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.
«22» апреля 2020 г.

Наименование дисциплины (модуля) Б1.Б.14.09 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 № 25 от «21» апреля 2020 г.
Председатель _____ Буднев Н.М.

Рекомендовано кафедрой радиофизики и радиоэлектроники:

Протокол № 8
От «20» марта 2020 г.
И.О.Зав. кафедрой _____ Колесник С.Н.

Иркутск 2020 г.

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).....5
   5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля).....5
   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 7
   6.1. План самостоятельной работы студентов 7
   6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....8
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 9
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	
Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	-	-	-	-	-
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.	2				8	10

		Среда передачи данных, физическая и логическая топологии. Кодирование сигналов в ЛВС.						
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	4			16	16	36

		анализа и управления сетями. Протокол SNMP. Технология VoIP.						

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 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	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 «20» марта 2020 г.

Протокол № 8 И.О.Зав. кафедрой Колесник С.Н.

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