

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

**Структурное подразделение** Институт физико-математического образования,  
информационных и обслуживающих технологий

**Кафедра** физики и методики преподавания физики

**УТВЕРЖДАЮ**

Врио директора Института физико-  
математического образования,  
информационных и обслуживающих  
технологий

\_\_\_\_\_ Е. А. Журавлева  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория колебательных систем и волновые процессы**

По направлению подготовки – 44.04.01 Педагогическое образование

Магистерская программа – Физическое образование

Квалификация выпускника – магистр

Форма освоения ОПОП – очная

Курс – 1 (1 семестр)

Луганск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы для подготовки магистров по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, магистерская программа «Физическое образование» очной формы обучения.

Составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования-магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 22.02.2018 № 126 (с изменениями и дополнениями) и Профессионального стандарта, утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (воспитатель, учитель)» от 18.10.2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями); «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» от 22.09.2021 г. № 652н, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

#### СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры физики и методики преподавания физики ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат технических наук, доцент Калайдо Александр Витальевич

Утверждена на заседании кафедры физики и методики преподавания физики Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «13» января 2025 г., № 6.

И.о. заведующего кафедрой физики и методики преподавания физики

 Н. В. Корчикова

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий  
Протокол от «15» января 2025 г., № 6.

Председатель учебно-методической комиссии  
Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

 О. В. Давыскиба

#### СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования

 В. В. Савенков

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

Главной целью курса является создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение колебаний и волновых процессов в рамках цикла курсов по теоретической и экспериментальной физике, специализированных курсов.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение приемов описания колебательных систем, электромагнитных волн, а также волновых процессов в упругих средах
- освоение основных приемов и методов решения задач, связанных с колебательными процессами.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Теория колебательных систем и волновые процессы» входит в базовую (обязательную) часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплин подготовки студентов.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются знания дисциплин математического цикла, курсов общей и теоретической физики, физики конденсированного состояния вещества, умения применять полученные в курсах общей и теоретической физики знания для решения конкретных задач физики; навыки владения приемами и методами теоретической физики, решения физических задач, связанных с колебательными процессами.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математического цикла, курсов общей и теоретической физики, в частности, теоретической механики, классической электродинамики, статистической физики, физики конденсированного состояния, и служит формированию профессиональных знаний, умений и навыков в области физики.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
УК-1	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними. УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению. УК-1.3. Критически оценивает надёжность	<b>Знает:</b> основные физические принципы, необходимые для построения уравнений и решения задач плазмы, гидродинамики, радиофизики, астрофизики, основные явления и закономерности колебаний и распространения волн в различных средах, соответствующие теоретические модели

	<p>источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.</p> <p>УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.</p> <p>УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.</p>	<p>физических процессов.</p> <p><b>Умеет:</b> решать физические задачи, связанные с колебаниями различных систем и волновыми процессами в атмосфере, океане, плазме, астрофизике, биофизике; использовать при решении задач основные законы, теоретические представления и математические модели.</p> <p><b>Владеет навыками:</b> математическим аппаратом исследования колебаний и волн, демонстрировать способность проводить физические эксперименты с использованием закономерностей колебательных и волновых процессов, владеть навыками применения моделей теории колебаний и волн при интерпретации экспериментальных данных, их обработке и для предсказания возможной динамики систем.</p>
--	---	---

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	
	Очная форма	Очно-заочная форма / Заочная форма
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	
<b>Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе:</b>	<b>36</b>	
Лекции	18	
Семинарские занятия		
Практические занятия	18	
Лабораторные работы		
Курсовая работа / курсовой проект		
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	-	
<b>Самостоятельная работа студента (всего часов)</b>	<b>45</b>	
Форма аттестации	Экзамен 27	

