

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра ВВТиС

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:

Р.К. Газизов

Заведующий кафедрой ВВТиС

Р.К. Газизов

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 профессионального 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 модели, описывающие поведение нелинейных динамических систем;	проводить анализ использовать аналитические и численные методы анализа динамических систем;	решения прикладных задач нелинейной динамики;

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание раздела
1	<p>ЭЛЕМЕНТЫ НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ</p> <p>Гамильтоновы системы. Фазовые траектории и фазовые портреты. Спектр нелинейных колебаний. Примеры: нелинейный маятник, нелинейные колебания плазмы, колебания частицы в прямоугольной яме. Интегральные инварианты Пуанкаре. Теорема Лиувилля - Арнольда. Инвариантные торы. Резонансы. Переменные «действие-угол». Пример: цепочка Тоды.</p>
2	<p>МЕТОДЫ АНАЛИЗА НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ</p> <p>Уравнение нелинейного резонанса. Свойства резонанса. Внутренний резонанс. Классификация особых точек фазовых траекторий. Предельные циклы. Индексы Пуанкаре. Структурная устойчивость. Простейшие бифуркации. Тангенциальная бифуркация. Бифуркация удвоения. Бифуркация Пуанкаре-Андронова-Хопфа. Теорема Шарковского</p>
3	<p>ХАОС И ЭРГОДИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ</p> <p>Меры в фазовом пространстве. Перемешивание и локальная неустойчивость. К-системы. Энтропия Колмогорова-Синяя. У-система Аносова. Биллиарды. Теорема Пуанкаре о возвратах. Периодические орбиты. Синус-отображение. Теорема Боуэна. Хаос в квантовых системах.</p>
4	<p>ФРАКТАЛЫ И ХАОС.</p> <p>Размерность Хаусдорфа. Определение фрактала. Размерность стохастического аттрактора. Размерность разветвления. Распределения и спектральная плотность. Фракталы и криптография</p>

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 2015г.