

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Радиоэлектроника и телекоммуникации»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«М.1.3.2.1 Применение динамического хаоса в информационно-коммуникационных системах»

направление подготовки

11.04.02 - «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
Профиль 1 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

форма обучения – заочная

курс - 1

семестр - 1

зачетных единиц - 6

в том числе:

лекций - 6

практические занятия - 24

самостоятельная работа - 186

Всего часов - 216

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Динамический хаос в информационно-телекоммуникационных системах» является изучение применения явлений динамического хаоса в системах связи и передачи информации, в том числе для скрытой передачи данных.

Система обучения по дисциплине «Динамический хаос в информационно-телекоммуникационных системах» объединяет следующие виды занятий и формы учебной работы: лекции и практические занятия, консультации, самостоятельная работа и непрерывный контроль со стороны преподавателя процесса усвоения материала по дисциплине на всех видах занятий в течение всего периода изучения дисциплины.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Данная учебная дисциплина входит в вариативную часть дисциплин учебного плана подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения курсов «Современные проблемы теории колебаний», «Современные проблемы теории волновых процессов», «Преподавательская деятельность в ВУЗе», «Профессионально-ориентированная коммуникация в системе высшего образования».

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, используются при изучении следующих дисциплин: «Статистическая радиофизика/Обработка сложных сигналов», «Нелинейная динамика электронно-волновых сред СВЧ и ТГц диапазонов», «Теория синхронизации /Численные методы анализа систем, описываемые уравнениями в частных производных», «Динамические системы: устойчивость, бифуркации, катастрофы/Компьютерное моделирование радиофизических систем».

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, могут быть полезны при прохождении Научно-исследовательской деятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 (способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий);

- ПК-3 (готовность к применению современных компьютерных методов обработки и анализа данных и систем автоматизации эксперимента в физических исследованиях);

В результате изучения дисциплины аспиранты должны знать:

основные принципы построения систем передачи информации с использованием явления динамического хаоса;

основные виды генераторов хаоса, применимых для передачи данных;

применение синхронизации хаоса в системах передачи данных.

Уметь:

применять полученные знания для разработки новых систем передачи информации.

Владеть:

методами математического моделирования хаотических систем;

методами расчета характеристик хаотических процессов.

4. Распределение трудоемкости (час) дисциплины по темам и видам занятий:

№ Мо- ду- ля	№ Не де ли	№ Те мы	Наименование темы	Часы					
				Всег о	Лек - ции	Коллок - виумы	Лабора - торные	Прак- тичес- кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
1 семестр									
1	1-2	1	Ведение. Синхронный хаотический отклик	8	2				6
1	3-4	2	Методы передачи информации с использованием синхронного хаотического отклика	8	4				6
1	5-6	3	Передача информации с нелинейным подмешиванием информационного	20	2				18

			сигнала к хаотическому						
1	7-8	2	Эксперименты по передаче информации с использованием хаоса в радиодиапазоне	8	2				6
1	9-10	5	Прецизионные генераторы хаоса	2	2				
1	11-12	6	Система передачи информации для работы в условиях фильтрации сигналов в канале связи	2	2				
1	13-16	7	Прямохаотические системы передачи информации	4	4				
1	17-18	8	Сверхширокополосные прямохаотические системы связи	2	2				
Всего				72	18				36

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Ведение. Синхронный хаотический отклик Предпосылки к использованию динамического хаоса в системах передачи информации. Понятие хаотического синхронного отклика. Примеры декомпозиции автоколебательных систем. Оценка качества хаотического синхронного отклика. Устойчивость отклика. Явление on-off перемежаемости.	1 - 6
2	2	2	Методы передачи информации с использованием синхронного хаотического отклика Хаотическая маскировка. Переключение	1 - 6

