радиоэлектроники и защиты информации

Авторы-составители: **Черепанов Иван Николаевич
Лунегов Игорь Владимирович**

Рабочая программа дисциплины
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ
Код УМК 31633

Утверждено
Протокол №4
от «24» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Проектирование локальных сетей

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **10.05.03** Информационная безопасность автоматизированных систем
направленность Безопасность открытых информационных систем

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Проектирование локальных сетей** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (направленность : Безопасность открытых информационных систем)

ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками

ПК.2 способность осваивать и применять современные программные технические средства и методы исследования с использованием компьютерных технологий

ПК.3 способность разрабатывать и исследовать модели автоматизированных систем

ПК.33 способность применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (направленность: Безопасность открытых информационных систем)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	11
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	0
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (11 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Проектирование локальных сетей [для физиков]. Первый семестр

История развития сетевых технологий.

Исторический обзор развития систем телекоммуникации в целом, и компьютерных сетей в частности. Рассматриваются основные потребности в передаче информации. А также основные этапы становления глобальных сетей

Сетевые топологии. Среды передачи данных по сети.

Рассматриваются основные сетевые топологии: кольцо, звезда, общая шина, дерево. Для каждой топологии обсуждаются ее сильные и слабые стороны, а также область применения. Также разбираются физические среды передачи данных: медные и алюминиевые провода, оптоволокно, радиоканал, инфракрасный канал.

Структура пакета данных. Адресация пакетов в сети. Методы управления обменом в сети.

На лекции рассматривается следующий уровень сетевого обмена. Изучаются способы управления обменом в сети, а также структура сетевых пакетов и способ адресации абонентов сети

Аппаратное и программное обеспечение локальных и глобальных сетей.

Рассматривается наиболее распространенное на сегодняшний день оборудование и программные решения для обеспечения сетевого взаимодействия. Изучаются принципиальные различия между сетевыми устройствами разного уровня: свитчи, коммутаторы, маршрутизаторы.

Стандартизация в области сетевых технологий. Модели OSI/ISO и TCP/IP.

Рассматривается основная структура в области стандартизации сетевых технологий. Вводится понятие открытой системы и базовой модели взаимосвязи открытых систем. Также рассматривается стек протоколов TCP/IP, производится сравнение уровней в стеках TCP/IP и OSI

Защита информации при работе в сети.

Необходимость защиты информации является очень актуальным вопросом на сегодняшний день. Для конфиденциальной передачи информации необходимо прокладывать выделенные линии связи, что зачастую является слишком дорогим для абонентов. По этому существует другой способ защиты информации криптографическая защита. Рассматриваются основные способы построения защищенных туннелей в открытых сетях.

Методика проектирования локальных сетей

Проектирование локальных сетей является нетривиальной задачей. Как правило закладка проводов при строительстве или ремонте помещения производится на самых ранних этапах и не подлежит дальнейшему изменению. При проектировании сети необходимо не только учитывать текущие потребности, но и прогнозировать их на несколько лет вперед. Также к сети предъявляются требования надежности, что приводит к необходимости закладки резервных линий связи. Все выше перечисленное рассматривается на примере стандартных кабельных систем.

Семейство технологий Ethernet. Стандартные сетевые технологии Arcnet, Token Ring, FDDI.

Рассматривается сеть стандартов сетевой передачи Ethernet, являющейся на сегодня стандартом де-факто в локальных сетях. Согласно спецификации стандарта рассматриваются максимальные скорости передачи, структура кадра, физические ограничения на длину сегмента сети, а также факторы влияющие на надежность и скорость передачи данных.

Беспроводная связь. Стандартные технологии WiFi, Bluetooth, IrDA, WiMAX.

Изучаются основные технологии беспроводной передачи данных, области их применения, а также

особенности каждой технологии

Итоговое контрольное мероприятие

В разделе итоговое контрольное мероприятие приведен список экзаменационных вопросов.

