

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

СОГЛАСОВАНО
Вице-президент

В.В. Хоменко
« 17 » июль 2020 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор института

Д.Ш. Сулейманов
« 29 » июль 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.1.2 «ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ»**

индекс и название дисциплины

Уровень: подготовка научно-педагогических кадров (аспирантура)

Направление подготовки кадров высшей квалификации:

02.06.01 Компьютерные и информационные науки

Профиль:

05.13.17 Теоретические основы информатики

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Нормативный срок освоения программы: 3 года

Форма обучения: очная

Казань

Разработчик: доцент, к.ф.-м.н Галимянов А.Ф.

Рабочая программа одобрена Учёным советом _____
протокол № _____ от « 24 » 06 2020 г.

Ученый секретарь _____ Ф.И.О.

Алиб / Герберова Л.В.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины заключается в том, чтобы на основе изучения дисциплины дать аспирантам знания в области анализа и синтеза современных инфокоммуникационных систем, анализа сетевых архитектур и основных функций современных сетей.

Задачи дисциплины научить аспирантов основам системотехнического подхода к анализу и синтезу аналого-вых и цифровых систем и каналов связи, транспортных технологий глобальных и локальных сетей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Инфокоммуникационные системы и сети» входит в Блок 1. Образовательные дисциплины (модули) «Дисциплины» и относится к базовой (общепрофессиональной) части программы и читается на 2 курсе по профилю «05.13.17 Теоретические основы информатики» (курс по выбору).

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ

Дисциплина «Инфокоммуникационные системы и сети» направлена на формирование у аспирантов следующих компетенций:

В результате освоения дисциплины аспирант должен (*основываясь на ЗУВ компетенций дисциплины*):

Таблица 1

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<i>УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</i>					
Знать современные научные достижения в исследуемой области, а также в междисциплинарных областях	Не имеет базовых знаний об основных современных научных достижениях в исследуемой области, а также в междисциплинарных областях	Допускает существенные ошибки при раскрытии идей научных достижений в исследуемой области	Демонстрирует частичные знания современных научных достижений в исследуемой области, а также в междисциплинарных областях	Демонстрирует знания современных научных достижений в исследуемой области, а также в междисциплинарных областях, но не выделяет критерии оценки научных достижений	Полностью раскрывает идеи, особенности, аргументированно обосновывает критерии оценки современных научных достижений в исследуемой области, а также в междисциплинарных областях
Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих	Не умеет и не готов анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих	Имея базовые представления о вариантах решения исследовательских и практических задач, не способен оценивать потенциальные выигрыши-	При анализе конкретного варианта решения исследовательской или практической задачи не учитывает некоторые особенности его применения.	Умеет анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов, но не	Готов и умеет анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариан-

вариантов	вариантов	ши/проигрыши реализации этих вариантов.		полностью учитывает тенденции развития области исследования	тов
Владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений с целью обоснования актуальности решения новой задачи исследования	Не умеет и не готов при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся реализации, исходя из наличия требуемых ресурсов и существующих ограничений	Имея базовые представления о подходах к решению исследовательских и практических задач, способен генерировать новые идеи, но не поддающиеся реализации	Умеет генерировать на практике новые идеи, принципиально поддающиеся реализации, но без учёта наличия требуемых ресурсов и существующих ограничений	Умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся реализации, исходя из наличия требуемых ресурсов и существующих ограничений, но не полностью учитывает тенденции развития области исследования	Умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся реализации, исходя из наличия требуемых ресурсов и существующих ограничений

ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Знать методики анализа проблем и постановки новых научных задач в выбранной области исследования	Не имеет базовых знаний о методиках анализа проблем и постановки новых научных задач в выбранной области исследования	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания методик анализа проблем и постановки новых научных задач в выбранной области исследования	Демонстрирует частичные знания содержания методик анализа проблем и постановки новых научных задач в выбранной области исследования, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.	Демонстрирует знания сущности методик анализа проблем и постановки новых научных задач в выбранной области исследования, отдельных особенностей методик и способов их реализации, но не выделяет критерии выбора конкретных методов и способов при решении профессиональных задач.	Раскрывает полное содержание методик анализа проблем и постановки новых научных задач в выбранной области исследования, всех их особенностей, аргументировано обосновывает критерии выбора методик.
Уметь критически анализировать существующие научные результаты в выбранной области исследования, ставить конкретные задачи исследования, разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения задач.	Не умеет и не готов критически анализировать существующие научные результаты в выбранной области исследования, ставить конкретные задачи исследования, разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения задач	Имея базовые представления о существующих научных результатах в выбранной области исследования, не способен самостоятельно сформулировать задачи исследования.	При анализе конкретной профессиональной задачи не может разрабатывать программу исследования.	Умеет критически анализировать существующие научные результаты в выбранной области исследования, ставить конкретные задачи исследования, разрабатывать программу исследования, но не может выбрать адекватные способы и методы решения задач.	Готов и умеет критически анализировать существующие научные результаты в выбранной области исследования, ставить конкретные задачи исследования, разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения задач.
Владеть адекватными способами и методами решения сформулированных научных задач, способностью критически оценивать научные достижения в рассматриваемой области	Не владеет адекватными способами и методами решения сформулированных научных задач, способностью критически оценивать научные достижения в рассматриваемой области	Владеет адекватными способами и методами решения сформулированных научных задач, способностью критически оценивать научные достижения в рассматриваемой области, допуская существенные ошибки при применении знаний в выбранной области	Владеет адекватными способами и методами решения сформулированных научных задач, но не способен критически оценивать научные достижения в рассматриваемой области	Владеет адекватными способами и методами решения сформулированных научных задач, но не обладая в полной мере способностью глубоко и всесторонне анализировать научные публикации в рассматриваемой области, используя для этой цели современные информационно-	Владеет адекватными способами и методами решения сформулированных научных задач, способностью критически оценивать научные достижения в рассматриваемой области

		исследования.		коммуникационных технологии поиска информации	
ПК-1 готовность использовать для решения конкретных задач методы современных информационных технологий					
Знать перспективные методы исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	Не имеет базовых знаний об перспективных методах исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	Допускает существенные ошибки при раскрытии методов исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	Демонстрирует частичные знания методов исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	Демонстрирует знания сущности методов исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	Раскрывает полное содержание методов исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий
Уметь применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	Не умеет и не готов применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	Не способен полностью применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	Умеет применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	Умеет применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий хорошо	Готов и умеет применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий в полном объеме
Владеть перспективными методами исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	Не владеет перспективными методами исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	В основном владеет перспективными методами исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.	В основном владеет перспективными методами исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий но не в полном объеме	Владеет перспективными методами исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий хорошо	Владеет перспективными методами исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий отлично

4. СТРУКТУРА, ОБЪЕМ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е. (72 часа). Время проведения 1 семестр 2 года обучения.

Таблица 2

Структура дисциплины, виды и объем учебной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и трудоемкость в часах						Компетенции
		Л	С	П	ЛЗ	СР	Всего	
1.	Тема 1. Введение. Топологические модели построения сетей.	2		2		4	8	УК-1,ОПК-1, ПК-1
2.	Тема 2. Аппаратные средства построения сетей.	2		2		4	8	УК-1,ОПК-1, ПК-1
3.	Тема 3. Методы маршрутизации информационных потоков	2		2		4	8	УК-1,ОПК-1, ПК-1

4.	Тема 4. Методы коммутации информации. Протокольные реализации.	2		2		4	8	УК-1,ОПК-1, ПК-1
5.	Тема 5. Сетевые службы.	2		2		4	8	УК-1,ОПК-1, ПК-1
6.	Тема 6. Эволюция моделей и структур информационных сетей	2		2		4	8	УК-1,ОПК-1, ПК-1
7.	Тема 7. Безопасность информации.	2		2		4	8	УК-1,ОПК-1, ПК-1
8.	Тема 8. Методы оценки эффективности информационных сетей.	4		4		6	14	УК-1,ОПК-1, ПК-1
	Зачет	2						
	Итого:	18		18		34	72	

Примечание: Л – лекции, С – семинары, П – практические занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 3

Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Тема 1. Введение. Топологические модели построения сетей.	Предмет курса. Основные понятия информационных сетей. Краткая историческая справка. Значение курса. Понятие информационной вычислительной сети. Класс информационных сетей как открытых ИС. Классификация информационных сетей. Общие положения. Модели и структуры информационных сетей. Топологии сетей (звездообразная, шинная, кольцевая звездообразно-кольцевая, звездообразно-шинная). Достоинства и недостатки различных топологических моделей.
2.	Тема 2. Аппаратные средства построения сетей.	Компоненты информационных сетей. Общие положения. Сетевые адаптеры. Каналы связи. Сравнительные характеристики адаптеров и каналов связи. Базовая эталонная модель. Международной организации стандартов. Функциональное предназначение уровней. Теоретические основы современных информационных сетей.
3.	Тема 3. Методы маршрутизации информационных потоков	Основные понятия. Алгоритмы маршрутизации (от источника, ?лавинный?, ?по предыдущему опыту?, и т.д.)
4	Тема 4. Методы коммутации информации. Протокольные реализации.	Общие положения. Алгоритмы коммутации. Коммуникационные подсети. Алгоритм ?Покрывающего дерева?. Обзор сетевых протоколов. FTP, HTTP, SMTP, SNMP, UDP, TCP, IP, IPX, SPX, ARP, Ethernet. Моноканальные подсети, циклические подсети, узловые подсети.
5	Тема 5. Сетевые службы.	Общие положения. Роль сетевых служб в межсетевом взаимодействии. Сетевые службы локальных и глобальных сетей. DNS, WWW, FTP, WINS, PROXY, SMTP, POP. Модель распределенной обработки информации.
6	Тема 6. Эволюция моделей и структур	Сети одноранговые, иерархические. Доменная организация сетей. Базовые функциональные профили, полные функциональные профили.

	информационных сетей.	
7	Тема 7. Безопасность информации.	Защита информации в Интранет / Интернет. Использование ПО типа ?firewall?.
8	Тема 8. Методы оценки эффективности информационных сетей.	Сетевые программные и технические средства информационных сетей.

Примечание: Л – лекции, П – практические занятия, С – семинары, ЛЗ – лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ЛЕКЦИЙ, СЕМИНАРСКИХ, ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, ЛАБОРАТОРНЫХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Таблица 4

Перечень занятий и формы контроля

№ п/п	Наименование раздела	Вид занятия	Тема занятия (самостоятельной работы)	Форма текущего и промежуточного контроля
1	Тема 1. Введение. Топологические модели построения сетей.	Л,П	Предмет курса. Основные понятия информационных сетей. Краткая историческая справка. Значение курса. Понятие информационной вычислительной сети. Класс информационных сетей как открытых ИС. Классификация информационных сетей. Общие положения. Модели и структуры информационных сетей. Топологии сетей (звездообразная, шинная, кольцевая звездообразно-кольцевая, звездообразно-шинная). Достоинства и недостатки различных топологических моделей.	Письменное домашнее задание
2	Тема 2. Аппаратные средства построения сетей.	Л,П	Компоненты информационных сетей. Общие положения. Сетевые адаптеры. Каналы связи. Сравнительные характеристики адаптеров и каналов связи. Базовая эталонная модель. Международной организации стандартов. Функциональное предназначение уровней. Теоретические основы современных информационных сетей.	Письменное домашнее задание
3	Тема 3. Методы маршрутизации информационных потоков	Л,П	Основные понятия. Алгоритмы маршрутизации (от источника, ?лавинный?, ?по предыдущему опыту?, и т.д.)	Письменное домашнее задание

4	Тема 4. Методы коммутации информации. Протокольные реализации.	Л,П	Общие положения. Алгоритмы коммутации. Коммуникационные подсети. Алгоритм ?Покрывающего дерева?. Обзор сетевых протоколов. FTP, HTTP, SMTP, SNMP, UDP, TCP, IP, IPX, SPX, ARP, Ethernet. Моноканальные подсети, циклические подсети, узловые подсети.	Письменное домашнее задание
5	Тема 5. Сетевые службы.	Л,П	Общие положения. Роль сетевых служб в межсетевом взаимодействии. Сетевые службы локальных и глобальных сетей. DNS, WWW, FTP, WINS, PROXY, SMTP, POP. Модель распределенной обработки информации.	Письменное домашнее задание
6	Тема 6. Эволюция моделей и структур информационных сетей.	Л,П	Сети одноранговые, иерархические. Доменная организация сетей. Базовые функциональные профили, полные функциональные профили.	Письменное домашнее задание
7	Тема 7. Безопасность информации.	Л,П	Защита информации в Интранет / Интернет. Использование ПО типа ?firewall?.	Письменное домашнее задание
8	Тема 8. Методы оценки эффективности информационных сетей.	Л,П	Сетевые программные и технические средства информационных сетей.	Письменное домашнее задание
9	Тема 1. Введение. Топологические модели построения сетей.	Л,П	Предмет курса. Основные понятия информационных сетей. Краткая историческая справка. Значение курса. Понятие информационной вычислительной сети. Класс информационных сетей как открытых ИС. Классификация информационных сетей. Общие положения. Модели и структуры информационных сетей. Топологии сетей (звездообразная, шинная, кольцевая звездообразно-кольцевая, звездообразно?-шинная). Достоинства и недостатки различных топологических моделей.	Письменное домашнее задание
Итоговый контроль				зачет

Виды занятий: Л – лекции, С – семинары, П – практические занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа.