			хаотических режимов. Нелинейное подмешивание информационного сигнала к хаотическому. Использование структуры ФАП. Использование адаптивных методов приема.	
3	2	3	Передача информации с нелинейным подмешиванием информационного сигнала к хаотическому Структура схемы. Выбор генератора хаоса. Математическая модель системы. Передача аналоговой информации. Численный эксперимент. Оценка качества передачи информации.	1 - 6
4	2	4	Эксперименты по передаче информации с использованием хаоса в радиодиапазоне Структура коммуникационной системы. Математическая модель системы. Анализ влияния возмущающих факторов. Экспериментальный макет и его характеристики.	1 - 6
5	2	5	Прецизионные генераторы хаоса Критерий прецизионности генераторов. Структура прецизионных генераторов хаоса. Генераторы хаоса с 1.5 и 2.5 степенями свободы.	1 - 6
6	2	6	Система передачи информации для работы в условиях фильтрации сигналов в канале связи Борьба с фильтрацией сигналов в каналах связи. Структура системы. Математическое моделирование. Макетирование хаотических модулей передатчика и приемника. Синхронный хаотический отклик. Передача тестовых информационных сигналов.	1 - 6
7	4	7 - 8	Прямохаотические системы передачи информации Понятие прямохаотической системы. Некоторые возможные схемы для	1 - 6

			организации прямохаотической системы. Генераторы хаоса ВЧ и СВЧ диапазонов. Хаотическая синхронизация на высоких частотах. Ввод и извлечение информации. Прямохаотическая система с некогерентным приемом.	
8	2	9	Сверхширокополосные прямохаотические системы связи Структура сверхширокополосных прямохаотических систем связи. Компьютерное моделирование и эксперименты.	1 - 6

6. Содержание коллоквиумов

не предусмотрено учебным планом

7. Перечень практических занятий

не предусмотрено учебным планом

8. Перечень лабораторных работ

не предусмотрено учебным планом

9. Задания для самостоятельной работы аспирантов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	6	Отклик в условиях большой расстройки параметров ведущей и ведомой систем. Импульсная синхронизация хаотического генератора.	1 - 6
2	6	Сравнительный анализ схем передачи информации, использующих хаотический синхронный отклик.	1 - 6
3	6	Эксперименты по передаче речевых и музыкальных сигналов в системах с нелинейным подмешиванием информационного сигнала к хаотическому.	1 - 6
4	6	Передача речевой информации в радиодиапазоне по кабелю. Передача речевой информации в радиодиапазоне по эфиру.	1 - 6

3	12	Повышение эффективности схемы с нелинейным подмешиванием информации. Схема связи с суммированием по модулю хаотического и информационного сигналов. Схема с частотной модуляцией информационного сигнала.	1 - 6
---	----	---	-------

10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа

Расчет параметров сеточных поляризаторов

12. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Динамический хаос в информационно-телекоммуникационных системах» позволяют оценить знания, умения и уровень приобретённых компетенций.

Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя:

- Контрольные вопросы;
- Задания для расчетов;
- Задания для проведения занятий в интерактивной форме.

Оценка качества освоения программы дисциплины «Динамический хаос в информационно-телекоммуникационных системах» включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую аттестацию.

Контрольные вопросы по дисциплине:

1. Предпосылки к использованию динамического хаоса в системах передачи информации.
2. Понятие хаотического синхронного отклика.
3. Примеры декомпозиции автоколебательных систем.
4. Оценка качества хаотического синхронного отклика. Устойчивость отклика.
5. Явление on-off перемежаемости.
6. Отклик в условиях большой расстройки параметров ведущей и ведомой систем.
7. Импульсная синхронизация хаотического генератора.
8. Хаотическая маскировка. Переключение хаотических режимов.
9. Нелинейное подмешивание информационного сигнала к хаотическому.
10. Использование структуры ФАП.

- 11.Использование адаптивных методов приема.
- 12.Сравнительный анализ схем передачи информации, использующих хаотический синхронный отклик.
- 13.Структура схемы передачи информации с нелинейным подмешиванием информационного сигнала к хаотическому.
- 14.Выбор генератора хаоса для передачи информации с нелинейным подмешиванием информационного сигнала к хаотическому. Математическая модель системы передачи информации с нелинейным подмешиванием информационного сигнала к хаотическому. Передача аналоговой информации. Численный эксперимент.
- 15.Оценка качества передачи информации.
- 16.Эксперименты по передаче речевых и музыкальных сигналов.
- 17.Структура коммуникационной системы радиодиапазона с использованием хаоса.
- 18.Математическая модель коммуникационной системы радиодиапазона с использованием хаоса.
- 19.Анализ влияния возмущающих факторов. Экспериментальный макет и его характеристики.
- 20.Передача речевой информации в радиодиапазоне по кабелю.
- 21.Передача речевой информации в радиодиапазоне по эфиру.
- 22.Критерий прецизионности генераторов. Структура прецизионных генераторов хаоса.
- 23.Генераторы хаоса с 1.5 степенями свободы.
- 24.Генераторы хаоса с 2.5 степенями свободы.
- 25.Борьба с фильтрацией сигналов в каналах связи.
- 26.Структура системы для работы в условиях фильтрации сигналов.
- 27.Математическое моделирование для работы в условиях фильтрации сигналов.
- 28.Макетирование хаотических модулей передатчика и приемника. Передача тестовых информационных сигналов.
- 29.Понятие прямохаотической системы.
- 30.Некоторые возможные схемы для организации прямохаотической системы.
- 31.Генераторы хаоса ВЧ и СВЧ диапазонов.
- 32.Хаотическая синхронизация на высоких частотах.
- 33.Прямохаотическая система с некогерентным приемом.
- 34.Структура сверхширокополосных прямохаотических систем связи.
- 35.Компьютерное моделирование сверхширокополосных прямохаотических систем связи и эксперименты.

