

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики Кафедра
вычислительных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

подпись

« 27 » 04

Хатуров

2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.Б.05 «КОМПЬЮТЕРНЫЕ АД-НОС СЕТИ»

Направление

подготовки/специальность 02.04.02 **Фундаментальная информатика и
информационные технологии**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /

специализация Компьютерные науки

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника магистр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Б1. Б.05. Компьютерные Ad-hoc сети составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению Фундаментальная информатика и информационные технологии.

код и наименование направления подготовки

Программу составила:

Приходько Т.А. доцент кафедры вычислительных технологий, кандидат

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

технических наук.



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1. Б5. Компьютерные Ad-hoc сети утверждена на заседании кафедры Вычислительных технологий протокол № 7 «03» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) А.И. Миков

фамилия, инициалы



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Вычислительных Технологий протокол № 7 «03» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Миков А. И

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Компьютерных Технологий и Прикладной Математики протокол № 1 от «20» апреля 2018 г.



подпись

Председатель УМК факультета К.В. Малыхин

фамилия, инициалы

Рецензенты:

Зайков В.П., ректор НЧОУ ВО «Кубанский институт информзащиты», доктор экономических наук., к.т.н., доцент.

Гаркуша О.В., доцент кафедры информационных технологий ФБГОУ ВО «Кубанский государственный университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью преподавания и изучения дисциплины «Компьютерные Ad-hoc сети» является овладение студентами математическим аппаратом и алгоритмами, получение практических навыков решения различных задач в сетевой среде переменной архитектуры.

1.2 Задачи дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен **знать** основные понятия, методы, алгоритмы и программные средства распределенной передачи и обработки информации, а также правовые и этические ограничения такой обработки; **уметь** применять аналитические методы и методы имитационного моделирования для разработки и верификации алгоритмов функционирования ad-hoc сетей; **владеть** методами и технологиями маршрутизации сообщений в компьютерных ad hoc сетях.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерные Ad-hoc сети» относится к базовым дисциплинам блока Б1 учебного плана. Для изучения дисциплины необходимо знание основ архитектуры вычислительных систем, объектно - ориентированного проектирования и программирования, компьютерных сетей. Знания, получаемые при изучении распределенных алгоритмов, используются при изучении таких дисциплин учебного плана магистра как «Всеохватывающий компьютеринг», «Математические модели компьютерных сетей», «Сложность задач и алгоритмов», а также при работе над магистерской диссертацией.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **профессиональных компетенций**:

- **ОК-1** Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- **ОК-3** Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
- **ПК-3** Способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач проектной и производственно-технологической деятельности
- **ПК-8** Способностью организовывать процессы корпоративного обучения на основе электронных и мобильных технологий и развивать корпоративные базы знаний

Компетенция	знать	уметь	владеть
ОК-1	Методы и алгоритмы моделирования самоорганизующихся компьютерных сетей	Анализировать условия для моделирования самоорганизующихся компьютерных сетей и разрабатывать алгоритмы для их моделирования	методами разработки социально значимых сетевых проектов

ОК-3	Методы и средства отыскания информации в своей профессиональной сфере деятельности.	находить и усваивать необходимую в своей профессиональной сфере деятельности информацию	Средствами анализа задач и синтеза решений в своей профессиональной сфере деятельности
ПК-3	Методы и средства разработки концептуальных и теоретические моделей решаемых научных задач проектной и производственно-технологической деятельности	разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач проектной и производственно-технологической деятельности	Методами и средствами разработки концептуальных и теоретические моделей решаемых научных задач проектной и производственно-технологической деятельности
ПК-8	математические модели компьютерных ad hoc сетей	анализировать свойства компьютерных ad hoc сетей с использованием математических моделей	методами проектирования компьютерных ad hoc сетей

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		В			
Контактная работа в том числе:	14,2	14,2			
Аудиторные занятия (всего):	14	14			
В том числе:					
Занятия лекционного типа					
Занятия семинарского типа (семинары, практ. занятия)					
Лабораторные занятия	14	14			
Иная контрольная работа					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа (всего)	57,8	57,8			
В том числе:					
Курсовая работа					
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	30	30			
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	10	10			
<i>Подготовка к текущему контролю</i>	17,8	17,8			
Промежуточная аттестации	зачет	зачет			
Общая трудоёмкость	72	72			
в т.ч. контактная работа	14,2	14,2			
зач. ед.	2	2			

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в В семестре (очная форма)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Теория мобильного компьютеринга	12		–	2	10
2	Стандарты и протоколы в мобильных сетях	14		–	4	10
3	Средства и алгоритмы мобильной коммуникации	14		–	4	10
4	Программное обеспечение для мобильных коммуникаций и вычислений	14		–	4	10
5	Обзор изученного материала и приём зачёта	17,8		–		17,8
6	ИКР	0,2				
	Итого по дисциплине:	72		–	14	57,8