## 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1: Линейный гармонический осциллятор

Тема 2: Анггармонизм. Параметрический резонанс

Тема 3: Колебания систем с числом степеней свободы более одной

Тема 4: Метод комплексных амплитуд. Цепи переменного тока

Тема 5: Электромагнитные колебания и волны

Тема 6: Волны в упругих средах

## 4.3. Лекции

№ п/п	Наименование темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма / заочная форма
1 семестр			
1.	<b>Тема 1:</b> Линейный гармонический осциллятор. Малые колебания систем с одной степенью свободы. Функция Лагранжа гармонического осциллятора. Уравнение колебаний и его решения. Вынужденные колебания. Собственные колебания с учетом затухания. Вынужденные колебания с учетом затухания. Колебания при резонансе.	4	
2.	<b>Тема 2:</b> Анггармонизм. Параметрический резонанс. Анггармонизм колебаний. Физические явления, обусловленные анггармонизмом колебаний. Параметрический резонанс.	2	
3.	<b>Тема 3:</b> Колебания систем с числом степеней свободы более одной. Функция Лагранжа колебательной системы с большим числом степеней свободы. Уравнения движения и их решения. Нормальные колебания.	4	
4.	<b>Тема 4:</b> Метод комплексных амплитуд. Цепи переменного тока. Метод комплексных амплитуд. Применение метода комплексных амплитуд к расчету цепей переменного тока.	2	
5.	<b>Тема 5:</b> Электромагнитные колебания и волны. Свободное электромагнитное поле и условия его существования. Волновое уравнение. Монохроматические плоские волны как собственные функции оператора Гамильтона. Свойства плоских линейно поляризованных монохроматических электромагнитных волн.	4	
6.	<b>Тема 6:</b> Волны в упругих средах. Упругие среды как системы с бесконечным числом степеней свободы. Физические характеристики	2	

	упругих сред. Обобщенный закон Гука. Волновые уравнения как уравнения движения в упругих средах. Акустические волны. Волны в жидкостях. Уравнение Навье-Стокса		
<b>Итого:</b>		<b>18</b>	

#### 4.3. Практические / семинарские занятия

№ п/п	Наименование темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма / заочная форма
1 семестр			
1.	Расчеты частот собственных колебаний линейных одномерных гармонических осцилляторов	4	
2.	Ангармонизм колебаний и его роль в явлении теплового расширения тел	2	
3.	Резонансные явления. Параметрический резонанс	4	
4.	Процессы в механических и электрических колебательных системах	2	
5.	Расчеты собственных частот колебаний многомерных колебательных систем	4	
6.	Применение метода комплексных амплитуд к расчетам цепей переменного тока	2	
Итого:		18	

#### 4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Очно-заочная форма / заочная форма
1 семестр				
1.	Тема 1	Выполнение домашних и индивидуальных заданий	9	
2.	Тема 2	Освоение теоретического материала	9	
3.	Темы 3 - 4	Выполнение домашних и индивидуальных	9	

		заданий		
4.	Темы 5 - 6	Освоение теоретического материала	9	
5.	Темы 1, 3, 4	Подготовка к семинару и контрольной работе	9	
<b>Итого:</b>			<b>45</b>	

#### **4.7. Курсовые работы / проекты**

не предусмотрены учебным планом.

#### **5. Методическое обеспечение, образовательные технологии.**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: традиционные методы чтения лекций и проведения практических занятий; использование информационных технологий (предоставление учебной программы и учебных пособий в электронном виде);

#### **6. Формы контроля освоения учебной дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- оценивание работы магистрантов на практических занятиях;
- оценивание выполнения индивидуальных заданий;
- оценивания выполнения контрольной работы;
- оценивания работы в процессе проведения семинара.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена.

#### **7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины**

а) основная

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т.1.Механика. М.: Наука, 1965. – 328 с.

2. Пожалостин, А. А. Специальные вопросы теории колебаний : учебное пособие / А. А. Пожалостин, А. В. Паншина. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2019. — 36 с. — ISBN 978-5-7038-5033-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111314.html> (дата обращения: 13.05.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Задачи по физике. Учебное пособие. / Под ред. О.Я. Савченко. Изд. 3-е,

испр. и дополн – Новосибирск: НГУ, 1999. – 370с.

5. Шулаев, Н. С. Колебательные и волновые процессы в технических системах / Н. С. Шулаев, Г. Ф. Ефимова. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 184 с. – ISBN 978-5-507-48301-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/367475> (дата обращения: 09.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Ахманов, С. А. Статистическая радиофизика и оптика : учебное пособие / С. А. Ахманов, Ю. Е. Дьяков, А. С. Чиркин. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 423 с. – ISBN 978-5-9221-1204-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/48263> (дата обращения: 09.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная

1.Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т.8. У11.Теория упругости. М.: Наука, 1965. 6.Жирнов Н.И. Классическая механика. – М.: Просвещение, 1980. – 382 с.

2. Калашников С.Г. Электричество. – М., Наука, 1970. – 668с.

в) Интернет-ресурсы:

1. Тесты по физике [Электронный ресурс] – URL: <http://testfiz.ru/> Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblioclub.ru> Зональная научная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sgu.ru/library>

2. Электронные учебники [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.libedu.ru/>

3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru> Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>

4. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru> Руконт [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека.

5. URL: <http://www.elibrary.ru> [ibooks.ru](http://ibooks.ru) [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru> [Znanium.com](http://znanium.com) [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и демонстрационным оборудованием.

Практические занятия: стандартная аудитория, оборудованная доской.



[illegible]