

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.03 Нелинейные колебания и волны

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

Направленность (профиль)

03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

Форма обучения

очная

Год набора

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д.ф-м.н., Профессор, Коловский А.Р.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины является формирование современного представления о теории нелинейных колебаний; знакомство с физическими методами исследования нелинейных систем; экстремальные формы колебаний и нерешенные проблемы.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- сформировать представление о теоретических и практических проблемах решения задач в теории нелинейных колебаний;
- овладеть основными понятиями и математическими методами в теории нелинейных колебаний и волн;
- сформировать навык и умение выбора оптимальной методики решения поставленной задачи;
- использовать полученные знания при изучении других дисциплин и проведении научных исследований.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках;	
ОПК-1.1: Демонстрирует владение фундаментальными законами общей и теоретической физики	знать теоретические и практические проблемы решения задач в теории нелинейных колебаний
ОПК-1.2: Использует экспериментальные и теоретические методы исследований	знать основные понятия и математические методы в теории нелинейных колебаний и волн уметь использовать полученные знания при изучении других дисциплин и проведении научных исследований; владеть навыком выбора оптимальной методики решения поставленной задачи

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Основы классической механики									
	1. Уравнения Гамильтона. Интегралы движения.	2							
	2. Каноническая замена переменных	2							
	3. Самостоятельная работа							2	
2. Интегрируемые системы									
	1. Инвариантные торы	4							
	2. Нерезонансная теория возмущения	4							
	3. Резонансная теория возмущения	4							
	4. Нелинейный резонанс	4							
	5. Самостоятельная работа							8	
3. Хаотические системы									
	1. Критерий Чирикова. Показатели Ляпунова	2							
	2. Хаотическая диффузия	2							
	3. Хаотические системы	4							

4. Самостоятельная работа							8	
4. Диссипативные системы								
1. Сжатие фазового объема	2							
2. Виды аттракторов	2							
3. Фрактальная размерность	2							
4. Диссипативные отображения	2							
5. Самостоятельная работа							18	
Всего	36						36	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Синай Я. Г., Шафаревич А. И. Квантовый хаос(Москва: Институт компьютерных исследований).
2. Кингсеп А. С., Локшин Г. Р., Ольхов О. А., Кингсеп А. С. Основы физики. Курс общей физики: Т. 1. Механика, электричество и магнетизм. Колебания и волны. Волновая оптика: учебник для студентов вузов (Москва: Физматлит).
3. Ахромеева Т. С. Структуры и хаос в нелинейных средах(Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ)).
4. Заславский Г. М., Лоскутов А. Ю. Гамильтонов хаос и фрактальная динамика(Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований).
5. Иванченко М. В. Нелинейные колебания и волны в решеточных системах с беспорядком: учебное пособие(Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского).
6. Лихтенберг А. Д., Либерман М. А., Чириков Б. В. Регулярная и стохастическая динамика: перевод с английского(Москва: Мир).
7. Штокман Х., Демиховский В. Я. Квантовый хаос. Введение: пер. с англ. (Москва: Физматлит).
8. Малинецкий Г.Г. Математические основы синергетики: Хаос, структуры, вычислительный эксперимент(Москва: Либромком).
9. Паршаков А. Н. Физика в ключевых задачах. Механика. Колебания. Акустика: [учебное пособие](Долгопрудный: Интеллект).
10. Демченко П. Ф., Кислов А. В. Стохастическая динамика природных объектов. Броуновское движение и геофизические приложения: монография(Москва: ГЕОС).
11. Савельев И. В. Курс физики: Т. 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика: учебное пособие для вузов : в 3 томах : учеб. пособие для вузов(СПб.: Лань).
12. Кураев А. А. Методы нелинейной динамики и теории хаоса в задачах электроники сверхвысоких частот(Москва: Физматлит).
13. Ахромеева Т. С., Курдумов С. П., Малинецкий Г. Г., Самарский А. А. Структуры и хаос в нелинейных средах: научное издание(Москва: Физматлит).
14. Машуков А. В., Вершинина Н. И., Машукова А. Е. Колебания и волны: учебное пособие для вузов по инженернотехническим специальностям(Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]).
15. Баранов А. М., Паклин Н. Н., Баранов Д. А., Мартынов С. Н., Власов З. В., Филатьев В. И., Тегай С. Ф., Золотов О. А. Механика. Теоретическая механика: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
16. Афанасьев В. В., Данилаев М. П., Логинов С. С., Ценцевицкий А. А.

Исследование динамического хаоса в нелинейных радиофизических системах со странными аттракторами: учебно-методическое пособие (Казань: КНИТУ-КАИ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Office.
2. Adobe Reader.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Доступ к библиотечному фонду (см. сайт СФУ, раздел «Библиотека», <http://bik.sfu-kras.ru>).

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Занятия проводятся в учебных аудиториях для занятий лекционного и семинарского типа. Перечень основного оборудования: учебные столы, стулья, доска.