

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий

Кафедра физики и методики преподавания физики

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФМОИОТ

Е.Е. Горбенко

«13» декабря 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теоретической физики

(классическая механика и механика сплошных сред)

По направлению подготовки **44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ (С ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ ПОДГОТОВКИ)**

Профиль подготовки **Физика. Информатика**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Курс **4 (7 семестр)**

Луганск, 2023

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «Физика. Информатика» очной формы обучения. Программа разработана кафедрой физики и методики преподавания физики.

Программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 125 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным 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 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями); «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» от 22 сентября 2021 г. № 652н., соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

СОСТАВИТЕЛИ:

доцент кафедры физики и методики преподавания физики ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат физико-математических наук Кара-Мурза С.В.

Утверждена на заседании кафедры физики и методики преподавания физики
Протокол от «30» ноября 2023 г. № 4.

Заведующий кафедрой физики и
методики преподавания физики

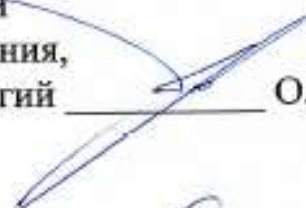


А.Г. Сильчева

ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол «06» декабря 2023 г. № 5.

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



О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим
отделом



В.В. Савенков

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины **ОСНОВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ (КЛАССИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА И МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД)** является освоение студентами базовой фундаментальной теории физики, представляющей собой основу для остальных физических теорий – классической электродинамики, квантовой механики и термодинамики со статистической физикой, а также прикладных физических дисциплин.

К **задачам** изучения **ОСНОВ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ (КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ И МЕХАНИКИ СПЛОШНЫХ СРЕД)** относятся

- освоение основных положений динамики системы свободных точек;
- освоение решений базовых задач современной физики – задачи двух тел, классической задачи рассеяния и др.;
- ознакомление с методами и приемами аналитической механики;
- ознакомление с основными положениями механики сплошных сред.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина **ОСНОВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ (КЛАССИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА И МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД)** относится к вариативной части базовых дисциплин учебного плана (индекс Б1.О.08.07) подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 «**Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки: Физика. Математика)**». Индекс дисциплины в учебном плане Б1.О.08.07.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания: дисциплин математического анализа, линейной алгебры, векторного и тензорного анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, механики, молекулярной физики и электричества и магнетизмом

Умения: выполнять операции дифференциального и интегрального исчисления, уметь решать обыкновенные дифференциальные уравнения, пользоваться основными правилами линейной алгебры, векторного и тензорного анализа, уметь применять полученные в рамках курсов общей физики знания для решения задач теоретической физики.

Освоение положения **ОСНОВ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ (КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ И МЕХАНИКИ СПЛОШНЫХ СРЕД)** служат базой для освоения дисциплин «электродинамика», «квантовая механика», «Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика» и ряда профессионально-ориентированных дисциплин, предназначенных для получения педагогического образования бакалавров с двумя профилями подготовки «**Физика. Математика**»

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

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические	Знает: основные положения, принципы, методы и

	<p>умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач</p>	<p>приемы классической механики и механики сплошных сред.</p> <p>Умеет: применять приемы и методы классической механики и механики сплошных сред к решению основных задач физики,</p> <p>Владеет навыками использования приемов, освоенных в процессе изучения дисциплины для решения задач в смежных областях физики и математики.</p>
--	--	---

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зач. ед.	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка	180/5	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов), в том числе:	60	
Лекции	30	
Семинарские занятия		
Практические занятия	30	
Лабораторные работы	-	
Контрольные работы		
Курсовая работа / курсовой проект		
Другие формы организации учебного процесса		
Самостоятельная работа студента (всего часов)	93	
Форма аттестации	27 Экзамен в 7 семестре	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1: Кинематика точки и системы точек