1. Компьютерные сети. Локальные и глобальные сети. Их преимущества и недостатки.
2. Понятие топологии. Физическая и логическая топология. Основные топологии, применяемые в локальных сетях.
3. Среды передачи информации в современных сетевых технологиях, сравнительная характеристика. Проводные и беспроводные среды.
4. Кодирование данных при передаче по сети.
5. Коммутация пакетов. Структура пакета данных.
6. Адресация пакетов данных в локальных сетях. Стандартный MAC-адрес и его структура.
7. Методы управления обменом в локальных сетях. Их назначение и классификация.
8. Эталонная модель обмена информацией открытой системы OSI. Её история, назначение и структура.
9. Аппаратура локальных сетей. Основные устройства и их функции.
10. Понятие протокола передачи данных. Наиболее распространённые протоколы.
11. Методы взаимодействия в сети. Метод дейтаграмм и метод с логическим соединением. Протоколы стека TCP/IP, реализующие эти методы.
12. Понятие защиты информации. Три классических алгоритма шифрования. Стандартные методы шифрования.
13. Технологии семейства Ethernet. Её история, особенности, достоинства и недостатки.
14. Технологии 80-х гг. XX века: Arcnet и Token Ring. Особенности, достоинства и недостатки. Причины вытеснения с рынка.
15. Технологии начала 90-х гг. XX века: 100VG-AnyLAN и FDDI. Особенности, достоинства и недостатки. Причины вытеснения с рынка.
16. Беспроводные технологии: WiMAX, Wi-Fi, Bluetooth, IrDA. История развития, особенности, достоинства и недостатки.
17. Организации, занимающиеся стандартизацией в области сетевых технологий. Институт IEEE. Примеры стандартов.
18. Методика проектирования локальных сетей.
19. Сети для сбора информации в автоматизированных системах Lon-технологии.
20. Использование сетевых технологий для получения необходимой геодезической информации и построения локальных сетей и распределенных баз данных.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Вычислительные машины, системы и сети: учеб./ред. А. П. Пятибратов.-М.: Финансы и статистика, 1991.-396.
2. Тимченко, С. В. Локальные вычислительные сети : учебное пособие / С. В. Тимченко. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2008. — 32 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/54785.html>

Дополнительная:

1. Алексеев, В. А. Беспроводные локальные сети IEEE 802.11 Wi-Fi : методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Сети ЭВМ и телекоммуникации» / В. А. Алексеев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 26 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/17720>
2. Локальные сети и микропроцессорные системы/Академия наук Латвийской ССР.-Рига:Зинатне,1991.-246.
3. Зиангирова, Л. Ф. Сетевые технологии : учебно-методическое пособие / Л. Ф. Зиангирова. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 100 с. — ISBN 978-5-906172-30-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/62065.html>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://2hpc.ru/> Сайт Онлайн справочник пользователя ПК

<https://www.osp.ru/> Журнал сетевых решений/LAN 1997 № 02

e.lanbook.com Электронно-библиотечная система "Лань"

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Проектирование локальных сетей** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета (ЕТИС ПГНИУ);
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.).

Перечень используемого программного обеспечения:

- открытая система "ALT Linux"
- офисный пакет приложений "Libreoffice";
- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиа контент PDF-файлов "AdobeAcrobatReader DC";
- программы демонстрации видео материалов (проигрыватель) "WindowsMediaPlaer";
- программа просмотра интернет контента (браузер) "GoogleChrome".

В рамках курса будут применяться технологии реляционных баз данных (SQLite), веб-технологии (html, css, javascript), сетевой обмен данными по средствам стека протоколов TCP/IP

Эмулятор CiscoPacketTracer

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия, групповые (индивидуальные) консультации, мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран для проектора, компьютер/ноутбук), а также меловой (и) или маркерной доской.

Лабораторные занятия проводятся в Компьютерном классе кафедры радиоэлектроники и защиты информации с техническим оснащением, представленным в паспорте компьютерного класса

Самостоятельная работа:

