Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.2.2 Теория колебаний»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
03.03.03 Радиофизика
(код и наименование направления подготовки)

Физика наноматериалов
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.2.2 Теория колебаний*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники
наименование кафедры

протокол № 5 от "18" февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра радиофизики и электроники _____ А.П. Русинов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Профессор каф. РФиЭ _____ Т.М. Чмерева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.03.03 Радиофизика _____ Т.М. Чмерева
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Гл. библиограф _____ С.А. Бектимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.Д. Стрекаловская
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Чмерева Т.М., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Освоение компетенций ПК*-1, ПК*-2 в процессе обучения основам теории колебаний и формирование у студентов целостного представления о колебательных процессах.

Задачи:

Изучение основных понятий и уравнений теории колебаний, а также приобретение навыков решения задач по данной дисциплине.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен применять на практике профессиональные знания и умения в сфере производства, внедрения и эксплуатации электронных приборов и систем различного назначения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	ПК*-1-В-1 Знает фундаментальные основы специализированных знаний в области радиоэлектроники, телекоммуникационных систем и антенных комплексов ПК*-1-В-2 Владеет специализированными знаниями в области физики и смежных естественнонаучных дисциплин	**Знать:** - основные понятия теории колебаний; - основные уравнения теории колебаний; - методы решения дифференциальных уравнений. **Уметь:** - применять теоретические знания к решению конкретных практических задач. **Владеть:** - специализированными знаниями в области физики и смежных естественнонаучных дисциплин.
ПК*-2 Способен проводить научные исследования в избранной экспериментальной или теоретической области с применением современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК*-2-В-1 Знает основные методы проведения теоретического и экспериментального исследования в сфере профессиональной деятельности ПК*-2-В-3 Владеет навыками работы с современным приборным оборудованием, методами обработки и анализа полученных данных	**Знать:** - основные методы теоретического и экспериментального исследования в сфере профессиональной деятельности **Уметь:** - находить и систематизировать информацию для решения стандартных задач профессиональной деятельности. **Владеть:** - методами обработки и анализа полученных данных.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**109,75**	**109,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Линейные колебательные системы	30	4	4		22
2	Нелинейные колебательные системы	28	4	2		22
3	Автоколебательные системы	28	4	2		22
4	Параметрические колебания	28	2	4		22
5	Колебательные системы с двумя степенями свободы	30	4	4		22
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Линейные колебательные системы

Гармонический осциллятор. Фазовая плоскость. Изображение колебаний гармонического осциллятора на фазовой плоскости. Линейный осциллятор при наличии трения. Изображение затухающего осцилляторного процесса на фазовой плоскости. Затухающий апериодический процесс. Осциллятор с малой массой. Условие скачка. Линейный осциллятор с отрицательным трением. Картина на фазовой плоскости. Линейная система с отталкивающей силой. Устойчивость состояния равновесия. Классификация особых точек уравнения интегральных кривых. Вынужденные колебания в системе, обладающей затуханием под действием синусоидальной силы. Резонанс. Энергетические превращения при вынужденных колебаниях. Установление колебаний.

Раздел 2 Нелинейные колебательные системы

Колебания нелинейной консервативной системы. Исследование фазовой плоскости вблизи состояний равновесия. Сепаратрисы . Зависимость поведения простейшей консервативной системы

от параметра. Бифуркационная диаграмма. Диссипативные системы. Осциллятор с кулоновским трением. Картина на фазовой плоскости.

Раздел 3 Автоколебательные системы

Ламповый генератор. Теория часов. Модели с ударами. Разрывные автоколебания.

Раздел 4 Параметрические колебания

Параметрические колебания. Уравнение Матье. Области параметрического резонанса. Диаграмма Айнса-Стретта.

Раздел 5 Колебательные системы с двумя степенями свободы

Собственные колебания в системе с двумя степенями свободы без трения. Нормальные координаты. Влияние сил сопротивления на свободные колебания систем с двумя степенями свободы. Вынужденные колебания систем с двумя степенями свободы.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	1	Линейные колебательные системы	4
3	2	Нелинейные колебательные системы	2
4	3	Автоколебательные системы	2
5-6	4	Параметрические колебания	4
7-8	5	Колебательные системы с двумя степенями свободы	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Перунова, М. Н. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования инженерно-технических направлений подготовки / М. Н. Перунова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.23 Мб). - М. : ОГУ, 2012. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 5.0. - № гос. регистрации 0321202860. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3139_20120515.pdf.

2. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике [Текст] : учебное пособие для вузов по дисциплине "Теоретическая механика" / И. В. Мещерский ; под. ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина.- 51- е изд., стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2008. - 448 с : ил. - ISBN 978-5-9511-0019-1.

5.2 Дополнительная литература

1. Трубецков, Д. И. Линейные колебания и волны [Текст] : учеб. пособие для вузов / Д. И. Трубецков, А. Г. Рожнев. - М. : Физматлит, 2001. - 416 с. : ил. - (Современная теория колебаний и волн) - ISBN 5-94052-028-6.

2. Светлицкий, В. А. Сборник задач по теории колебаний [Текст] : учеб. пособие для втузов / В. А. Светлицкий, И. В. Стасенко.- 2-е изд., перераб. - М. : Высш. шк., 1979. - 368 с. : ил. - Библиогр.: с. 367.

5.3 Периодические издания

1. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
2. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1. www.ph4s.ru - Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ.
2. http://kvant.mccme.ru/ - Научно-популярный физико-математический журнал «Квант».
3. http://www.physbook.ru/ - Электронные учебники и журналы по физике.
4. http://www.jetp.ac.ru/cgi-bin/r/index - Журнал экспериментальной и теоретической физики.
5. https://ufn.ru/ - Успехи физических наук : журнал.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Платформа для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций «DION»

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, учебными плакатами.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.