Формы текущего контроля: УО – устный опрос (собеседование), Р – реферат, П – проект, Д – доклад, КЛ – конспект лекции, ГД – групповая дискуссия и др.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Таблица 5

Карта обеспечения учебно-методической литературой

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экз.	Число аспирантов, одновременно изучающих дисциплину
Основная литература			
1.	Компьютерные сети: Учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2008. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-235-7, 3000 экз. http://znanium.com/bookread.php?book=163728		1
2	.Компьютерные сети: Учебное пособие / А.В. Кузин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2011. - 192 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-476-4, 1500 экз. http://znanium.com/bookread.php?book=249563		1
3	Программное обеспечение компьютерных сетей: Учебное пособие / О.В. Исаченко. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 117 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004858-1, 500 экз http://znanium.com/bookread.php?book=232661		
Дополнительная литература			
1	Емельянова Н. З. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с.: http://znanium.com/bookread.php?book=419815		1

Таблица 6

Перечень печатных, технических и электронных средств обучения

№ п/п	Наименование	Вид	Форма доступа
1	Инфокоммуникационные системы и сети	ЭОР	Интерактивная

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Таблица 7

Обеспеченность помещениями для аудиторных занятий и мультимедийного оборудования

№ п/п	Наименование дисциплин в соответствии с учебным планом, вид занятий	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. с перечнем основного оборудования	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)
1	Инфокоммуникационные системы и сети	Мультимедийная аудитория	Собственник

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применяются интерактивные технологии

10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины.

Типовые оценочные средства для текущего контроля

Тесты, домашние задания

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Примерные задания на зачете/экзамене

Примерные вопросы:

1. Актуальность создания и использования эталонной модели взаимодействия открытых системы, функции уровней.
2. Архитектура взаимодействия компонент систем управления основанных на протоколе SMNP. Виды и предназначение межкомпонентных SMNP-сообщений.
3. Виды и принципы работы прокси-серверов.
4. Классификация передающих сред, области применения, основные технические характеристики.
5. Коммутаторы. Область применения, функции, принцип работы. Принцип работы алгоритма "Spanning Tree".
6. Маршрутизаторы. Область применения, функции, принцип работы.
7. Необходимость использования MIB в системах управления сетевыми устройствами. Виды и структуры MIB.
8. Область применения сетевой технологии Fast Ethernet, метод доступа, условия и особенности функционирования.
9. Область применения сетевой технологии FDDI, метод доступа, условия и особенности функционирования.
10. Область применения сетевой технологии Gigabit Ethernet, метод доступа, условия и особенности функционирования.
11. Область применения сетевых технологий Ethernet, Token Ring. Раскрыть методы доступа, условия и особенности функционирования технологий.
12. Протокол сетевого уровня IP. Область применения, функции, принцип и особенности работы.
13. Протоколы канального уровня: Ethernet, ARP. Область применения, функции, принцип и особенности работы.
14. Протоколы маршрутизации. Область применения, особенности функционирования. Раскрыть принцип работы на примере протокола RIP.
15. Протоколы транспортного и сеансового уровней (TCP, UDP). Область применения, функции, принцип и особенности работы.
16. Реализации стеков протоколов базовой эталонной модели взаимодействия открытых системы.
17. Сетевая служба DHCP. Область применения, функции, особенности, принцип работы.
18. Сетевая служба DNS. Область применения, функции, принцип работы.
19. Сетевая служба WINS. Область применения, функции, особенности, принцип работы.
20. Способы разрешения NetBios-имен в IP-адреса.
21. Сравнительный анализ топологических моделей сетей, достоинства и недостатки.
22. Типы брандмауэров, принципы работы брандмауэров различных типов, их место в архитектуре предприятия.

Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 8

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Словесное выражение Зачет/экзамен
Освоен превосходный уровень усвоения Компетенций (5)	Зачтено/отлично
Освоен продвинутый уровень усвоения	Зачтено/хорошо

Компетенций (4)	
Освоен пороговый уровень усвоения Компетенций (3)	Зачтено/удовлетворительно
Не освоен пороговый уровень усвоения Компетенций(1,2)	Не зачтено/не удовлетворительно