**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ФГБОУ ВО «ИГУ»
**Кафедра** радиофизики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ
Декан _____ Буднев Н.М.
«23» мая 2018 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля) Б1.Б.14.9 Компьютерные вычислительные сети Ч.1

Направление подготовки 03.03.03 «Радиофизика»

Тип образовательной программы академический бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Радиоэлектронные устройства, методы обработки сигналов и автоматизации

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения очная

Согласовано с УМК физического факультета

Протокол № 14 от «26» апреля 2018 г.
Председатель _____ Буднев Н.М.

**Рекомендовано кафедрой:**

**Протокол № 10**
**От «19» апреля 2018 г.**
**И.О.Зав. кафедрой _____ Колесник С.Н.**

Иркутск 2018г.

Содержание

стр.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля): ....3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП: ....3
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля): ....3
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы ....4
5. Содержание дисциплины (модуля)....4
   5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)....4
   5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами ....5
   5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий ....5
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ ....6
   6.1. План самостоятельной работы студентов ....7
   6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов....7
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)....8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля): ....8
   а) основная литература....8
   б) дополнительная литература....8
   в) программное обеспечение ....8
   г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы ....8
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля): ....9
10. Образовательные технологии:....9
11. Оценочные средства (ОС): ....9
   11.1. Оценочные средства для входного контроля. ....9
   11.2. Оценочные средства текущего контроля....9
   11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета). ....10

**1. Цели и задачи дисциплины (модуля):**

Дисциплина “Компьютерные вычислительные сети Ч.1”– дисциплина, изучающая принципы объединения компьютеров в единую вычислительную сеть. Главным образом она имеет дело с изучением стеков коммуникационных протоколов и принципов и алгоритмов работы промежуточных устройств, объединяющих компьютеры в единую сеть, таких, как коммутаторы, маршрутизаторы, шлюзы и т.д.

**Цель курса** – освоение студентами основных современных сетевых технологий, подготовка к работе в сетевой среде.

**Задачи курса –** изучение:

-принципов функционирования и особенностей построения каналов передачи данных и линий связи;

-методов доступа и разновидностей локальных вычислительных сетей;

-функций физического, канального, сетевого и транспортного уровней;

-методов адресации, коммутации и маршрутизации в вычислительных сетях.

-формирование у студентов устойчивой мотивации к самообразованию путем организации их самостоятельной деятельности.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина “Компьютерные вычислительные сети” входит в базовую часть общенаучного цикла ОПОП по направлению 03.03.03 "Радиофизика". Изучение курса предполагает наличие полученных на предыдущем уровне образования основных знаний по дисциплинам: "Радиотехнические сигналы и цепи", "Теория информации и базы данных", “Аппаратное обеспечение компьютерных сетей”, “Проектирование локальных сетей”.

Дисциплина “Компьютерные вычислительные сети” является базовой для изучения следующих дисциплины “Волоконно-оптические линии связи”. Кроме того, полученные знания и навыки могут быть использованы в процессе выполнения производственной практики и выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей профессиональной работе.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-3 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-3 - владением компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий.

***Знать:***

| Индекс компетенции | Образовательный результат |
|---|---|
| ПК-3 | теоретические принципы построения локальных компьютерных вычислительных сетей. |

***Уметь:***

| Индекс компетенции | Образовательный результат |
|---|---|
| ПК-3 | настраивать операционные системы компьютеров и современное сетевое |

| | |
|---|---|
| | коммуникационное оборудование для организации локальных компьютерных сетей |

***Владеть:***

| Индекс компетенции | Образовательный результат |
|---|---|
| ПК-3 | навыками работы с современным сетевым коммуникационным оборудованием. |
| ОПК-3 | способностью решать задачи организации локальных вычислительных компьютерных сетей с учетом основных требований информационной безопасности. |

