

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

**(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Кафедра математики, информатики и физики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б1.Д.В.Э.3.1 Гармонические колебания»

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

(код и наименование направления подготовки)

Математика, Физика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр


Форма обучения

Очная

г. Орск 2023

Рабочая программа «Б1.Д.В.Э.3.1 Гармонические колебания»  
рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математики, информатики и физики  
*наименование кафедры*


протокол № 10 от «07» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой математики, информатики и физики  Зыкова Г.В.  
*наименование кафедры* *подпись* *расшифровка подписи*

*Исполнители:*

доцент  Ткачева И.А.  
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой математики, информатики и физики  Зыкова Г.В.  
*наименование кафедры* *личная подпись* *расшифровка подписи*

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

*наименование*

 Абрамов С.М.  
*личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий библиотекой

 Камышанова М.В.  
*личная подпись* *расшифровка подписи*

Начальник ОИТ

 Сапрыкин М.В.  
*личная подпись* *расшифровка подписи*

© Ткачева И.А., 2023

© Орский гуманитарно-  
технологический  
институт (филиал) ОГУ,  
2023

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

глубокое усвоение физической сущности колебательных процессов, происходящих в различных физических системах

**Задачи:**

-формирование у студентов умений использовать теорию гармонических колебаний при решении теоретических, практических и экспериментальных задач, проведении различных исследований.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Общая физика*

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*-3 Способен формировать у обучающихся на основе учета их индивидуальных особенностей конкретные знания, умения и навыки в области физики в реализации основных общеобразовательных программ основного общего, среднего общего и среднего профессионального образования	ПК*-3-В-1 Знать основы общетеоретических дисциплин по физике, программы и учебники, теорию и методику преподавания физики (закономерности процесса его преподавания, основные подходы, принципы, виды и приемы современных педагогических технологий) в объеме, необходимом для решения профессиональных задач в области педагогической, проектной, научно-исследовательской и культурно-просветительской деятельности	<b><u>Знать:</u></b> - основные кинематические и динамические характеристики колебательного процесса, их определение и единицы измерения; - дифференциальные уравнения свободных, затухающих и вынужденных колебаний и их решение; - физические законы, описывающие колебательный процесс. <b><u>Уметь:</u></b> - применять физико-математические методы для решения задач теории гармонических колебаний. <b><u>Владеть:</u></b> - методами анализа колебательных процессов в физических устройствах и системах;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		- инструментарием для решения физических задач в области теории гармонических колебаний.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>42,25</b>	<b>42,25</b>
Лабораторные работы (ЛР)	42	42
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>65,75</b>	<b>65,75</b>
- самоподготовка (проработка и повторение материала учебников и учебных пособий);	7	7
- подготовка к лабораторным занятиям;	21	21
- - самостоятельное изучение разделов;	35	35
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	3,75	3,75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Механические колебания	34			16	18
2	Электромагнитные колебания	32			14	18
3	Упругие волны	22			6	16
4	Электромагнитные волны	20			6	14
	Итого:	108			42	66
	Всего:	108			42	66

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Механические колебания

1. Гармонические колебания и их характеристики.
2. Механические гармонические колебания.
3. Гармонический осциллятор, пружинный, физический и математический маятники.
4. Свободные гармонические колебания в механическом колебательном контуре.

5. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты, биения.
6. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
7. Затухающие колебания в механическом контуре.
8. Вынужденные колебания в механическом контуре.
9. Амплитуда и фаза вынужденных механических колебаний. Резонанс.

### **Раздел 2. Электромагнитные колебания**

1. Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре.
2. Затухающие колебания в электрическом контуре.
3. Вынужденные колебания в электрическом контуре.
4. Переменный ток.
5. Резонанс напряжений.
6. Резонанс токов.

### **Раздел 3. Упругие волны**

1. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны.
2. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение.
3. Принцип суперпозиции. Групповая скорость.
4. Стояние волны. Звуковые волны.
5. Эффект Доплера в акустике.

### **Раздел 4. Электромагнитные волны**

1. Экспериментальное получение электромагнитных волн.
2. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
3. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.