Примечание: Л – лекции, КСР – контрольные и самостоятельные работы, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формы
1	2	3	4
1	Теория мобильного компьютеринга	Понятие мобильной системы. Мобильная система и основные ее отличия от стационарных систем, влияющие на архитектуру программного обеспечения. Виды мобильных систем: ad hoc сети, MANET, VANET.	ЛР
2	Стандарты и протоколы в мобильных сетях	Протоколы беспроводной связи. Сотовые сети. Технологии и стандарты второго (GSM, CDMA, GPRS) третьего (EDGE, UMTS, CDMA-2000) и четвертого поколений (LTE). Беспроводные локальные сети. Наборы стандартов IEEE 802.11. Мобильные виртуальные частные сети. Маршрутизация и распределение нагрузки в мобильных сетях. Топологии мобильных сетей. Вопросы безопасности и контроля доступа к контенту в мобильных сетях.	ЛР

3	Средства и алгоритмы мобильной коммуникации	Алгоритмы в мобильных системах. Маршрутизация. Маршруты в мобильных сетях. Алгоритмы поиска остовных деревьев в сетях. Маршрутизация по запросу. Маршрутизация при отсутствии глобального видения сети. Алгоритм оптимизации маршрута, моделирующий поведение колонии муравьев. Кластеризация. Разбиение сетей peer-to-peer на кластеры с целью повышения эффективности поиска информации. Адаптивный алгоритм кластеризации для мобильных ad hoc сетей. Энергосберегающее взаимодействие. Проблемы экономии энергии в мобильных устройствах в составе систем. Энергосберегающие стратегии локального кэширования информации. Энергосберегающие протоколы поиска соседей в сетях. Энергоэффективное сканирование сети.	ЛР
4	Программное обеспечение для мобильных коммуникаций и вычислений	Современные мобильные операционные системы (ОС) (Google Android, Windows Phone, iOS). Особенности архитектуры мобильных ОС. Виртуализация в мобильных ОС. Вопросы безопасности мобильных ОС.	ЛР

2.3.2 Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№ работы	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	1	Изучение алгоритмов протоколов маршрутизации	Отчет по лабораторной работе
2	2	Моделирование протокола AODV	Отчет по лабораторной работе
3	2	Моделирование реактивного протокола DSR	Отчет по лабораторной работе
4	3	Моделирование проактивного протокола OLSR	Отчет по лабораторной работе
5	3	Моделирование иерархического проактивного протокола FSR (Fisheye State Routing)	Отчет по лабораторной работе
6	4	Моделирование гибридного протокола LANMAR (LandmarkRouting protocol).	Отчет по лабораторной работе
7	4	Выводы по результатам курса.	

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Индивидуальное задание	Стандарты оформления исходного кода программ и современные интегрированные среды разработки программного обеспечения: учеб.-метод. пособие/ Ю.В.Кольцов [и др.]. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – 111 с., утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол № 7 от 9.04.2015.

3. Образовательные технологии

При проведении занятий по дисциплине используются следующие образовательные технологии:

- технология разноуровневого обучения (дифференцированное обучение);
- технология коллективного взаимодействия (организованный диалог, коллективный способ обучения).

Технология адаптивного обучения (индивидуализированное обучение).

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
В	ЛР	Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерные симуляции (программирование алгоритмов)	14
Итого:			14

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля выполнения лабораторных работ, средств итоговой аттестации (зачета в семестре В).

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- выполнения лабораторных работ;
- ответа на зачете (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Перечень вопросов к зачету

1. Понятие компьютерной ad hoc сети, распределенной задачи и распределенного алгоритма. Примеры распределенных систем. Определение распределенной системы. Отличия распределенных и сосредоточенных систем. Отличия

