

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Казанский национальный исследовательский**  
**технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Институт Автоматики и электронного приборостроения**  
**Кафедра Электрооборудования**

**АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

дисциплины «**Дополнительные главы математики**»

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.02**

Направление подготовки: **13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника"**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **" Электротехнический инжиниринг";**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская,**  
**проектно-конструкторская.**

Разработчик: к.ф-м.н., доцент каф. ЭО Насырова Н.И.

Казань 2017 г.

# **РАЗДЕЛ 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1 Цель изучения дисциплины**

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний, умений, компетенций в области изучения новых методов исследования, применения дискретных динамических систем и фракталов для изучения математических моделей объектов и процессов; разработки планов, программ и методик проведения исследования этих моделей; применения компьютерного пакета MATLAB для проведения математических исследований.

## **1.2 Задачи дисциплины**

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

- сформировать у обучающихся знания по различным способам создания математических моделей объектов и процессов, виды математических исследований, основные положения теории дискретных динамических систем и фракталов;
- сформировать у обучающихся умения проводить исследования динамики вещественных и комплексных отображений, определяющих заданные дискретные динамические системы, которые описывают математические модели различных объектов и процессов, а также применять компьютерный пакет MATLAB для проведения математических исследований;
- сформировать у обучающихся навыки исследования поведения дискретных динамических систем, определения областей хаотического поведения отображения, построения фракталов в вещественной и комплексной областях, применения компьютерных технологий для проведения научных исследований.

## **1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Дополнительные главы математики» относится к базовой части блока Б1 основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

#### **1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины**

**ОПК-1** – способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки

**ОПК-2** – способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

**ОПК-4** – способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины, ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

#### Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1 Одномерная дискретная динамика</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Одномерная динамика		-	-	2	3	ОПК-1 З ОПК-1 У ОПК-2 З ОПК-2 У ОПК-4 З ОПК-4 У	Устный опрос; проверка выполнения практического задания
Тема 1.2. Исследование динамики отображения с помощью паутинных диаграмм		2	-	1	1	ОПК-1 З ОПК-1 У ОПК-1 В ОПК-2 З ОПК-2 У ОПК-2 В ОПК-4 З ОПК-4 У ОПК-4 В	Устный опрос; проверка выполнения практического задания
Тема 1.3 Периодические точки и их типы		-	-	1	3	ОПК-1 З ОПК-1 У	Устный опрос; проверка выполнения практического задания
Тема 1.4. Динамика кусочно-линейных отображений		-	-	1	3	ОПК-2 З ОПК-2 У ОПК-4 З ОПК-4 У	
Тема 1.5. «Интересные» интервалы относительно динамики заданного отображения		4	-	1	1	ОПК-1 З ОПК-1 У ОПК-1 В ОПК-2 З ОПК-2 У ОПК-2 В	Устный опрос; проверка выполнения практического задания

						ОПК-4 З ОПК-4 У ОПК-4 В	
Тема 1.6. Динамика отображений с параметром		-	-	1	3	ОПК-1 З ОПК-1 У ОПК-2 З ОПК-2 У ОПК-4 З ОПК-4 У	Устный опрос; проверка выполнения практического задания
Тема 1.7. Бифуркации		4	-	1	1	ОПК-1 З ОПК-1 У ОПК-1 В ОПК-2 З ОПК-2 У ОПК-2 В ОПК-4 З ОПК-4 У ОПК-4 В	Устный опрос; проверка выполнения практического задания
Тема 1.8. Свойства хаоса		-	-	2	3	ОПК-1 З ОПК-1 У ОПК-2 З ОПК-2 У ОПК-4 З ОПК-4 У	Устный опрос; проверка выполнения практического задания
<i>Раздел 2 Фракталы</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Фракталы		-	-	2	4	ОПК-1 З ОПК-1 У ОПК-2 З ОПК-2 У ОПК-4 З ОПК-4 У	Устный опрос; проверка выполнения практического задания
Тема 2.2. Геометрический метод построения фракталов		-	-	2	5		
Тема 2.3. Фрактальная размерность		-	-	2	4		
Тема 2.4. Фрактальные кривые и метод L-кодов		-	-	2	5		
<i>Раздел 3 Введение в двумерную динамику. Комплексная динамика</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Двумерные отображения на плоскости		-	-	2	2	ОПК-1 З ОПК-1 У ОПК-2 З ОПК-2 У ОПК-4 З ОПК-4 У	Устный опрос; проверка выполнения практического задания
Тема 3.2. Образы множеств на плоскости		-	-	2	2		
Тема 3.3. Итерации двумерных отображений		-	-	2	2		
Тема 3.4. Итерации множеств точек на плоскости		-	-	2	2		
Тема 3.5. Образы систем функций		-	-	2	2		
Тема 3.6. Системы итерированных функций		4	-	1	1	ОПК-1 З ОПК-1 У ОПК-1 В ОПК-2 З ОПК-2 У ОПК-2 В	Устный опрос; проверка выполнения практического задания

