



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра радиопизики и радиоэлектроники



УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета

/ Н.М. Буднев

2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины **Б1.О.31 Компьютерные вычислительные сети**

Направление подготовки **03.03.03 Радиофизика**

Направленность (профиль) подготовки **Радиофизика в области связи, информационных и телекоммуникационных технологий**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Согласовано с УМК:
физического факультета
Протокол № 30 от « 31 » августа 2021 г.

Председатель: д.ф.-м.н., профессор
Н.М. Буднев

Рекомендовано кафедрой радиопизики и
радиоэлектроники:

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

И.о.зав.кафедрой Колесник С.Н.

Иркутск 2021 г.

Содержание

I. Цели и задачи дисциплины	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины.....	3
IV. Содержание и структура дисциплины	5
4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
4.3. Содержание учебного материала	7
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	7
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)	7
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	8
4.5. Примерная тематика курсовых работ	8
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	8
а) основная литература	8
б) дополнительная литература.....	8
в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	9
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	9
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	9
6.2. Программное обеспечение:	9
6.3. Технические и электронные средства:.....	10
VII. Образовательные технологии	10
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации.....	10

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютерные вычислительные сети» относится к обязательной части программы 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.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки **03.03.03 Радиофизика**.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-3 <i>Способен</i> <i>понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения профессиональной деятельности</i>	ИДК ОПК-3.1 <i>Понимает</i> <i>принципы работы современных информационных систем и использует их для решения профессиональной деятельности в области радиофизики</i>	Знать: теоретические принципы построения локальных компьютерных вычислительных сетей Уметь: настраивать операционные системы компьютеров и современное сетевое коммуникационное оборудование для организации локальных компьютерных сетей Владеть: навыками

		работы с современным сетевым коммуникационным оборудованием; способностью решать задачи организации локальных вычислительных компьютерных сетей с учетом основных требований информационной безопасности.
--	--	---

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов

Из них 50 часов – практическая подготовка

Форма промежуточной аттестации: зачет

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Общие сведения об архитектуре компьютерных сетей.	8	8	4	4		-	4	Устный опрос
2	Базовые технологии локальных сетей.	8	8	4	4		-	4	
3	Особенности современных технологий локальных сетей.	8	12	8	4	4	-	4	Отчет по лабораторной работе
4	Устройства канального уровня.	8	16	12	4	8	-	4	
5	Принципы объединения сетей.	8	20	14	6	10	-	4	

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения (неделя семестра)	Трудоемкость (час.)		
8	Общие сведения об архитектуре компьютерных сетей.	Работа с учебником, справочной литературой, первоисточниками, конспектом	1	4	Устный опрос	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	Базовые технологии локальных сетей.		4	4		
8	Особенности современных технологий локальных сетей.		6	4	Отчет по лабораторной работе	
8	Устройства канального уровня.		9	4		
8	Принципы объединения сетей.		11	4		
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				20		

4.3. Содержание учебного материала

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.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	3	Беспроводные сети семейства стандартов 802.11	4	4	Отчет по лабораторной работе	ОПК-3
2	4	Сетевое файловое хранилище	4	4		
3	4	Управляемые SMART коммутаторы.	4	4		
4	5	Беспроводные маршрутизаторы	2	2		
5	5	VoIP сети	4	4		
6	5	Управление IP камерами	4	4		

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1	Общие сведения об архитектуре компьютерных сетей.	Повторение и углубленное изучение учебного материала лекции, ПЗ с использованием конспекта лекций, литературы, Интернет - ресурсов	ОПК-3	ОПК-3.1
2	Базовые технологии локальных сетей.			
3	Особенности современных технологий локальных сетей.			
4	Устройства канального уровня.			
5	Принципы объединения сетей.			

4.4. 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 4.2 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.

Самостоятельная работа проводится в соответствии с предложенным в разделе 4.2 графиком.

Для подготовки к выполнению лабораторных работ рекомендуется пользоваться основной и дополнительной учебно-методической литературой, представленной в разделе 5, а также самостоятельно проводить поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ.

4.5. Примерная тематика курсовых работ

Выполнение курсовых работ не предусмотрено учебным планом

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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 "Рукопт". - 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) 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» - межатраслевая 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»

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

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.

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

6.2. Программное обеспечение:

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

6.3. Технические и электронные средства:

В ходе учебного процесса используются технические средства обучения и контроля знаний студентов (презентации, контролирующих программ, демонстрационных установок), использование которых предусмотрено методической концепцией преподавания

VII. 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.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства текущего контроля.

Текущий контроль направлен на выявление сформированности компетенций ОПК-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 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 (% правильных ответов * 0.05)	60% – 100% правильных ответов
0 баллов	0% – 59% правильных ответов

Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена).

Промежуточная аттестация направлена на проверку сформированности компетенций ОПК-3 и проводится в форме экзамена. 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 (% 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 составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учитывает рекомендации ПООП по направлению и профилю подготовки **03.03.03 Радиофизика**.

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики и радиоэлектроники «30» августа 2021 г. Протокол № 1

И.о.зав. кафедрой  Колесник С.Н.

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