**4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы**

| **Вид учебной работы** | **Всего часов / зачетных единиц** | **Семестры** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 7 | |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 84/2,33 | | | 84/2,33 | |
| В том числе: | - | - | - | - | - |
| Лекции | 16/0,44 | | | 16/0,44 | |
| Практические занятия (ПЗ) | | | | | |
| Семинары (С) | | | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 48/1,33 | | | 48/1,33 | |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 20/0,56 | | | 20/0,56 | |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 60/1,67 | | | 60/1,67 | |
| В том числе: | - | - | - | - | - |
| Курсовой проект (работа) | | | | | |
| Расчетно-графические работы | | | | | |
| Реферат (при наличии) | | | | | |
| *Другие виды самостоятельной работы* | 60/1,67 | | | 60/1,67 | |
| | | | | | |
| Вид промежуточной аттестации (*зачет*) | | | | | |
| **Контактная работа (всего)** | 90/2,5 | | | 90/2,5 | |
| Общая трудоемкость часы | 144 | | | 144 | |
| зачетные единицы | 4 | | | 4 | |

**5. Содержание дисциплины (модуля)**

**5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

**Раздел 1. Общие сведения об архитектуре компьютерных сетей.**

Введение. Основные понятия, терминология и концепции построения компьютерных сетей. Протоколы и интерфейсы. 7-ми уровневая "эталонная" модель OSI/ISO. Среда передачи данных, физическая и логическая топологии. Кодирование сигналов в ЛВС.

**Раздел 2. Базовые технологии локальных сетей.**

Особенности реализации протоколов связи канального уровня. Стандарты IEEE 802.x. Уровни MAC и LLC. Метод доступа CSMA/CD. Технология сетей Ethernet. Кольцевые технологии сетей: Token-Ring, FDDI.

**Раздел 3. Особенности современных технологий локальных сетей.**

FastEthernet, GigabitEthernet, 10GE, 40/100GE. Методы расширения спектра беспроводных технологий. Способы кодирования. Протокол CSMA/CA. Стандарты беспроводных сетей IEEE 802.11 (a, b, g, n, i, ac, ad).

**Раздел 4. Устройства канального уровня.**

Сетевые адаптеры, Концентраторы. Логическая структуризация ЛВС. Мосты. Алгоритмы "прозрачного" моста и моста с маршрутизацией от источника. Коммутаторы. Управление потоком данных в коммутаторах. Дополнительные функции коммутаторов: STP, трансляция протоколов канального уровня, фильтрация трафика, приоритетная обработка кадров, VLAN.

**Раздел 5. Принципы объединения сетей.**

Адресация в IP сетях. Типы адресов в стеке TCP/IP. Классы IP адресов. Особые IP адреса. Использование масок в IPv4 -адресации. Протокол IPv6. Принципы маршрутизации и маршрутизаторы. Протоколы дистанционно-векторные (RIPv1) и состояния связей (OSPF). Дополнительные функции маршрутизаторов. Коммутаторы 3-го уровня. Транспортный уровень стека протоколов TCP/IP. Протокол TCP. Стандарты средств анализа и управления сетями. Протокол SNMP. Технология VoIP.

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | №№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Волоконно-оптические линии связи | Раздел 1 | | | | | | | | |