## **4.3 Лабораторные работы**

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Изучение собственных колебаний пружинного маятника	4
2	1	Физический маятник	4
3	1	Математический маятник	4
4	1	Изучение крутильных колебаний	4
5	2	Электрический колебательный контур	6
6	2	Вынужденные колебания в электрическом контуре	4
7	2	Резонанс напряжения	4
8	3	Упругие волны	2
9	3	Изучение звуковых волн	4
10	4	Определение характеристик электромагнитных волн	2
11	4	Свойства электромагнитных волн	4
		Итого:	42

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1. Элементы физики колебаний и волн : учебное пособие : [16+] / сост. В. Я. Чечуев ; Новосибирский государственный аграрный университет, Инженерный институт. – Новосибирск : Золотой колос, 2014. – 120 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278157> – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. Перунова, М. Колебания и волны : учебное пособие / М. Перунова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 386 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259216> – Текст : электронный.

3. Костин, М. С. Электродинамика, радиоволновые процессы и технологии : учебное пособие : [16+] / М. С. Костин, А. Д. Ярлыков. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 315 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618487> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0594-2. – Текст : электронный.

4. Малышев, Л. Г. Избранные главы курса физики : колебания и волны : учебное пособие / Л. Г. Малышев, А. А. Повзнер ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. – 202 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695490> – ISBN 978-5-7996-1998-5. – Текст : электронный.

## 5.2 Дополнительная литература

1. Солодихина, М. В. Сборник лабораторных журналов по общей физике : учебное пособие : [16+] / М. В. Солодихина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – Часть 1. Механика и механические колебания. – 164 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481615> – ISBN 978-5-4475-8873-1. – DOI 10.23681/481615. – Текст : электронный.

2. Семенихина, Д. В. Компьютерный лабораторный практикум по теории колебаний [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Семенихина ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия, Министерство образования и науки Российской Федерации. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. - 84 с. : ил. - ISBN 978-5-9275-1818-0. – Режим доступа : [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445196](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445196)

## 2.3 Периодические издания

3. Физика в школе (архив 2000-2021)

## 5.4 Интернет-ресурсы

**5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
2. eLIBRARY.RU - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
3. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

**5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Учителям информатики и математики - <http://comp-science.narod.ru/>
2. Exponenta.Ru. Образовательный математический сайт. Обучение работе в математических пакетах MathLab, MathCad, Mathematica, Maple и др. - <https://exponenta.ru/>
3. Электронная библиотека ВГПУ. Электронная библиотека для студентов и преподавателей математического факультета. - <http://mif.vspu.ru/e-library>
4. Математическое образование - <http://www.mathedu.ru/>

5. MathTEST.ru. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) - <http://mathtest.ru/>
6. Math.ru. Математический сайт – <https://math.ru/lib/>
7. Uztest.ru. Виртуальный кабинет учителя – <http://uztest.ru/>
8. Федеральный институт педагогических измерений - <http://fipi.ru/>
9. EqWorld. Учебная физико-математическая библиотека - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
10. Журнальный портал ФТИ им. Иоффе - <https://journals.ioffe.ru/>
11. СиЗиФ – <http://www.kosmofizika.ru/>

#### 5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

#### 5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1. <http://physicon.ru> – сайт компании «Физикон».
2. <http://physics.nad.ru/> – Трехмерные анимации и визуализации по физике, сопровождаются теоретическими объяснениями.
3. <http://physica-vsem.narod.ru/> – сайт “Физика для всех”:
4. <http://experiment.edu.ru> – Физика: коллекция опытов.
5. [www.ufn.ru](http://www.ufn.ru) – сайт журнала «Успехи физических наук»
6. [www.physics-animations.com/jrnboard/forum.html](http://www.physics-animations.com/jrnboard/forum.html) – интернет-журнал по физике
7. [www.kvant.mirror1.mccme.ru](http://www.kvant.mirror1.mccme.ru) – сайт журнала «Квант»
8. <http://www.scietific.ru/journal/news.html> - электронный научный журнал «Новости науки»
9. <http://dic.academic.ru/misc/enc3p.nsf/ListW> - Большой Энциклопедический словарь