1. Компьютерный класс кафедры радиоэлектроники и защиты информации

2. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Проектирование локальных сетей**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>	<p>Знать концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками Уметь использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики Владеть современными вычислительными устройствами</p>	<p align="center">Неудовлетворител Отсутствие базовых знаний естественных наук, математики и информатики, Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками Отлично Сформированные систематические знания математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>
<p>ПК.2 способность осваивать и применять современные программные технические средства и методы исследования с использованием компьютерных технологий</p>	<p>Знать современные методы исследования с использованием компьютерных технологий Уметь применять современные методы исследования с использованием компьютерных технологий Владеть навыками анализа компьютерных технологий</p>	<p align="center">Неудовлетворител Отсутствие знаний методов разработки и исследования компьютерных технологий Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания методов разработки и исследования компьютерных технологий Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения разрабатывать и исследовать модели автоматизированных систем Отлично Сформированные систематические умения разрабатывать и исследовать модели</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.3 способность разрабатывать и исследовать модели автоматизированных систем</p>	<p>Знать базовые модели автоматизированных систем Уметь разрабатывать и исследовать модели автоматизированных систем Владеть современными методами исследования автоматизированных систем</p>	<p>Отлично автоматизированных систем</p> <p>Неудовлетворител Отсутствие знаний базовых моделей автоматизированных систем Не умеет разрабатывать и исследовать модели автоматизированных систем Не владеет современными методами исследования автоматизированных систем</p> <p>Удовлетворительн Частично сформированные знания базовых моделей автоматизированных систем Частичное умение разрабатывать и исследовать модели автоматизированных систем Частичное владение современными методами исследования автоматизированных систем</p> <p>Хорошо Сформированные знания базовых моделей автоматизированных систем Умение разрабатывать и исследовать модели автоматизированных систем Владение современными методами исследования автоматизированных систем</p> <p>Отлично Полностью сформированные знания базовых моделей автоматизированных систем Самостоятельно умеет разрабатывать и исследовать модели автоматизированных систем В совершенстве владеет современными методами исследования автоматизированных систем</p>
<p>ПК.33 способность применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования,</p>	<p>Знать основные принципы работы радиоэлектронных устройств, уметь разрабатывать радиоэлектронные устройства на современной элементной базе, владеть навыками компьютерного моделирования радиоэлектронных устройств</p>	<p>Неудовлетворител не знает принципы работы радиоэлектронных устройств, не умеет разрабатывать радиоэлектронные устройства на современной элементной базе, не владеет навыками компьютерного моделирования радиоэлектронных устройств</p> <p>Удовлетворительн</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности</p>		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>частично сформированные знания основных принципов работы радиоэлектронных устройств, частично сформированные умения разрабатывать радиоэлектронные устройства на современной элементной базе, частично сформированные навыки компьютерного моделирования радиоэлектронных устройств</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>сформированные, но содержащие пробелы знания основных принципов работы радиоэлектронных устройств, сформированные, но содержащие пробелы умения разрабатывать радиоэлектронные устройства на современной элементной базе, сформированные, но содержащие пробелы навыки компьютерного моделирования радиоэлектронных устройств</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>сформированные знания основных принципов работы радиоэлектронных устройств, сформированные умения разрабатывать радиоэлектронные устройства на современной элементной базе, сформированные навыки компьютерного моделирования радиоэлектронных устройств</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	История развития сетевых технологий. Входное тестирование	Проверка базовых знаний в области математики и информатики
ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками	контрольная работа Письменное контрольное мероприятие	Проверяется знание основных аппаратных средств сетевого взаимодействия, структуры сетевых пакетов, а также основных сетевых топологий
ПК.2 способность осваивать и применять современные программные технические средства и методы исследования с использованием компьютерных технологий	контрольная работа Защищаемое контрольное мероприятие	проверяется знание методов криптографической защиты данных при сетевом взаимодействии, знание стандарта сетевой предтечи данных Ethernet. а также протоколов беспроводной передачи информации

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p> <p>ПК.2 способность осваивать и применять современные программные технические средства и методы исследования с использованием компьютерных технологий</p> <p>ПК.3 способность разрабатывать и исследовать модели автоматизированных систем</p> <p>ПК.33 способность применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание сетевых технологий передачи данных. Контролируется умение определять сетевую топологию, а также подбирать топологию под текущие требования. Умение различать сетевые аппаратные средства по уровням сетевого взаимодействия, а также знание отличий уровней между собой.</p> <p>Проверяется знание сетевого стека TCP/IP,</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

История развития сетевых технологий.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Отсутствие ошибок при входном контроле	100
Одна ошибка при входном контроле	81

Две ошибки при входном контроле	61
Три ошибки при входном контроле	41

контрольная работа

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
знание сетевые топологии и сред передачи данных по сети.	10
знание методы управления обменом в сети.	10
знание методов адресация пакетов в сети	10

контрольная работа

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
знание методов защита информации при работе в сети.	10
знание семейства технологий Ethernet	10
знание методов проектирования локальных сетей	10

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
умение проектировать локальных сетей	10
знание стеков TCP/IP и модели OSI	10
знание методов шифрования данных	5
Знание сетевых протоколов беспроводной передери данных	5
Знание положений о стандартной кабельной системе	5
знание основных сетевых технологий	5