- распределенных и параллельных вычислений.
2. Преимущества распределенной системы. Безопасность. Надежные алгоритмы. Устойчивые и стабилизирующие алгоритмы.
 3. Распределенное хранение информации. Распределенные базы данных. Правила Дейта для распределенных БД.
 4. Фрагментация. Репликация при распределенном хранении информации.
 5. Протокол двухфазной фиксации транзакций. Рутин менеджера сайта – владельца исходной БД.
 6. Протокол двухфазной фиксации транзакций. Рутин менеджеров сайтов – владельцев копий БД.
 7. Схемы владения данными в распределенной базе данных. Выявление и разрешение конфликтов при симметричной репликации.
 8. Волновые алгоритмы распространения информации. Требования к волновому алгоритму. Алгоритм для кольцевой структуры.
 9. Волновые алгоритмы распространения информации: алгоритм для дерева.
 10. Волновые алгоритмы распространения информации: алгоритм голосования.
 11. Волновые алгоритмы распространения информации: алгоритм «Эхо». Фазовый алгоритм.
 12. Распространение информации с обратной связью. Синхронизация. Вычисление нижней грани.
 13. Алгоритмы обхода сайтов, их свойства: алгоритм обхода полного графа.
 14. Алгоритмы обхода сайтов, их свойства: алгоритм обхода тора.
 15. Алгоритмы обхода сайтов, их свойства: алгоритм обхода гиперкуба.
 16. Алгоритмы обхода сайтов, их свойства: алгоритм Тарри.
 17. Алгоритмы выбора сайтов (координаторов): алгоритм смещения.
 18. Алгоритмы выбора сайтов (координаторов): выборы с помощью алгоритма для деревьев.
 19. Алгоритмы выбора сайтов (координаторов): алгоритм выбора для кольцевых структур (Лелана).
 20. Алгоритмы выбора сайтов (координаторов): алгоритм выбора для кольцевых структур (Чанга-Робертса).
 21. Поиск в пиринговых системах. Примеры пиринговых сетей. Нечеткие запросы в системе FuzzyPeer класса P2P. Распределенный алгоритм статического «замораживания» запросов.
 22. Балансировка нагрузки в распределенных системах. Статическая и динамическая балансировки. Математическая постановка задачи динамической балансировки. Этапы балансировки.
 23. Архитектура подсистемы балансировки. Двухуровневый алгоритм RCL переноса нагрузки в системе SPEEDES.
 24. Масштабируемая балансировка нагрузки на распределенные web-серверы с использованием мобильных агентов. Политики балансировки (клиентская, серверная, основанная на DNS, основанная на диспетчеризации).
 25. Инфраструктура системы балансировки и три типа агентов. Схема балансировки нагрузки на кластере. Схема балансировки нагрузки в WAN.

4.2.2 Критерии оценивания к зачету

Оценка «зачтено» выставляется, если:

1) выполнены все ЛР и по ним не имеется существенных замечаний;

или

2) выполнены все ЛР и по одной или двум из них имеются существенные замечания + даны правильные ответы на два теоретических вопроса из списка вопросов к зачету;

или

3) выполнены все ЛР и по трем из них имеются существенные замечания +

даны правильные ответы на три теоретических вопроса из списка вопросов к зачету.

В противном случае выставляется оценка «не зачтено».

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:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература

1. Миков А. И. Распределенные компьютерные системы и алгоритмы [Текст] : учебное пособие /; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т, Каф. вычислительных технологий. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2009. - 87 с. : ил. - Библиогр.: с. 83. (40 экз. в библиотеке КубГУ).
2. Топорков В. В Модели распределенных вычислений. Монография. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 320 с. - [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/book/2339#authors> .

5.2 Дополнительная литература:

1. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети [Текст] : принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для студентов вузов. - 3-е изд. - СПб. Питер, 2009. - 957 с. (40 экз. в библиотеке КубГУ).
2. Пуговкин, А.В. Сети передачи данных : учебное пособие / А.В. Пуговкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Факультет дистанционного обучения ТУСУРа, 2015. - 138 с. : схем., ил., табл. - Библиогр.: с. 131-132. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480793>

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Смирнова Е.В., Баскаков И.В., Пролетарский А.В., Федотов Р.А. Построение коммутируемых компьютерных сетей /. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 429 с. : схем., ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429834>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По курсу предусмотрено проведение лабораторных занятий.

Лабораторные работы выполняются, как правило, в компьютерном классе.

Отдельные работы могут выполняться в аудитории при наличии у магистрантов портативных компьютеров.

На лабораторных работах изучаются методы разработки распределенных алгоритмов. Магистрант должен правильно написать необходимый фрагмент кода распределенного приложения, построить математическую модель распределенной системы и произвести ее математический анализ. По отдельным темам магистрантам поручается подготовить презентации и выступить с докладами на занятиях.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине с использованием указанных литературных источников..

Виды и формы СР, сроки выполнения, формы контроля приведены выше в данном документе.

Для лучшего освоения дисциплины при защите ЛР студент должен ответить на несколько теоретических вопросов.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень информационных технологий

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекций и практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office Professional Plus
3. Kaspersky Security
4. Embarcadero AcademicEdition
5. MS .NET Framework.
6. MS Visual Studio.
7. Java.
8. Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ (<http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>).
2. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" (www.biblioclub.ru).
3. Электронная библиотечная система издательства "Лань" (<https://e.lanbook.com>).
4. Электронная библиотечная система "Юрайт" (<http://www.biblio-online.ru>).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
---	-----------	--

1.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированными техническими средствами обучения – компьютерный класс, с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. (лаб. 102-106.).
2.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, (кабинет) – компьютерный класс
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, приспособленная для письменного ответа при промежуточной аттестации.