### 5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела | Наименование темы | Виды занятий в часах | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекц. | Практ. зан. | Семин | Лаб. зан. | СРС | Всего |
| 1. | Общие сведения об архитектуре компьютерных сетей. | Введение. Основные понятия, терминология и концепции построения компьютерных сетей. Протоколы и интерфейсы. 7-ми уровневая "эталонная" модель OSI/ISO. Среда передачи данных, физическая и логическая топологии. Кодирование сигналов в ЛВС. | 2 | | | | 8 | 10 |
| 2. | Базовые технологии локальных сетей. | Особенности реализации протоколов связи канального уровня. Стандарты IEEE 802.x. Уровни MAC и LLC. Метод доступа CSMA/CD. Технология сетей Ethernet. Кольцевые технологии сетей: Token-Ring, FDDI. | 3 | | | | 12 | 15 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3. | Особенности современных технологий локальных сетей. | FastEthernet, GigabitEthernet, 10GE, 40/100GE. Методы расширения спектра беспроводных технологий. Способы кодирования. Протокол CSMA/CA. Стандарты беспроводных сетей IEEE 802.11 (a, b, g, n, i, ac, ad). | 3 | | | 16 | 12 | 31 |
| 4. | Устройства канального уровня. | Сетевые адаптеры, Концентраторы. Логическая структуризация ЛВС. Мосты. Алгоритмы "про-зрачного" моста и моста с маршрутизацией от источника. Коммутаторы. Управление потоком данных в коммутаторах. Дополнительные функции коммутаторов: STP, трансляция протоколов канального уровня, фильтрация трафика, приоритетная обработка кадров, VLAN. | 4 | | | 16 | 12 | 32 |
| 5. | Принципы объединения сетей. | Адресация в IP сетях. Типы адресов в стеке TCP/IP. Классы IP адресов. Особые IP адреса. Ис-пользование масок в IPv4 - адресации. Протокол IPv6. Принципы маршрутизации и маршрутизаторы. Протоколы дистанционно-векторные (RIPv1) и состояния связей (OSPF). Дополнительные функции маршрутизаторов. Коммутаторы 3-го уровня. Транспортный уровень стека протоколов TCP/IP. Протокол TCP. Стандарты средств анализа и управления сетями. Протокол SNMP. Технология VoIP. | 4 | | | 16 | 16 | 36 |

## 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

| № п/п | № раздела и темы дисциплины (модуля) | Наименование семинаров, практических и лабораторных работ | Трудоемкость (час.) | Оценочные средства | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 3,4 | Беспроводные сети семейства стандартов 802.11 | 10 | Отчет по лабораторной работе | ОПК-3, ПК-3 |
| 2. | 3,4,5 | Сетевое файлохранилище | 6 | Отчет по лабораторной работе | ОПК-3, ПК-3 |
| 3. | 3,4 | Управляемые SMART коммутаторы. | 10 | Отчет по лабораторной работе | ОПК-3, ПК-3 |
| 4. | 3,4,5 | Беспроводные маршрутизаторы | 6 | Отчет по лабораторной работе | ОПК-3, ПК-3 |
| 5. | 4,5 | VoIP сети | 8 | Отчет по лабораторной работе | ОПК-3, ПК-3 |
| 6. | 3,4,5 | Управление IP камерами | 8 | Отчет по лабораторной работе | ОПК-3, ПК-3 |

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

| № нед. | Тема | Вид самостоятельной работы | Задание | Рекомендуемая литература | Количество часов |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Р1. | Работа с учебником, справочной литературой, первоисточникам и, конспектом | Повторение и углубленное изучение учебного материала лекции, ПЗ с использовани ем конспекта лекций, литературы, Интернет - ресурсов | Источники 1 -4 из основной и 1-3 из дополнительной литературы; Самостоятельный поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ | 8 |
| 3 | Р2. | | | | 12 |
| 9 | Р3. | | | | 12 |
| 13 | Р4. | | | | 12 |
| 16 | Р5. | | | | 16 |

### 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в глубокой проработке представленного лекционного материала, подготовке к выполнению лабораторных заданий. Самостоятельная работа подразумевает систематический подход к обучению, в соответствии с предложенным в разделе 6.1 графиком, что, в свою очередь, способствует успешной подготовке к зачету.

Самостоятельная работа студентов – индивидуальная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя (научного руководителя (консультанта), в ходе которой студент активно воспринимает, осмысливает полученную информацию, решает теоретические и практические задачи. В процессе проведения самостоятельной работы формируются компетенции ОПК-3, ПК-3.

Самостоятельная работа проводится в соответствии с предложенным в разделе 6.1 графиком.

Для подготовки к выполнению лабораторных работ рекомендуется пользоваться основной и дополнительной учебно-методической литературой, представленной в разделе 8, а также самостоятельно проводить поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ.

