



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
**Кафедра Радиопизики и радиоэлектроники**



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Наименование дисциплины (модуля)** Б1.Б.19.9 Компьютерные вычислительные сети Ч.1

**Направление подготовки** 03.03.03 "Радиофизика"

**Тип образовательной программы** академический бакалавриат

**Направленность (профиль) подготовки** "Телекоммуникационные системы и информационные технологии"

**Квалификация (степень) выпускника** - Бакалавр

**Форма обучения** Очная

Согласовано с УМК физического факультета

Протокол № 3  
от «28» июня 2016г.

Председатель  Н.М. Буднев

Рекомендовано кафедрой:  
Протокол № 12 от «28» июня 2016г.

И.О.Зав. кафедрой  Колесник С.Н.  
(ФИО, подпись)

Иркутск 2016 г.

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2. Место дисциплины (модуля) 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 (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)	5
5.3 Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий	5
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов.	6
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	6
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) :	7
а) основная литература;	7
б) дополнительная литература;	7
в) программное обеспечение;	7
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	7
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).	7
10. Образовательные технологии	8
11. Оценочные средства. (ОС).	8



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

Дисциплина "Компьютерные вычислительные сети" – 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 дисциплин "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 (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		5	6	7	8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	84/2,3			84/2,3	
В том числе:					
Лекции	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	16/0,4			16/0,4	
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	50/1,4			50/1,4	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	18/0,5			18/0,5	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	60/1,7			60/1,7	
В том числе:					
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	60/1,7			60/1,7	
Вид промежуточной аттестации: зачет					
<b>Контактная работа (всего)</b>	90/2,5			90/2,5	
Общая трудоемкость	часы зачетные единицы	144 4		144 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 (вписываются разработчиком)			
		Раздел 1			
	Волоконно-оптические линии связи				

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

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Прак. зан.	Се-мин	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. 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.	4			18	16	38



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

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	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 файлов хранилище	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	8	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	P1.	Работа с учебником, справочной литературой, первоисточниками, конспектом	Повторение и углубленное изучение учебного материала лекции, ПЗ с использованием 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	P2.				12
9	P3.				12
13	P4.				12
16	P5.				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) (при наличии)

Учебным планом не предусмотрено написание курсовых работ (проектов).



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

### а) основная литература

1. 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 "Рукопт". - Неогранич. доступ.
2. 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.)
3. Агафонов А.В. Технологии межсетевое 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.)
4. 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.)

### 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 «Рукопт» - 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, сетевое файловохранилище, проводная и беспроводная IP-камеры для проведения лабораторных занятий. 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 занятия (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 выполнены 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	60% – 100% правильных ответов



(% правильных ответов * 0.05)	
0 баллов	0% – 59% правильных ответов

### 11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

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 суммируются 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	60% – 100% правильных ответов
(% правильных ответов * 0.3)	
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.

Разработчики:

  
(подпись)

доцент  
(занимаемая должность)

А.Л. Семенов  
(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики и радиозлектроники

«28» июня 2016г. Протокол № 12.

И.О. Зав.кафедрой  Колесник С.Н.

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