

Аннотация дисциплины «Элементы теории фракталов в физике»

Рабочая программа предназначена для магистрантов 2 курса, обучающихся по программе «Электроника и наноэлектроника», общая трудоемкость дисциплины 4 зачетных единицы (144 часа).

Учебным планом предусмотрены практические занятия (34 час.), лабораторные работы (34 час.), самостоятельная работа студента (40 час.). Дисциплина «Элементы теории фракталов в физике» входит в вариативную часть цикла дисциплин образовательной программы, реализуется на 2-м курсе, в 3-м семестре.

Цель изучения дисциплины: получение базовых знаний по основам теории фракталов (и основных научных направлений, в которых она используется), по ее применению для рассмотрения ряда физических задач, а также получение практических навыков по моделированию фрактальных объектов, процессов, систем и расчету их фрактальных характеристик на персональных компьютерах в пакетах математического моделирования.

Задачи:

- изучение основных понятий и терминов теории фракталов;
- ознакомление с классификацией фракталов;
- рассмотрение понятия фрактальной размерности;
- вычисление фрактальной размерности для известных фрактальных объектов;
- обзор современных научных областей, в которых применяется теория фракталов;
- рассмотрение теории фракталов применительно к физическим задачам;
- приобретение навыков моделирования фрактальных объектов, процессов, систем в пакетах математического моделирования;

- приобретение навыков расчета фрактальных характеристик различных естественных и модельных искусственных объектов в пакетах математического моделирования.

Для успешного освоения учебного материала студенты должны пройти курсы «Физики», «Высшей математики», «Информатики». Курс «Физики» необходим для понимания ряда явлений, к которым применяется теория фракталов, их внутренних механизмов. Некоторые разделы «Высшей математики» требуются как при изучении основ теории фракталов, например, при рассмотрении понятий размерности и множества, так и в дальнейшем при моделировании, например, ряды Фурье, используемые для спектрального представления процессов. «Информатика» необходима как базовые знания вычислительной математики и основных конструкций в программировании, которые используются для освоения математических пакетов в части фрактального моделирования.

Изучаемый материал, в свою очередь, является базой для изучения последующих дисциплин физического цикла с уклоном в сторону вычислительного моделирования и дальнейшей профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|---|--------------------------------|--|
| ПК-6, способность планировать и проводить эксперименты по моделированию и практическому определению структуры и свойств материалов, | Знает | <p>способы обоснованного выбора методик экспериментальных исследований в физике фракталов;</p> <p>способы выбора средства измерения для решения конкретной измерительной задачи с применением измерительно-вычислительных систем;</p> <p>практические методики исследования параметров различных устройств;</p> <p>основные узлы цифровых и аналоговых измерительных приборов для измерений в реальном</p> |

| | | |
|---|---------|---|
| перспективных для электроники и наноэлектроники | | времени; методы обработки результатов многократных наблюдений. |
| | Умеет | выбирать методики и средства измерений для автоматизации экспериментальных исследований различных характеристик объектов в физике фракталов; проводить измерения различных параметров в реальном времени; самостоятельно изучать и понимать специальную научную и методическую литературу, связанную с проблемами автоматизации измерений в реальном времени. |
| | Владеет | навыками составления экспериментальных методик исследований и способами описания физико-математических моделей различных явлений в физике фракталов; навыками выбора методики и средств автоматизации измерений для экспериментальных исследований параметров материалов и приборов в реальном времени; практическими способами контроля заданных параметров при решении измерительных задач в физике фракталов в зависимости от типа исследуемого объекта или явления. |