

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Высокопроизводительных вычислительных технологий и систем

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА»**

Уровень подготовки: высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки бакалавров

01.03.04 Прикладная математика

(код и наименование направления подготовки)

Направленность подготовки

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

(наименование программы подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Уфа 2015

Исполнители:

профессор

должность



подпись

Р.К. Газизов

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

ВВТиС



подпись

Р.К. Газизов

расшифровка подписи

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нелинейная динамика» является *факультативной* дисциплиной *вариативной* части ОПОП по направлению подготовки бакалавров 01.03.04 «Прикладная математика», направленность: «Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач».

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 01.03.04 Прикладная математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» марта 2015 г. № 208. Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

**Целью освоения дисциплины** является изучение основных математических методов исследования нелинейных процессов, особенно методов решения нелинейных дифференциальных уравнений, возникающих при описании классических и квантовых физических систем, изучение возникновения хаоса в физических системах и описание его при помощи математического аппарата теории фракталов. Формирование у студентов знаний и умений, позволяющих формулировать математические модели нелинейных физических явлений и проводить расчеты соответствующих физических величин.

### Задачи:

- раскрыть роль математических методов описания нелинейных явлений и взаимодействий в природе, сформулировать основные задачи нелинейной физики, описать структурные элементы и понятия математической физики нелинейных процессов;
- проанализировать основные принципы математического моделирования нелинейных природных явлений классической и квантовой природы, установить области применимости моделей, рассмотреть способы вычисления физических величин, характеризующих явления;
- рассмотреть структуру и математическую форму основных методов описания нелинейных физических явлений, особенности их использования, показать их связь с основными экспериментально установленными законами физики.

### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовность использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат	ПК-9	Основные способы и примеры применения методов нелинейной динамики в различных задачах.	Применять методы нелинейной динамики в различных задачах.	Навыками использования подходов нелинейной динамики в различных задачах.
2	Готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способность применить соответствующую процессу мате-	ПК-10	Основные понятия нелинейной динамики, определения и свойства математических	Решать задачи вычислительного и теоретического характера методами нелинейной	Математическим аппаратом нелинейной динамики; аналитическими методами

математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов	объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений	динамики; доказывать утверждения	исследования геометрических объектов
--	--	----------------------------------	--------------------------------------

### Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание раздела
1	<b>Метода малого параметра.</b> Регулярные возмущения, сингулярные возмущения, метод многих масштабов. Использование метода малого параметра для вывода уравнения Буссинеска из уравнения мелкой воды с использованием асимптотических разложений, вывод уравнения Кортевега-де Фриза.
2	<b>Нелинейное уравнение переноса (уравнение Хопфа).</b> Метод характеристик, решение задачи Коши, обобщенное решение, условие на разрыве.
3	<b>Теория подобия, построение автомодельных решений.</b> Построение решений обыкновенных дифференциальных уравнений и нелинейных эволюционных уравнений.
4	<b>Решения квазилинейных уравнений теплопроводности.</b> Режимы с обострением.
5	<b>Преобразования Беклунда.</b> Построение решений дифференциальных уравнений с использованием неточных преобразований (преобразование Хопфа-Коула, метод Хироты)

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Научно-методического совета по УГСН 01.00.00 «Математика и механика»

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки бакалавров 01.03.04 «Прикладная математика» по профилю «Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач», реализуемой по очной форме обучения соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС



В.В. Водопьянов

« 01 » 07 2015 г.