

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиоп физики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.23 Теория колебаний»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.03 Радиофизика

(код и наименование направления подготовки)

Квантовая электроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

протокол № 6 от "24" февраля 2016 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры



подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

Исполнители:



подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

должность

должность

подпись

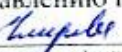
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.03 Радиофизика

код наименование



личная подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации 40468

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Освоение компетенций (ОПК-1,2,3) 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 базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Механика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Электричество и магнетизм, Б.1.В.ДВ.4.1 Физика неионизирующих излучений, Б.2.В.П.1 Научно-исследовательская работа, Б.2.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> - основные понятия теории колебаний; - основные уравнения теории колебаний; - методы решения дифференциальных уравнений. <u>Уметь:</u> - находить частоты колебаний собственных в системах с одной и двумя степенями свободы; - применять теоретические знания к решению конкретных практических задач; <u>Владеть:</u> - терминологией, используемой в теории колебаний; - навыками поиска и систематизации информации по изучаемой дисциплине.	ОПК-1 способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности
<u>Знать:</u> - терминологию, используемую в теории колебаний; - основные источники учебной и научной информации по данной дисциплине. <u>Уметь:</u> - находить информацию в интернет-ресурсах. <u>Владеть:</u> - навыками работы с научными периодическими изданиями.	ОПК-2 способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
<u>Знать:</u> - основные разделы теории колебаний; - взаимосвязь теории колебаний с другими разделами физики. <u>Уметь:</u> - грамотно излагать учебный материал по изучаемой дисциплине; - аргументированно выражать свою позицию по проблемам	ОПК-3 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
профессиональной деятельности. Владеть: - приемами ведения дискуссии; - приемами решения стандартных задач по теории колебаний.	культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: <i>- проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;</i> <i>- подготовка к практическим занятиям;</i> <i>- подготовка к рубежному контролю.</i>	72,75	72,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Линейные колебательные системы	24	4	4		16
2	Нелинейные колебательные системы	14	4	2		8
3	Автоколебательные системы	22	4	2		16
4	Параметрические колебания	16	2	4		10
5	Колебательные системы с двумя степенями свободы	32	4	4		24
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

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. Горелик, Г.С. Колебания и волны : учебное пособие / Г.С. Горелик. - 3-е изд. - Москва : Физматлит, 2007. - 656 с. - (Физтехковский учебник). - ISBN 978-5-9221-0776-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68389>.

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. Перунова, М. Колебания и волны : учебное пособие / М. Перунова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 386 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259216>

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.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows.

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0.

4. American Physical Society [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Режим доступа : <https://www.aps.org/>, в локальной сети ОГУ.

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.