

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической  
работе  Н.И. Тришкина  
«26» сентября 2018 г.



**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)

Тип образовательной программы

Программа бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала реализации программы (набора)

2019

г. Орск 2018

**Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.3.1 Гармонические колебания» /  
сост. И. А. Ткачева – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт  
(филиал) ОГУ, 2018.**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по  
направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

© Ткачева И. А., 2018  
© Орский гуманитарно-  
технологический  
институт (филиал) ОГУ,  
2018

## 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.23 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>Знать:</b><br>- основные кинематические и динамические характеристики колебательного процесса, их определение и единицы измерения;<br>- дифференциальные уравнения свободных, затухающих и вынужденных колебаний и их решение;<br>- физические законы, описывающие колебательный процесс.<br><b>Уметь:</b><br>- применять физико-математические методы для решения задач теории гармонических колебаний.<br><b>Владеть:</b><br>- методами анализа колебательных процессов в физических устройствах и системах;<br>- 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;   | 20                                | 20           |
| - самостоятельное изучение разделов;  | 36                                | 36           |
| - 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           |

#### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

| № раздела | Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|-----------|---|--------------|
| 1         | Механические колебания                                    | 8            |
| 2         | Электромагнитные колебания                                | 8            |
| 3         | Упругие волны   | 10           |
| 4         | Электромагнитные волны                                    | 10           |
|           | Итого   | 36           |

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

1. Элементы физики колебаний и волн [Электронный ресурс] : учебное пособие / Новосибирский государственный аграрный университет, Инженерный институт; сост. В. Я. Чечуев. - Новосибирск : ИЦ «Золотой колос», 2014. - 120 с. : схем. - Библиогр. в кн. – Режим доступа : [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278157](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278157)
2. Перунова М. Н. Колебания и волны [Электронный ресурс] / Перунова М. Н. - ОГУ, 2012. –

Режим доступа : [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=259216](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=259216) ,  
<http://rucont.ru/efd/186840>

3. Колебания. Волны. Оптика. Колебания и волны. Ч.1 [Электронный ресурс] / Сарина М. П. - Новосибир.: НГТУ, 2013. - 100 с.: ISBN 978-5-7782-2355-4. - Режим доступа : <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548309> , <http://rucont.ru/efd/246623>

4. Кузнецов, С. И. Курс лекций по физике. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. И. Кузнецов, Л. И. Семкина, К. И. Рогозин ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Министерство образования Российской Федерации. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2016. - 290 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-4387-0562-8. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442116>

## 5.2 Дополнительная литература

1. 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 : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445196>

## 5.3 Периодические издания

| № п/п | Наименование   | Кол-во компл. |
|-------|----------------|---------------|
| 1.    | Физика в школе | 1             |

## 5.4 Интернет-ресурсы

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

1. Библиотека Гумер - <https://www.gumer.info/> Доступ свободный.
2. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
3. eLIBRARY.RU - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/> Доступ свободный
5. 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. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Математика и математическое образование - [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.74](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74)
5. Математическое образование - <http://www.mathedu.ru/>
6. MathTEST.ru. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) - <http://mathtest.ru/>

7. Math.ru. Математический сайт – <https://math.ru/lib/>
8. Uztest.ru. Виртуальный кабинет учителя – <http://uztest.ru/>
9. Федеральный институт педагогических измерений - <http://fipi.ru/>
10. EqWorld. Учебная физико-математическая библиотека - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
11. Журнальный портал ФТИ им. Иоффе - <https://journals.ioffe.ru/>
12. 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.

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Рукопт» - <http://rucont.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС Znanium.com - <http://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.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

| Тип программного обеспечения | Наименование      | Схема лицензирования, режим доступа   |
|------------------------------|-------------------|---|
| Операционная система         | Microsoft Windows | Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту: № 5Д/18 от 13.06.2018 г.                   |
| Офисный пакет                | Microsoft Office  |   |
| Интернет-браузер             | Google Chrome     | Бесплатное ПО,<br><a href="http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/">http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/</a> |
|                              | Яндекс.Браузер    | Бесплатное ПО,<br><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:<br>- для групповых и индивидуальных консультаций (2-204, 2-207, 2- | Учебная мебель, доска, персональные компьютеры с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет» |

