

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Физика колебаний
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Сетевое обучение**
Учебный план 11.03.04_24_00.plx
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	64,25	64,25	64,25	64,25
Контактная работа	64,25	64,25	64,25	64,25
Сам. работа	35	35	35	35
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Серебряков Андрей Евгеньевич

Рабочая программа дисциплины

Физика колебаний

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

составлена на основании учебного плана:

11.03.04 Электроника и микроэлектроника

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Сетевое обучение

Протокол от 30.05.2024 г. № 5

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

И.о. зав. каф. Серебряков Андрей Евгеньевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Сетевое обучение

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Сетевое обучение

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Сетевое обучение

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Сетевое обучение

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Развитие способностей самостоятельно создавать математические модели колебательных явлений, исследовать их с применением современной вычислительной техники и интерпретировать получаемые результаты на основе общих закономерностей колебательных явлений в системах различной физической природы

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Знание методов решения дифференциальных уравнений. Цифровая обработка сигналов в электронных устройствах
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика
2.2.2	Схемотехника
2.2.3	Тепловые процессы в электронике
2.2.4	Электромагнитные поля и волны. Ч.2
2.2.5	Микроволновые приборы и устройства
2.2.6	Научно-исследовательская практика
2.2.7	Электронные и ионные приборы
2.2.8	Электронные устройства отображения информации
2.2.9	Электронные цепи и сигналы
2.2.10	Элементы электронной техники
2.2.11	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.12	Микропроцессорные системы сбора и обработки данных
2.2.13	Микропроцессоры в электронных устройствах
2.2.14	Преддипломная практика
2.2.15	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования и проводить анализ результатов	
ПК-1.1. Проводит моделирование и исследования функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	
Знать методы моделирования и исследования колебательных процессов в приборах, устройствах различного функционального назначения Уметь моделировать и исследовать колебательных процессов в приборах, устройствах различного функционального назначения Владеть методами моделирования и исследования колебательных процессов в приборах, устройствах различного функционального назначения	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	физику основных колебательных явлений в системах различной физической природы, используемых в современной радиофизике, квантовой электронике, оптике, физики твердого тела и других областях науки и техники;
3.2	Уметь:
3.2.1	создавать математические модели исследуемых колебательных явлений, проводить их теоретические и экспериментальные исследования и интерпретировать получаемые результаты на основе общих закономерностей колебательных явлений;
3.3	Владеть:
3.3.1	основными методами математического анализа колебательных явлений и навыками использования программных средств, современной вычислительной техники и ресурсов сети Интернет в научно-исследовательской работе;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Физика колебаний					
1.1	Введение /Тема/	5	0			
1.2	/Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Зачет
1.3	/Ср/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.4	/Лаб/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет, отчет по лабораторной работе
1.5	Свободные колебания в системах с одной степенью свободы /Тема/	5	0			
1.6	/Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.7	/Ср/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.8	/Лаб/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет, отчет по лабораторной работе
1.9	Колебания в системах с одной степенью свободы при внешнем воздействии /Тема/	5	0			
1.10	/Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.11	/Ср/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.12	/Лаб/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет, отчет по лабораторной работе

1.13	Метод медленно меняющихся амплитуд /Тема/	5	0			
1.14	/Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.15	/Ср/	5	5	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.16	/Лаб/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет, отчет по лабораторной работе
1.17	Автоколебатель- ные системы /Тема/	5	0			
1.18	/Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.19	/Ср/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.20	/Лаб/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет, отчет по лабораторной работе
1.21	Стохастические колебания в динамических системах /Тема/	5	0			
1.22	/Лек/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.23	/Ср/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.24	/Лаб/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет, отчет по лабораторной работе
1.25	Физика колебаний в технологии метаматериалов /Тема/	5	0			

1.26	/Лек/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.27	/Ср/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.28	/Лаб/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет, отчет по лабораторной работе
1.29	Линейные колебательные системы с двумя степенями свободы /Тема/	5	0			
1.30	/Лек/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.31	/Ср/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.32	/Лаб/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет, отчет по лабораторной работе
1.33	Параметрические и автоколебательные системы с двумя степенями свободы /Тема/	5	0			
1.34	/Лек/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.35	/Ср/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.36	Колебания в системах со многими степенями свободы /Тема/	5	0			
1.37	/Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет

1.38	/Ср/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.39	Колебательные процессы в распределенных системах /Тема/	5	0			
1.40	/Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.41	/Ср/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.42	Колебания в наноразмерных структурах /Тема/	5	0			
1.43	/Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
1.44	/Ср/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
Раздел 2. Иная контактная работа						
2.1	Иная контактная работа /Тема/	5	0			
2.2	/ИКР/	5	0,25	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет
Раздел 3. Зачет						
3.1	Зачет /Тема/	5	0			
3.2	/Зачёт/	5	8,75	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Л3.2	Зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Физика колебаний»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Шевченко Е. В., Сычевский А. В.	Колебания, волны, звук : учебное пособие	Иркутск: ИГМУ, 2023, 60 с.	, https://e.lanbook.com/book/420074
Л1.2	Зисман Г. А., Тодес О. М.	Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024, 340 с.	978-5-507-47680-0, https://e.lanbook.com/book/404006
Л1.3	Штыгашев А. А., Пейсахович Ю. Г.	Задачи по физике: колебания и волны; волновая и квантовая оптика; элементы квантовой физики и физики твердого тела; элементы ядерной физики : учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2023, 196 с.	978-5-7782-4970-7, https://e.lanbook.com/book/404726
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Дзержинский Р. И., Логинов В. А.	Уравнения математической физики : курс лекций	Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2015, 66 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/46875.html
Л2.2	Пиппард А.	Физика колебаний. Квантово-механические системы	М.: Высш. шк., 1989, 263 с.	5-06-000059-1, 1
Л2.3	Ланда П. С.	Нелинейные колебания и волны	М.: Наука, 1997, 496 с.	5-02-015212-9, 1
Л2.4	Гукенхеймер Дж., Холмс Ф.	Нелинейные колебания, динамические системы и бифуркации векторных полей	М.: Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2002, 560 с.	5-93972-200-8, 1
Л2.5	Боголюбов Н. Н.	Нелинейная механика, 1945-1974 : Математика и нелинейная механика: в 4 т.	М.: Наука, 2006, 432 с.	5-02-034457-5, 5-02-034141-X, 1
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Завершинский Д. И.	Теория колебаний. Колебания в плазме : учебно-методическое пособие	Самара: Самарский университет, 2023, 148 с.	978-5-7883-1945-2, https://e.lanbook.com/book/406586

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.2	Кравченко, Л. А.	Колебания и волны. Заданный кейс : учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013, 74 с.	978-5-7782-2170-3, https://www.iprbookshop.ru/44666.html
6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем				
6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства				
Наименование		Описание		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	103 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 10 мест Телевизор: LG 43LJ5V-ZB документ-камера: LAEXAN L1000 12 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Pentium III Xeon 2693 ОЗУ: 4 Гб ПЗУ: 300 Гб (11 шт.) ЦП: Intel Pentium III Xeon 2693 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 300 Гб (1 шт.)
2	103 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий, компьютерный класс Специализированная мебель (24 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания по дисциплине "Физика колебаний"").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Серебряков Андрей
Евгеньевич, и.о. заведующего кафедры ЭП**06.09.24** 17:22 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Серебряков Андрей
Евгеньевич, и.о. заведующего кафедры ЭП**06.09.24** 17:22 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ерзылёва Анна
Александровна, Начальник УРОП**09.09.24** 09:14 (MSK)

Простая подпись