

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

03.04.02 Физика

Направленность (профиль)

03.04.02.02 Физика конденсированного состояния вещества

Форма обучения

очная

Год набора

2022

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
ПК-1: Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию	
ПК-1.1: Знает научную проблематику и актуальную нормативную документацию своей профессиональной области	знает основы теории нелинейных колебаний
ПК-1.2: Умеет обосновывать перспективы научных исследований	умеет обосновывать перспективы научных исследований в области теории нелинейных колебаний
ПК-1.3: Владеет современной аппаратурой и информационными технологиями для применения и внедрения результатов научной деятельности	владеет информационными технологиями для решения задач теории нелинейных колебаний и волн
ПК-2: Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе	
ПК-2.1: Знает современные проблемы и новейшие достижения в области физики	знает новейшие достижения в области теории нелинейных колебаний и волн

ПК-2.2: Умеет применять	умеет применять знания современных проблем
знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе	теории нелинейных колебаний и волн в научно-исследовательской работе
ПК-2.3: Владеет навыками и приемами анализа отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований	владеет навыками анализа отечественного и зарубежного опыта в области теории нелинейных колебаний и волн

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:	0,89 (32)	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,44 (16)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2,11 (76)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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. Основы классической механики			4					
	4.							10	
2. Интегрируемые системы									
	1. Инвариантные торы	1							
	2. Нерезонансная теория возмущения	1							
	3. Резонансная теория возмущения	1							
	4. Нелинейный резонанс	1							
	5. Интегрируемые системы			4					
	6.							10	
3. Хаотические системы									
	1. Критерий Чирикова. Показатели Ляпунова	2							

2. Хаотическая диффузия	2							
3. Хаотические системы			4					
4.							26	
4. Диссипативные системы								
1. Сжатие фазового объема	1							
2. Виды аттракторов	1							
3. Фрактальная размерность	1							
4. Диссипативные отображения	1							
5. Диссипативные системы			4					
6.							30	
Всего	16		16				76	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Малинецкий Г. Г., Потапов А. Б. Нелинейная динамика и хаос: основные понятия: [учебное пособие](Москва: КомКнига).
2. Багдоев А. Г., Ерофеев В. И., Шекоян А. В. Линейные и нелинейные волны в диспергирующих сплошных средах: монография(Москва: Физматлит).
3. Синай Я. Г., Шафаревич А. И. Квантовый хаос(Москва: Институт компьютерных исследований).
4. 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).
5. Лихтенберг А. Д., Либерман М. А., Чириков Б. В. Регулярная и стохастическая динамика: перевод с английского(Москва: Мир).
6. Штокман Х., Демиховский В. Я. Квантовый хаос. Введение: пер. с англ. (Москва: Физматлит).
7. Диевский В. А. Теоретическая механика: учеб. пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: Лань).
8. Паршаков А. Н. Физика в ключевых задачах. Механика. Колебания. Акустика: [учебное пособие](Долгопрудный: Интеллект).
9. Демченко П. Ф., Кислов А. В. Стохастическая динамика природных объектов. Броуновское движение и геофизические приложения: монография(Москва: ГЕОС).
10. 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).
11. 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]).
12. 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).

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 2007 (или выше).
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. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.