## 7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено написание курсовых работ (проектов).

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Андрончик А.Н. Мониторинг и управление в компьютерных сетях : учеб. пособие / А. Н. Андрончик. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. - 107 с. - ISBN 978-5-9624-0790-6 (30 экз.)

2. Агафонов А.В. Технологии межсетевого экранирования [Текст] : [учеб. пособие] / А. В. Агафонов, А. Н. Андрончик, Ю. Д. Корольков ; Иркутский гос. ун-т, Ин-т математики, эконом. и информ. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 107 с. : ил. ; 25 см. - Библиогр.: с. 101. - ISBN 978-5-9624-0796-8 (30 экз.)

3. Шаньгин В. Ф. Защита компьютерной информации. Эффективные методы и средства [Текст] : учеб. пособие / В. Ф. Шаньгин. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 542 с. ; 24 см. - Библиогр.: с. 524-529. - Предм. указ.: с. 530-542. - ISBN 978-5-94074-518-1(25 экз.)

4. Коннов, А. Л. Вычислительные сети и комплексы [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам. Ч. 2 / А. Л. Коннов, Ю. А. Ушаков. - Оренбург : ОГУ, 2012. - 65 с. ; нет. - Режим доступа: ЭБС "Руконт". - Неогранич. доступ.

б) дополнительная литература

1. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Информатика и вычисл. техника" и по спец. "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети", "Автоматизир. машины, комплексы, системы и сети", "Програм. обеспеч. вычисл. техники и автоматизир. систем" / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 5-е изд. - М. ; СПб. : Питер, 2016. - 991 с. ; 23 см. - (Учебник для вузов). - Указ.: с. 963-991. - ISBN 978-5-496-01967-5 (15 экз.)

2. Таненбаум Э. Компьютерные сети [Текст] : научное издание / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. - 5-е изд. - СПб. : Питер, 2016. - 955 с. ; 24 см. - (Классика Computer Science). - Библиогр.: с. 935-946. - ISBN 978-5-496-00831-0 (15 экз.)

в) программное обеспечение

Microsoft Internet Explorer (Firefox, Opera), Microsoft PowerPoint, свободно распространяемое программное обеспечение, поставляемое с сетевым оборудованием D-link.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

http://library.isu.ru/ - Научная библиотека ИГУ;

Образовательные ресурсы, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ:

- https://isu.bibliotech.ru/ - ЭЧЗ «БиблиоТех»;
- http://e.lanbook.com - ЭБС «Издательство «Лань»;

- http://rucont.ru - ЭБС «Руконт» - межотраслевая научная библиотека, содержащая оцифрованные книги, периодические издания и отдельные статьи по всем отраслям знаний, а также аудио-, видео-, мультимедиа софт и многое другое;
- http://ibooks.ru/ - ЭБС «Айбукс»- интернет ресурсы в свободном доступе;

Сторонние сайты:

• http://www.ieee802.org – сайт разработчиков сетевых стандартов IEEE 802 LAN/MAN Standards Committee

• http://www.habrahabr.ru/ - сайт о современных достижениях в области компьютерных и информационных технологиях;

• http://intuit.ru – сайт Национального Открытого Университета «ИНТУИТ»

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):**

Компьютерный класс с установленным свободно распространяемым программным обеспечением, поставляемым с сетевым оборудованием D-link, управляемые и неуправляемые коммутаторы, точки доступа, сетевые адаптеры, беспроводные сетевые адаптеры, программные маршрутизаторы операционных систем, беспроводные маршрутизаторы, витая пара, патчкорды, межсетевые экраны,VoIP-шлюзы, телефоны, VoIP-телефоны для проведения лабораторных занятий. Часть

Мультимедийный проектор, офисное оборудование для оперативного размножения иллюстративного и раздаточного лекционного материала.

**10. Образовательные технологии:**

Чтение лекций по данной дисциплине проводится как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. На лекциях используются активные методы обучения (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций). Практические навыки развертывания и настройки проводных и беспроводных компьютерных сетей усваиваются в ходе проведения лабораторных занятий. При проведении лабораторного практикума студенты максимально самостоятельно выполняют работы. Также, любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную внеаудиторную проработку теоретического материала.