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

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций*	Образовательная лицензия от 11.07.2022 г. на 3 года для 240 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.
Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, <a href="https://libreoffice.org/download/license/">https://libreoffice.org/download/license/</a>
Интернет-браузер	Chromium	Свободное ПО, <a href="https://www.chromium.org/Home/">https://www.chromium.org/Home/</a>
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, <a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (2-206, 2-211, 2-307);	Учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
- для групповых и индивидуальных консультаций (2-204, 2-207, 2-208);	Учебная мебель, доска, персональные компьютеры с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет»
- для текущего контроля и промежуточной аттестации (2-219)	Учебная мебель
Компьютерный класс (2-207)	Учебная мебель, компьютеры (8) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», передвижная доска, лицензионное программное обеспечение
Компьютерный класс (2-208)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (8) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», лицензионное программное обеспечение
Компьютерный класс (2-213)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (12) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (2-311)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для групповых и индивидуальных консультаций (2-204, 2-207, 2-208);	Учебная мебель, доска, персональные компьютеры с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет»
- для проведения занятий в лаборатории «Электрорадиотехники и физической электроники» (2-318)	Учебная мебель Стенды к лабораторным работам: 1. «Исследования колебательного контура». 2. «Исследование полупроводниковых приборов». 3. «Исследование электровакуумного триода». 4. «Исследование работы цветомузыкальной установки». 5. «Исследование лампового генератора с самовозбуждением». 6. «Приборы и измерения в лабораторных работах по электротехнике». 7. «Исследование линейных электрических цепей однофазного переменного тока». 8. «Ваттметр электродинамической системы. Индукционный счетчик электрической энергии». 9. «Изучение трехфазной цепи переменного тока при соединении нагрузки в звезду». 10. «Исследование трехфазной цепи переменного тока при



Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
	<p>соединении симметричной и несимметричной нагрузки треугольником).</p> <p>11. «Исследование осциллограмм вольтамперной характеристики полупроводникового диода и схем выпрямителей».</p> <p>12. «Базовые элементы ЭВМ».</p> <p>13. «Стабилизатор напряжения».</p> <p>14. «Изучение работы интегральных логических элементов».</p> <p>15. «Изучение логической структуры и функционирование комбинационного шифра».</p> <p>16. «Изучение работы комбинационного дешифратора».</p> <p>17. «Изучение логической структуры и функционирование мультиплексора».</p>
<p>- для проведения занятий в лаборатории «Электромагнетизма» (2-320)</p>	<p>Учебная мебель, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук, звуковые колонки).</p> <p>Стенды к лабораторным работам:</p> <p>1) «Электростатическое поле».</p> <p>2) «Изучение закона Ома в цепи постоянного тока».</p> <p>3) «Опыт Милликена».</p> <p>4) «Определение емкости конденсатора при помощи баллистического гальванометра».</p> <p>5) «Определение электродвижущей силы гальванического элемента методом компенсации».</p> <p>6) «Определение заряда иона водорода».</p> <p>7) «Определение зависимости сопротивления проводников от температуры».</p> <p>8) «Измерение больших сопротивлений методом релаксационных колебаний».</p> <p>9) «Определение отношения заряда электрона к его массе магнетрона».</p> <p>10) «Проверка закона Ома для цепи переменного тока».</p> <p>11) «Определение точки Кюри».</p> <p>12) «Определение частоты генератора ультракоротких волн методом стоячей волны».</p>
<p>- для проведения занятий в лаборатории «Механика» (2-312)</p>	<p>Учебная мебель, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук, звуковые колонки).</p> <p>Стенды к лабораторным работам:</p> <p>1) «Изучение закона падения на машине Атвуда» (испытание электромагнита и электронного секундомера).</p> <p>2) «Определение ускорения силы тяжести с помощью физического маятника» (механическая работа).</p> <p>3) «Определение момента инерции платформы и проверка теоремы Штейнера методом крутильных колебаний» (механическая работа).</p> <p>4) «Измерение скорости полета пули с помощью баллистического маятника» (механическая работа).</p> <p>5) «Определение момента инерции маховика» (механическая работа).</p> <p>6) «Изучение собственных колебаний сосредоточенной системы».</p>

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
- для текущего контроля и промежуточной аттестации (2-219)	Учебная мебель
Компьютерный класс (2-207)	Учебная мебель, компьютеры (8) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», передвижная доска, лицензионное программное обеспечение
Компьютерный класс (2-208)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (8) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», лицензионное программное обеспечение
Компьютерный класс (2-213)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (12) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (2-311)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