| Наименование помещения  | Материальное-техническое обеспечение  |
|---|---|
| <p>208);</p> <p>- для проведения занятий в лаборатории «Электрорадиотехники и физической электроники» (2-318)</p> | <p>Учебная мебель</p> <p>Стенды к лабораторным работам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Исследования колебательного контура».</li> <li>2. «Исследование полупроводниковых приборов».</li> <li>3. «Исследование электровакуумного триода».</li> <li>4. «Исследование работы цветомузыкальной установки».</li> <li>5. «Исследование лампового генератора с самовозбуждением».</li> <li>6. «Приборы и измерения в лабораторных работах по электротехнике».</li> <li>7. «Исследование линейных электрических цепей однофазного переменного тока».</li> <li>8. «Ваттметр электродинамической системы. Индукционный счетчик электрической энергии».</li> <li>9. «Изучение трехфазной цепи переменного тока при соединении нагрузки в звезду».</li> <li>10. «Исследование трехфазной цепи переменного тока при соединении симметричной и несимметричной нагрузки треугольником».</li> <li>11. «Исследование осциллограмм вольтамперной характеристики полупроводникового диода и схем выпрямителей».</li> <li>12. «Базовые элементы ЭВМ».</li> <li>13. «Стабилизатор напряжения».</li> <li>14. «Изучение работы интегральных логических элементов».</li> <li>15. «Изучение логической структуры и функционирование комбинационного шифра».</li> <li>16. «Изучение работы комбинационного дешифратора».</li> <li>17. «Изучение логической структуры и функционирование мультиплексора».</li> </ol> |
| <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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) «Электростатическое поле».</li> <li>2) «Изучение закона Ома в цепи постоянного тока».</li> <li>3) «Опыт Милликена».</li> <li>4) «Определение емкости конденсатора при помощи баллистического гальванометра».</li> <li>5) «Определение электродвижущей силы гальванического элемента методом компенсации».</li> <li>6) «Определение заряда иона водорода».</li> <li>7) «Определение зависимости сопротивления проводников от температуры».</li> <li>8) «Измерение больших сопротивлений методом релаксационных колебаний».</li> <li>9) «Определение отношения заряда электрона к его массе магнетрона».</li> <li>10) «Проверка закона Ома для цепи переменного тока».</li> <li>11) «Определение точки Кюри».</li> <li>12) «Определение частоты генератора ультракоротких волн методом стоячей волны».</li> </ol>  |
| <p>- для проведения занятий в лаборатории «Механика» (2-</p>  | <p>Учебная мебель, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук, звуковые колонки).</p>  |



| Наименование помещения   | Материальное-техническое обеспечение   |
|--|--|
| 312)   | Стенды к лабораторным работам:<br>1) «Изучение закона падения на машине Атвуда» (испытание электромагнита и электронного секундомера).<br>2) «Определение ускорения силы тяжести с помощью физического маятника» (механическая работа).<br>3) «Определение момента инерции платформы и проверка теоремы Штейнера методом крутильных колебаний» (механическая работа).<br>4) «Измерение скорости полета пули с помощью баллистического маятника» (механическая работа).<br>5) «Определение момента инерции маховика» (механическая работа).<br>6) «Изучение собственных колебаний сосредоточенной системы». |
| - 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  |

**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
код и наименование


Профили: «Математика», «Физика»

Дисциплина: Б1.Д.В.Э.3.1 Гармонические колебания


Форма обучения: очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

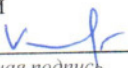
РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры  
Кафедра математики, информатики и физики  
наименование кафедры

протокол № 1 от "05" сентября 2018 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой  
Кафедра МИФ  
наименование кафедры  подпись Т. И. Уткина  
расшифровка подписи

Исполнители:  
Доцент кафедры МИФ  
должность  подпись И. А. Ткачева  
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:  
Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)  
код наименование  личная подпись С. М. Абрамов  
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  личная подпись И. В. Савинова  
расшифровка подписи

Начальник ИКЦ  личная подпись М. В. Сапрыкин  
расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 44.03.05.МФ.46/09.2018  
учетный номер

Начальник ИКЦ  личная подпись М. В. Сапрыкин  
расшифровка подписи