

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.05.2026 14:50:10

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673078ef1a989aae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ КОЛЕБАНИЙ И ВОЛН

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

03.03.02 ФИЗИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ФИЗИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория колебаний и волн» входит в программу бакалавриата «Физика» по направлению 03.03.02 «Физика» и изучается в 6 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Научно-образовательный институт физических исследований и технологий. Дисциплина состоит из 3 разделов и 16 тем и направлена на изучение одного из разделов теоретического курса физики.

Целью освоения дисциплины является овладение студентами знаниями и навыками в области теоретического исследования основных колебательных и волновых явлений в системах различной физической природы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Теория колебаний и волн» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-2	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1 Собирает и анализирует научно-техническую информацию по теме исследования, обобщает научные данные в соответствии с задачами исследования; ПК-2.2 Владеет практическими навыками использования современных методов исследования в выбранной области;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Теория колебаний и волн» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Теория колебаний и волн».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-2	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной	Радиофизика; The Basics of Plasma Physics; Введение в радиоэлектронику; Радиоэлектроника;	Физическая кинетика; Основы физики СВЧ; Измерения и обработка данных**; Дополнительные главы теоретической физики**; Спецлаборатория**;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта		<i>Классическая и квантовая теория поля**;</i> <i>Графическое программирование**;</i> <i>Введение в астрофизику**;</i> Преддипломная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теория колебаний и волн» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			6
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	64		64
Лекции (ЛК)	32		32
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	32		32
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	17		17
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Простейшие колебания механических и электрических систем.	1.1	Основные понятия теории колебаний. Собственные колебания линейного осциллятора.	Типы колебаний. Гармонический осциллятор, математический и физический маятник, колебательный контур. Собственная частота колебаний	ЛК, СЗ
		1.2	Колебания в диссипативной системе.	Затухающие колебания, декремент затухания, время релаксации. Добротность	ЛК, СЗ
		1.3	Вынужденные колебания. Явление резонанса.	Вынужденные колебания, резонанс, зависимость параметров колебаний от времени. Действие произвольной периодической силы.	ЛК, СЗ
		1.4	Метод фазового пространства.	Гармонические колебания. Нелинейные колебания математического маятника.	ЛК, СЗ
		1.5	Сложение колебаний.	Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Сложение параллельных колебаний одинаковых и разных частот. Биения	ЛК, СЗ
Раздел 2	Колебания в системах с различными временными масштабами.	2.1	Осциллятор с изменяющимися параметрами.	Параметрический резонанс – отличие от обычного резонанса.	ЛК, СЗ
		2.2	Нелинейные колебания	Автоколебания, учет силы, пропорциональной квадрату и кубу смещения	ЛК, СЗ
		2.3	Движение частицы в поле быстро осциллирующих сил.	Уравнение Матье. Адиабатические инварианты. Маятник Капицы	ЛК, СЗ
		2.4	Движение заряженных частиц во внешних полях. электрическом и магнитном полях.	Движение частиц электрическом и магнитном полях. Осциллятор в электромагнитном поле.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Линейные волны в сплошных средах.	3.1	Дисперсия волн. Фазовая и групповая скорости. Волновой пакет.	Связанные осцилляторы. Волны. Волновое уравнение. Фазовая и групповая скорости. Стоячие волны. Волновой пакет.	ЛК, СЗ
		3.2	Электромагнитные волны в вакууме и в веществе. Решение уравнений Максвелла.	Уравнение плоской и сферической волн. Влияние граничных условий. Энергия и импульс волн. Генерация электромагнитных волн. Кванты.	ЛК, СЗ
		3.3	Электромагнитные волны в волноводах и резонаторах.	Волны в одномерном резонаторе. Волноводы. Ускорение частиц в поле электромагнитной волны в резонаторе.	ЛК, СЗ
		3.4	Волны в неоднородных средах. Приближение геометрической оптики.	Отражение и прохождение волн. Принцип Гюйгенса. Геометрическая оптика. Дифракция волн.	ЛК, СЗ
		3.5	Звуковые волны.	Упругие звуковые волны. Ударные волны. Эффект Доплера.	ЛК, СЗ
		3.6	Гравитационно-капиллярные волны.	Гравитационные и капиллярные волны. Комбинированные эффекты.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		3.7	Ионный звук и МГД-волны в плазме.	Линейные волны в плазме. Плазменные колебания и неустойчивости.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционный зал №2 МИ.	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Учебный кабинет истории едичины (ауд. 317 МИ)	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Стрелков С. П., Введение в теорию колебаний. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 440 с.
2. Дубнищев Ю.Н. Колебания и волны. - 2-е изд., переработанное - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 384 с.
3. Григорьев Ю. М., Кычкин И. С. Колебания и волны. – М.: Физматлит, 2018. – 400 с.

Дополнительная литература:

1. А.А. Андронов, А.А. Витт, С.Э. Хайкин Теория колебаний; ред. Н. А. Железцов. – 2-е изд. – Москва: Наука, 1981. – 914 с.
2. Рабинович М.И., Трубецков Д.И. Введение в теорию колебаний и волн. – М.: Наука, 1984. – 432 с.
3. Уизем Дж. Линейные и нелинейные волны. – М.: Мир, – 1977. – 624с.
4. Боголюбов Н.Н., Митропольский Ю. А. Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний – Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва: Государственное издательство физико-математической литературы, 1957. – 407 с.
5. Мандельштам Л.И. Лекции по теории колебаний. – М.: Наука, 2006. – 471 с.
6. Трубецков Д.И., Рожнев А.Г. Линейные колебания и волны. – М.: Физматлит,

2001. – 416 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Теория колебаний и волн».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Внуков Игорь Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

И.о.директора

Должность БУП

Подпись

Кравченко Николай

Юрьевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Лоза Олег Тимофеевич

Фамилия И.О.