Раздел 2: Динамика системы свободных точек

Раздел 3: Задачи динамики системы свободных точек. Динамика твердого тела

Раздел 4: Основы аналитической механики

Раздел 5: Малые колебания систем с одной и многими степенями свободы

Раздел 6: Элементы Механики сплошных сред

4.3. Лекции

№ п/п	Наименование темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тема: Введение 1.Предмет и объекты классической механики 2.Постулаты физики о свойствах симметрии пространствам и времени 3.Постулаты классической механики об относительности пространства и абсолютности времени	1	--
2	Тема: Кинематика точки, твердого тела 1.Координатный способ описания движения 2.Естественный способ описания движения точки 3.Поступательное движение твердого тела 4.Вращение твердого тела относительно неподвижной оси 5.Кинематика точки в произвольной системе отсчета	2	-
3	Тема: Основные понятия и постулаты динамики 1.Инерциальные системы отсчета. 2.Сила и ее свойства. Силы в механике 3.Масса и ее свойства 5.Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея 6.Динамика точки в НИСО	1	-
4	Тема: Уравнения движения	1	-

	<p>1.Задачи динамики. Второй закон Ньютона как уравнения движения</p> <p>2. Динамический принцип причинности. Общее решение уравнений движения</p> <p>3.Понятие об интегралах движения</p>		
5	<p>Тема: Работа силы. Потенциальные силы и потенциальная энергия</p> <p>1.Рабоиа силы</p> <p>2.Потенциальная энергия и потенциальные силы</p> <p>3.Потенциальная энергия системы свободных точек</p> <p>3.Уравнения движения с учетом потенциальности внутренних сил</p>	1	-
6	<p>Тема: Теоремы динамики</p> <p>1.Динамические характеристики</p> <p>2.Теорема об изменении импульса</p> <p>3.Теорема об изменении момента импульса</p> <p>4.Теорема об изменении кинетической энергии.</p> <p>5.Полная механическая энергич</p>	2	-
7	<p>Тема: Связь законов сохранения со свойствами симметрии пространства и времени</p> <p>1.Связь закона сохранения энергии с однородностью времени</p> <p>2.Связь закона сохранения импульса с однородностью пространства</p> <p>3.Связь закона сохранения момента импульса с изотропностью пространства</p> <p>4.Симметрия внешнего потенциального поля и сохранение отдельных составляющих импульса</p> <p>5.Симметрия внешнего потенциального поля и сохранение отдельных составляющих момента импульса</p>	1	-
8	<p>Тема: Центр масс и законы его движения</p> <p>1.Центр масс системы точек</p>	2	-

	2.Теоремы о движении центра масс 3.Теорема Кенига о кинетической энергии 4.Теорема Кенига о моменте импульса		
9	Тема: Одномерное движение 1.Основные понятия 2.Интеграл одномерного движения	1	-
10	Тема: Задача двух тел 1.Кинематика движения системы двух тел 2.Сведение задачи двух тел к движению фиктивной частицы в центрально-симметричном поле 3.Законы сохранения при движении μ -частицы	1	-
11	Тема: Движение в центральном поле 1.Уравнения движения и их решения 2.Траектория движения в центральном поле 3.Общие закономерности движения в центральном поле	1	-
12	Тема: Классическая задача об упругих столкновениях 1.Постановка задачи 2.Диаграмма столкновений	1	-
13	Тема: Классическая задача рассеяния 1.Уравнение траектории при рассеянии 2.Рассеяние пучков частиц. Эффективное сечение рассеяния	1	-
14	Тема: Динамика вращающегося твердого тела 1.Кинематическое описание тела, вращающегося относительно произвольной неподвижной оси 2. Тензор момента инерции и его свойства 3.Динамические характеристики вращающегося твердого тела 4.Теоремы динамики для вращающегося тела	2	- -