**11. Оценочные средства (ОС):**

В расширенном виде ФОС представлено в приложении к программе.

**11.1. Оценочные средства для входного контроля.**

Оценочных средств для входного контроля не требуются.

**11.2. Оценочные средства текущего контроля.**

Текущий контроль направлен на выявление сформированности компетенций ОПК-3, ПК-3 и реализуется в виде тестирования по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины, устного контроля перед выполнением лабораторных работ и на КСР.

Для реализации текущего контроля используется балльно-рейтинговая система оценки.

За посещение одного вида занятий дается 0.5 балла (максимально 33 занятий (Л+Лз+КСР) * 0,5 балла = 16,5 баллов). За выполнение лабораторной работы максимально дается 3 балла (всего 7 работ * 3 балла = 21 балл). За компьютерное тестирование по итогам усвоения пройденного материала раздела максимально дается 5 баллов (всего 10-15 тестовых заданий, результат в баллах определяется как % правильных ответов * 0,05), общий максимальный результат по итогам тестирования составляет 25 баллов (5 разделов * 5 баллов = 25 баллов). Возможны «премиальные» баллы (до 20), которые могут быть

добавлены студенту за результаты устного контроля по СРС, активные формы работы, высокое качество выполненных лабораторных работ и т.д.

Максимальное количество баллов за текущую работу в семестре ограничивается 82,5-ю баллами (16.5+21+25+20=82,5).

Параметры оценочного средства для выполнения лабораторных работ

| Критерии оценки | Оценка / баллы | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Отлично 3 балла. | Хорошо 2 балла | Удовлетв. 1 балл. | Неудовл. 0 баллов |
| Выполнение заданий лабораторной работы | Полностью и корректно выполнены все задания. | Полностью выполнены все задания, допущены одна – две ошибки. | Не полностью выполнены задания, допущены одна – две ошибки. | Задания не выполнены или задания выполнено не полностью и допущено более 3-х ошибок. |

Параметры оценочного средства для выполнения тестовых заданий по каждому разделу

| | |
|---|---|
| Предел длительности контроля | 20-30 мин |
| Количество заданий | 10-15 |
| Последовательность выборки вопросов | случайная |
| Критерии оценки в баллах: | |
| 3 – 5 баллов (% правильных ответов * 0.05) | 60% – 100% правильных ответов |
| 0 баллов | 0% – 59% правильных ответов |

### 11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета).

Промежуточная аттестация направлена на проверку сформированности компетенций ОПК-3 и ПК-3 и проводится в форме зачета. В течение семестра за выполнение заданий текущего контроля студенту начисляются баллы и в конце семестра баллы суммируется для вычисления рейтинга студента.

В случае, если рейтинг студента к промежуточной аттестации составляет 60 баллов и больше, зачет проставляется автоматически. Если рейтинг студента к промежуточной аттестации меньше 60 баллов, но больше 30 баллов, студенту назначается компьютерное тестирование по всем пройденным разделам. Если рейтинг студента составляет меньше 30 баллов, студент не допускается к промежуточной аттестации.

Параметры оценочного средства для выполнения итогового тестового задания

| | |
|---|---|
| Предел длительности контроля | 60-90 мин |
| Количество заданий | 40-60 |
| Последовательность выборки вопросов | случайная |
| Критерии оценки в баллах: | |
| 18 – 30 баллов (% правильных ответов * 0.3) | 60% – 100% правильных ответов |
| 0 баллов | 0% – 59% правильных ответов |

После выполнения итогового тестового задания к рейтингу студента добавляется соответствующее результату тестирования количество баллов и в случае, если итоговый рейтинг составляет 60 баллов и больше, студенту ставится зачет.

**Разработчик:**

доцент А.Л. Семенов

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики и радиоэлектроники «19» апреля 2018 г.
Протокол № 10 И.О.Зав. кафедрой Колесник С.Н.

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*