						ОПК-4 З ОПК-4 У ОПК-4 В	
Тема 3.7. Комплексные числа и уравнения		-	-	2	2	ОПК-1 З ОПК-1 У	Устный опрос; проверка выполнения практического задания
Тема 3.8. Динамика комплексных отображений		-	-	2	2	ОПК-2 З ОПК-2 У ОПК-4 З ОПК-4 У	
Тема 3.9. Построение множества Жюлиа комплексного отображения		4	-	1	1	ОПК-1 З ОПК-1 У ОПК-1 В ОПК-2 З ОПК-2 У ОПК-2 В ОПК-4 З ОПК-4 У ОПК-4 В	Устный опрос; проверка выполнения практического задания
Тема 3.10. Построение множества Мандельброта комплексного отображения		-	-	2	2	ОПК-1 З ОПК-1 У ОПК-2 З ОПК-2 У ОПК-4 З ОПК-4 У	Устный опрос; проверка выполнения практического задания
Зачет	-	-	-	-	-		<i>ФОС ПА</i>
ИТОГО:	108	18	-	36	54		

## **РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **3.1.1 Основная литература**

1. Новиков Ф.А. Дискретная математика: для магистров и бакалавров : учебник для студ. вузов / Ф. А. Новиков. - СПб. : Питер , 2011. - 384 с. - (Учебник для вузов) (Стандарт третьего поколения). - ISBN 978-5-459-00452-6
2. Лацис А.О. Параллельная обработка данных : учеб. пособие для студ. вузов / А. О. Лацис. - М. : Академия, 2010. - 336 с. - (Университетский учебник) (Прикладная математика и информатика). - ISBN 978-5-7695-5951-8
3. Амбарцумов Л.Г. Дискретная математика. Множества. Отображения. Отношения : учеб. пособие / Л. Г. Амбарцумов ; Мин-во образ-я и науки РФ, ФГБОУ ВПО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2013. - 120 с

#### **3.1.2 Дополнительная литература**

1. Р. Кроновер. Фракталы и хаос в динамических системах – М.: Техносфера, 2006.- 484с.
2. Малинецкий Г.Г., Потапов А.Б. Нелинейная динамика и хаос. Основные понятия: учебное пособие. - М: КомКнига, 2006.
3. Говорухин В.Н., Цибулина В.Г. Компьютер в математическом исследовании: Maple, MATLAB, LaTeX. Учебный курс. - Санкт-Петербург: Питер, 2001.
4. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа : учеб. пособие. - СПб.:Лань. 2008, 736 с. (338 экз.)
5. Рикер У. Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб: Пер. с англ. – М.: Пищевая пром-сть, 1979

### **3.2 Информационное обеспечение дисциплины**

#### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Учебно-методический комплекс «Дополнительные главы математики», в среде Black Board: <https://bb.kai.ru> id=\_ 17624\_1 – Доступ по логину и паролю

### **3.2.2 Дополнительное справочное обеспечение**

-

## **3.3 Кадровое обеспечение**

### **3.3.1 Базовое образование**

- базовое образование – высшее техническое;
- ученая степень и/или ученое звание: д.т.н. или к.т.н. в области электроэнергетики и электротехники, электроники, мехатроники, электроснабжения и энергообеспечения предприятий, информационных систем, электромеханики, электропривода и т.п..

### **3.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Профессионально-предметная квалификация преподавателей – 05.00.00 Технические науки; К направлению научных и прикладных работ специальных требований нет.