15	<p>Тема: Основные понятия аналитической механики</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Несвободная механическая система. Связи 2. Активные и пассивные силы. Уравнения движения системы со связями 3. Возможные, действительные и виртуальные перемещения 4. Виртуальная работа. Идеальные связи 5. Обобщенные координаты, скорости и сопряженные им силы 	2	-
16	<p>Тема: Основные принципы аналитической механики. Уравнения Лагранжа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Условия равновесия системы с наложенными голономными связями 2. Принцип виртуальных перемещений Даламбера 3. Уравнения Лагранжа 4. Уравнения Лагранжа в случае потенциальных активных сил 	2	-
17	<p>Тема: Функция Лагранжа и ее связь с законами сохранения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура функции Лагранжа 2. Функция Лагранжа и законы сохранения 	1	-
18	<p>Тема: Принцип наименьшего действия Гамильтона</p>	1	-
19	<p>Тема: Уравнения движения в канонической форме</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фазовое пространство 2. Гамильтониан системы 3. Уравнения движения в канонической форме 4. Связь функции Гамильтона с законами сохранения 	1	-
20	<p>Тема: Малые колебания линейного гармонического осциллятора</p>	2	-

	1.Функция Лагранжа линейного гармонического осциллятора 2.Уравнение колебаний и его решение 3.Вынужденные колебания. Резонанс 4.Своюдные колебания при наличии потерь колебания при наличии потерь 5.Вынужденные колебания с учетом потерь		
21	Тема: Колебания систем с большим числом степеней свободы 1.Функция Лагранжа колебательной системы с большим числом степеней свободы 2.Решение уравнений для многомерного гармонического осциллятора 3.Нормальные колебания	1	-
22	Тема: Тензоры деформаций и механического напряжения 1. Тензор деформаций 2. Тензор механических напряжений. Обобщенный закон Гука 3. Энергия деформированного тела	2	
23	Тема: Упругие свойства различных сред 1.Упругие свойства кристаллов 2.Упругие свойства изотропных твердых тел 3.Упругие свойства жидкостей и газов	2	
24	Тема: Упругие волны 1.Волновое движение 2.Волны в изотропных твердых телах 3.Волны в кристаллах 4.Волны в жидкостях. Уравнение Навбе-Стокса 5.Волны в газах (звуковые волны)	2	
Итого		30	

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Описание движения в цилиндрических и сферических координатах	2	-
2	Кинематика точки (координатное описание)	2	-
3	Естественный способ описания движения	2	
4	Решение уравнений движения	3	-
5	Применение теорем динамики к решению задач	2	-
6	Контрольная работа 1	2	
7	Расчет тензора момента инерции	2	
8	Плоскопараллельное движение твердого тела	2	-
9	Принцип виртуальных перемещений и равновесие голономных механических систем	2	
10	Функция Лагранжа. Уравнения Лагранжа	3	-
11	Малые колебания одномерных систем	2	-
12	Малые колебания систем с двумя степенями свободы	2	-
13	Контрольная работа 2	2	-
14	Тензоры деформаций и механических напряжений. Закон Гука	2	
15	Семинар: Упругие волны в твердых телах, жидкостях и газах	2	
Итого		30	

4.5. Лабораторные работы

При изучении дисциплины выполнение лабораторных работ не предусмотрено ОПОП и учебным планом

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма

1	Разделы 1 -2	Подготовка теоретического материала к практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий	5	-
2	Раздел 3	Выполнение домашних и индивидуальных заданий,	6	-
3	Разделы 1-2	Подготовка к контрольной работе 1	6	
4	Разделы 1 -3	Подготовка к письменному теоретическому отчету 1	10	-
5	Раздел 4	Выполнение домашних и индивидуальных заданий	10	-
6	Раздел 5	Выполнение домашних и индивидуальных заданий	8	-
7	Раздел 6	Выполнение домашних и индивидуальных заданий	10	-
8	Разделы 5 - 6	Подготовка к контрольной работе 2	6	-
9	Раздел 6	Подготовка к практическим занятиям, семинару (подготовка рефератов)	6	
10	Разделы 4 - 7	Подготовка к письменному теоретическому отчету, подготовка к экзамену	6	
Итого			73	

4.7. Курсовые работы. ОПОП и учебным планом не предусмотрены

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

Студенты снабжаются учебной программой, учебным пособием, включающим краткое изложение теоретического материала, примерами решения задач, задания для аудиторного и самостоятельного выполнения, математические приложения и некоторые таблицы (в печатном и электронном виде).