Оценка знаний аспирантов производится по следующим критериям: оценка «отлично» выставляется аспиранту, если при ответе на поставленные вопросы он показывает владение знаниями всего программного материала,

концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области, логически корректно и убедительно излагает свои знания, четко и безошибочно отвечает на вопросы, касающиеся выбора и обоснования методов для проведения исследований, практической значимости полученных результатов; состояния изученности вопроса и основных направлений исследований по своей теме;

оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если при ответе на поставленные вопросы он показывает владение знаниями узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса, умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем, в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа, с незначительными ошибками отвечает на вопросы, касающиеся выбора и обоснования методов для проведения исследований, практической значимости полученных результатов, состояния изученности вопроса и основных направлений исследований по своей теме;

оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если при ответе на поставленные вопросы он показывает владение фрагментарными, поверхностными знаниями важнейших разделов программы и содержания лекционного курса, испытывает затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины, стремление логически определено и последовательно изложить ответ, с затруднениями и/или ошибками отвечает на вопросы;

оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, если он не отвечает на поставленные вопросы, либо имеет отрывочное представление учебно-программного материала, не подготовил доклад и презентацию к выступлению или в ходе доклада не может ответить на вопросы, демонстрирует несформированность компетенций и /или их частей.

Вопросы для экзамена

Не предусмотрен учебным планом

14. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Динамический хаос в информационно-телекоммуникационных системах» используются следующие образовательные технологии:

Образовательные технологии	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС
Информационно-развивающие технологии	+	+		+
Практико-		+		+

ориентированные технологии				
Развивающие проблемно-ориентированные технологии	+	+		+
Личностно-ориентированные технологии	+	+		

Интерактивные формы обучения

№ пп.	Модуль	Применение технологии интерактивного обучения	Количество часов
1	1	Практические занятия. Работа в команде. СРС. Дискуссия.	18

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Генерация хаоса [Электронный ресурс]/ А.С. Дмитриев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26893>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Кузнецов С.П. Динамический хаос и гиперболические аттракторы [Электронный ресурс]: от математики к физике/ Кузнецов С.П.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2013.— 488 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28886>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Современные проблемы хаоса и нелинейности [Электронный ресурс]/ К. Симо [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2002.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17655>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

4. Акулиничев Ю.П. Теория и техника передачи информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Акулиничев Ю.П., Бернагрдт А.С.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 210 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13984>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Ясько С.А. Методы передачи информации в информационных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие по дисциплине «Информационно-управляющие технологии в технике связи»/ Ясько С.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013.— 257 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17938>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Чернецова Е.А. Системы и сети передачи информации. Часть 1. Системы передачи информации [Электронный ресурс]/ Чернецова Е.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17966>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

7. Основные Российские образовательные порталы
www.edu.ru - Федеральный портал «Российское образование»
www.informika.ru - Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций
10. Интернет - энциклопедия Wikipedia: <http://ru.wikipedia.org>

БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

www.google.com

<http://elibrary.ru/>

www.rambler.ru

16. Материально-техническое обеспечение

Лекционные занятия проходят с использованием компьютеров в компьютерном классе, оборудованном специализированной учебной мебелью, технических средств обучения (мультимедийный проектор, интерактивная доска).

17. Особенности организации процесса сдачи кандидатского экзамена для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний: *-для слабовидящих:*

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости аспирантам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию аспирантов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.