

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Л. Толстик

Регистрационный № УД- 3460/уч.



МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

1-31 04 02 Радиоп физика

1-31 03 07 Прикладная информатика (по направлениям)
направление специальности 1-31 03 07-02 информационные технологии
телекоммуникационных систем

2016 г.

Учебная программа учреждения высшего образования «Моделирование телекоммуникационных систем» составлена на основании:

Образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-31 03 07-2013 Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-31 03 07 «Прикладная информатика» (по направлениям) направление 1-31 03 07-02 информационные технологии телекоммуникационных систем и учебного плана G31-170/уч. 2013.

Образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-31 04 02-2013 Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-31 04 02 «Радиофизика» и учебного плана G31-164/уч. 2013.

СОСТАВИТЕЛИ:

Е. А. Чудовская, доцент кафедры телекоммуникаций и информационных технологий Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой телекоммуникаций и информационных технологий Белорусского государственного университета (протокол № 5 от 13 декабря 2016 г.);

Учебно-методической комиссией факультета радиофизики и компьютерных технологий (протокол № 4 от 20 декабря 2016 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Моделирование телекоммуникационных систем (ТКС)» посвящена методам и средствам моделирования телекоммуникационных систем и их узлов.

Дисциплина предназначена для формирования у студентов общих знаний и системного подхода к методам и средствам моделирования различных процессов, происходящих в телекоммуникационных системах при прохождении пакетов информации и практическому применению полученных результатов моделирования.

Для успешного усвоения дисциплины необходимы предварительные знания по материалам базовых курсов: «Прикладное программирование», «Сети телекоммуникации», которые изучаются в рамках цикла математических и естественнонаучных дисциплин.

Целью изучения дисциплины «Моделирование телекоммуникационных систем» является получение знаний студентами по основам организации процессов моделирования телекоммуникационных систем.

Основные позиции дисциплины:

- рассмотрение общей задачи моделирования систем как составной части процессов исследования работоспособности сетей;
- освоение навыков построения описательной части исследуемого объекта для дальнейшей алгоритмизации процессов его работы;
- получение навыков построения программных продуктов в соответствии с созданным алгоритмом;
- выработка умения самостоятельной проверки соответствия созданной модели реальному объекту и его работе;
- обучение исследованию возможностей работы объекта в разных условиях с помощью созданной модели.

При изложении курса целесообразно сконцентрировать внимание, как на теоретических принципах построения рабочих моделей, так и на практических вопросах их использования.

Основными методами и технологиями обучения, отвечающими целям и задачам изучения дисциплины «моделирование телекоммуникационных систем», являются:

- элементы проблемного изложения и учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях;
- частично-поисковый метод и реализация творческого подхода при самостоятельной работе студентов;
- выполнение заданий описательного характера для дальнейшего использования при построении компьютерной реализации моделей.

Для контроля качества обучения используется вопросно-ответный метод общения со студентами.

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде изучения учебной, методической, справочной и научной литературы в библиотеке, доступа к сетевым источникам информации, работы в компьютерном классе во внеаудиторное время.

Дисциплина вносит вклад в формирование таких профессиональных компетенций, как способность

ПК -1. Применять профессиональные знания и навыки для проведения научных исследований в области телекоммуникационных систем и информационных технологий;

ПК-15. Рассчитывать и анализировать режимы работы разных телекоммуникационных систем для улучшения возможностей связи

Дисциплина входит в цикл предметов вузовского компонента. В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

Знать:

- основные понятия методов моделирования;
- понятия статистического эксперимента по работе ТКС;
- задачи статистического расчета надежности ТКС;
- принципы аналитико-статистического подхода к описанию работы сетей;
- задачи системного проектирования ТКС;
- концепцию моделирования установления соединения;
- расчет оценки вероятности установления соединения в сети;
- принципы декомпозиции сети на подмножества путей обмена информацией;
- имитационное моделирование виртуального канала;

Уметь:

- создавать описательную часть узлов и каналов сетей;
- на основе описания создавать различные алгоритмы и программы работы соединений сети;
- выбирать среди созданных программ оптимально подходящую для описания конкретно предложенной сети ;
- на основе модели оценивать пропускную способность исследуемой сети с предложением дополнительных возможностей;
- исследовать и определять оптимальные виды узлов и соединений для передачи конкретного вида информации;
- выступать постановщиком задач и уметь адекватно создать информационную модель предметной области, учитывающую последовательность обработки данных и структуру взаимосвязи между ними;

Владеть:

практическими навыками по созданию программных моделей для оценки эффективности и погрешности измерений физических величин, определяющих работу ТКС.

Объем дисциплины составляет:

для РФ - 108 учебных часов, в том числе лекции – 34, лабораторные работы – 20, число зачетных единиц – 3.

для ПИ- 116 часов, в том числе 34 - лекции, лабораторные работы -28, число зачетных единиц – 3,5.

Дисциплина изучается на 4-ом курсе в 8-ом семестре.

Текущая аттестация по дисциплине – зачет в 8-ом семестре.

Форма получения высшего образования очная.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Моделирование как метод научного познания, основные элементы теории подобия, классификация моделей.

Тема 2. Концепция статистического моделирования. Описание телекоммуникационных сетей как объект исследования методами моделирования, Создание алгоритма работы сети на основе созданного описания. Определение программных средств, удобных для создания моделей.

Тема 3. Датчики случайных величин. Принципы построения датчиков случайных чисел. Моделирование случайных процессов, их программная реализация в форме, удобной для дальнейшего построения полных моделей телекоммуникационной сети.