Преподавание дисциплины **ОСНОВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ (КЛАССИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА И МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД)** ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- 1) традиционные методы чтения лекций и проведения практических занятий;
- 2) проведение семинара по теме раздела;
- 3) использование информационных технологий (предоставление учебной программы и учебного пособия в электронном виде);
- 4) использование internet-ресурсов и мульти-медиа средств при подготовке к семинару и их проведении.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по **КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ И МЕХАНИКЕ СПЛОШНЫХ СРЕД** в следующих формах:

- оценивание результатов письменных теоретических отчетов - 2 отчета по материалу разделов 1- 3 и 4-6;
- оценивание выполнения 2-х контрольных работ;
- оценивание выполнения индивидуальных заданий (1-3 в 4-м семестре, 4-6 – в 5-м семестре);
- оценивание работы на практических занятиях;
- оценивание выступлений на семинаре, защиты реферата по теме семинара.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена в 4-м семестре.

Система накопления баллов по видам работ отражается в таблице:

Система оценивания учебных достижений студентов очной формы обучения

Вид учебной работы	Количество баллов
Работа на практических занятиях	10
Выполнение домашних и индивидуальных заданий	10
Письменный теоретический отчет 1	10
Контрольная работа 1	10
Выступления на семинаре, защита реферата	15
Работа на практических занятиях	10
Письменные теоретический отчет 2	10
Контрольная работа 2	10
Выполнение домашних и индивидуальных заданий	15
Итого	100 баллов

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбал- льная система оценивания экзамена	100- балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оцени-ва- ния зачета
Отлично	90–100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	83–89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	75–82	С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетво- рительно	63–74	Д – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетво-ри- тельно	50–62	Е – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетво- рительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необхо-	

		димые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	0–20	Г – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

Литература

а) основная

1. Михайлов, М. А. Лекции по классической механике: учебное пособие / М. А. Михайлов. — 2-е изд. — Москва: Московский педагогический государственный университет, 2024. — 92 с. — ISBN 978-5-4263-0225-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145677.html> (дата обращения:). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Андреев, А. Д. Физика. Классическая механика: учебное пособие / А. Д. Андреев, С. Н. Колгатин, Л. М. Черных. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. — 40 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180002> (дата обращения:). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кара-Мурза С.В., Корчикова Н.В., Сильчева А.Г. М Механика сплошных. сред. / Учебно-методическое пособие для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки 03.03.02 «Физика», 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Физика. Математика», 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Физика. Информатика». : Изд.-во ГОУ ВПО ЛНР «Луганский государственный педагогический университет», 2020, 119 с.

4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика в 10 т. Т. 1. Механика. – М.: Физматлит, 2010 – 204с.

5. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика в 10 т. Изд. 5-ое. Т. 7. Теория упругости. – М.: Физматлит, 2003 - .260 с. – 114с

б) дополнительная

1. Ольховский И.И. Курс теоретической механики для физиков. / Учебное пособие, издание 4-е. - Санкт-Петербург: Лань, 2006 – 576 с.

2. Кара-Мурза С.В., Чернобай К.Г. Классическая механика. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов специальности «Физика». – Луганск, Изд.-во Луганского национального университета имени Тараса Шевченко, 2014

в) Интернет-ресурсы:

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>

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

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/>

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

Руконт [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>

eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>

ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>

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

9. Лист дополнений и изменений

№ п/п	Дата внесения изменения / дополнения	Основание	Содержание изменения / дополнения	Лица, подтверждающие изменение / дополнение	
				Заведующий кафедрой (Фамилия, инициалы, подпись)	Директор / декан (Фамилия, инициалы, подпись)