Тема 4. Планирование статистического эксперимента. Типовая схема статистического эксперименты, теоретическое решение задачи планирования, методы автоостанова и интерактивного контроля.

Тема 5. Статистический расчет надежности. Классическая задача надежности, аналитический метод расчета приводимых схем, описание неприводимых схем.

Тема 6. Методы взвешивания и расслоения при создании моделей сети. Пример взвешенного моделирования компьютерной сети.

Тема 7. Задачи системного проектирования телекоммуникационных сетей. Статистическое оценивание функциональной надежности сети, концепция моделирования и описание модели установления соединения.

Тема 8. Аналитико-статистический расчет вероятностно-временных характеристик пакетов по сети. Декомпозиция сети на подмножества путей обмена информацией.

*Для студентов специальности ПИ дополнительно 4 часов на самостоятельную работу по теме.

Тема 9. Назначение рангов узлов коммутации и каналов связи. Выбор порога существенности связей, алгоритм двухступенчатой декомпозиции сети.

Тема 10. Имитационная модель виртуального канала связи. Модель и методика расчета малых вероятностей потерь в буфере конечной емкости.

*Для студентов специальности ПИ дополнительно 4 часов на самостоятельную работу по теме.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские за- нятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4		5	6	8	9
1	Тема 1. Введение.	2						
2	Тема 2. Концепция статистического моделирования.	2						
3	Тема 3. Датчики случайных величин.	4			8			электрон- ный отчет по лаб. ра- ботам
	3.1. Принципы построения датчиков случайных чисел	2						
	3.2. Моделирование случайных процессов, их программная реализация в форме, удобной для дальнейшего построения полных моделей телекоммуникационной сети.	2						
4	Тема 4. Планирование статистического эксперимента	2						

1	2	3	4		5	6	8	9
5	Тема 5. Статистический расчет надежности.	4			4			электронный отчет по лаб. работе
	5.1. Понятия качества и надежности информационных систем.	2						
	5.2. Статистические методы определения надежности неприводимых схем	2						
6	Тема 6. Методы взвешивания и расчленения при создании моделей сети.	4						зачет
	6.1. Понятие телекоммуникационной системы	2						
	6.2. Пример взвешенного моделирования компьютерной сети.	2						
7	Тема 7. Задачи системного проектирования телекоммуникационных сетей.	4			4			электронный отчет по лаб. работе
	7.1. Статистическое оценивание функциональной надежности сети	2						
	7.2. Концепция моделирования и описание модели установления соединения	2						

1	2	3	4		5	6	8	9
8	Тема 8. Аналитико-статистический расчет вероятностно-временных характеристик пакетов по сети.	4			4	Для студентов специальности ПИ дополнительно 4 часов на самостоятельную работу по теме.		электронный отчет по лаб. работе
	8.1. Вероятностные характеристики движения пакетов	2						
	8.2. Декомпозиция сети на подмножества путей обмена информацией.	2						
9	Тема 9. Назначение рангов узлов коммутации и каналов связи.	4						
	9.1. Структура коммутационного узла	2						
	9.2. Выбор порога существенности связей, алгоритм двухступенчатой декомпозиции сети.	2						
	Тема 10. Имитационная модель виртуального канала связи.	4			8 (ПИ)			электронный отчет по лаб. работе

1	2	3	4	5	6	8	9
	10.1.Вертуальное представление канала связи.	2				*Для студентов специальности ПИ дополнительно 4 часов на самостоятельную работу по теме.	
	10.2. Модель и методика расчета малых вероятностей потерь в буфере конечной емкости.	2					
	Итого	34			28		

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Рекомендуемая литература

Основная

1. Башарин Г. П., *Модели информационно-вычислительных систем*. М.: Наука, 1993,-156с.
2. Гаскаров Д. В., Истомин Е. П. Кутузов О. И. *Сетевые модели распределенных систем* СПб.: Энергоатомиздат, Санкт-Петербургское отделение, 1998. 353 с.
3. Иглхард Д. Л., Щедлер Д. С. *Регенеративное моделирование сетей массового обслуживания* М.: Радио и связь, 1984.- 136с.

Дополнительная

4. Полляк Ю.Г. Вероятностное моделирование на ЭВМ. М.: Сов. Радио, 1971, - 400с.
5. Клейнрок Л. Теория массового обслуживания М.Ж. Машиностроение, 1979.- 432с..
6. Клейнен Дж. Статистические методы в имитационном моделировании М.: Статистика, 1978.- 335с.
7. Г. Хелд Технологии передачи данных «Питер», 2003. - 715 с
8. Бернад Скляр Цифровая связь Москва, 2003 .- 1099с.

Перечень заданий управляемой самостоятельной работы

- На теоретических занятиях по лабораторному практикуму обсуждаются особенности создания программных средств, формулируются индивидуальные задания.

- В рамках самостоятельной работы изучаются дополнительные материалы по списку рекомендованной литературы.

- На лабораторных занятиях приобретаются практические навыки написания программных средств моделирования процессов, происходящих в телекоммуникационных системах, и сравнения их результатов с работой реальных систем.

Перечень используемых средств диагностики

- тесты, как форма допуска к лабораторным работам;
- отчеты по лабораторным работам;
- коллоквиум по отдельным темам лекционного курса;
- устный зачет по дисциплине.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Прикладное программирование	Телекоммуникаций и информационных технологий	нет	Изменений не требуется Протокол №5 от 13.12.2016
Системы связи и сети передачи информации	Телекоммуникаций и информационных технологий	нет	Изменений не требуется Протокол №5 от 13.12.2016

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
НА _____ / _____ УЧЕБНЫЙ ГОД**

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 20__ г.)
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(ученая степень, звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)