

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

Врио директора ИФМОИОТ

Е.А. Журавлева

«15»

2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика твердого тела»

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

Профиль подготовки – Физика. Информатика

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Курс 5 (10 семестр)

Луганск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки *бакалавров* по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и профилю Физика. Информатика очной формы обучения.

Рабочая 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, доцент Сильчева А.Г., ассистент кафедры физики и методики преподавания физики ФГБОУ ВО «ЛГПУ» Тихтелев Ю.В.

Утверждена на заседании кафедры физики и методики преподавания физики
Протокол от «13» января 2025 г. № 6.

Врио 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 «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

Структура и содержание учебной дисциплины

1. Цели и задачи учебной дисциплины ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА

Целью изучения дисциплины «Физика твердого тела» является формирование представлений о структуре и свойствах твердых тел.

Задачи:

- освоение методов описания твердых тел – типов связи атомов, структуры, связи структуры с физическими свойствами твердых тел;
- изучение свойств металлов, полупроводников, диэлектриков, магнетиков.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Физика твердого тела» относится к базовым дисциплинам по выбору учебного плана (индекс Б1.В.ДВ.07.02) подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки: Физика. Математика)».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания:

- общего курса физики, физики урнденсированного состояния;
- основ теоретической физики – квантовой механики и статистической физики, а также математического анализа, линейной и векторной алгебры.

Умения:

- применять знание теоретического материала курса общей физики к постановке и решению задач прикладной физики;
- уметь пользоваться математическим аппаратом в объеме знаний, полученных при изучении дисциплин математического цикла.

Навыки:

- использования математического аппарата для решения физических задач;
- самостоятельного извлечения информации как из учебной и научной литературы, так и с использованием компьютерных технологий.

Дисциплина является логическим продолжением ранее изученных: «Общая и экспериментальная физика», «Основы теоретической физики (Квантовая механика; Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика)», «Физика конденсированного состоянияцикла», математических дисциплин

Дисциплина «Физика твердого тела» является основой для изучения педагогически нацеленных дисциплин по выбору студента, изучением которых завершается подготовка бакалавров..

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА, должны

Знать:

- типы связи атомов и зависимость структуры вещества от типа связи;
- свойства полупроводников, металлов, диэлектриков и магнетиков;
- свойства сверхпроводников и основы теории БКШ

Уметь:

- различать типы дефектов кристаллической структуры;
- описывать свойства металлов, полупроводников и диэлектриков
- описывать свойства сверхпроводников

владеть навыками:

- описания связи кристаллической структуры и ее дефектов с механическими свойствами твердых тел;
- объяснения связи электропроводности с электронной структурой;
- использования полученных знаний для объяснения свойств металлов, полупроводников, диэлектриков, магнетиков.

ПКО-1 – Способность осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание учебной дисциплины**4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов / зач. ед.	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка	72/2	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов), в том числе:	32	
Лекции	16	
Семинарские занятия	16	
Практические занятия	-	
Лабораторные работы	-	
Контрольные работы		
Курсовая работа / курсовой проект	-	-
Другие формы организации учебного процесса		
Самостоятельная работа студента (всего часов)	36	
Форма аттестации	Зачет в 9-м семестре/4	

4.2. Содержание тем/разделов учебной дисциплины

Тема 1: Зависимость свойств твердых тела от типа связи атомов и дефектов кристаллической решетки

Тема 2: Металлы и их свойства.

Тема 3: Полупроводники и их свойства

Тема 4: Магнитные свойства твердых тел

Тема 5: Диэлектрики и их свойства

Тема 6: Сверхпроводимость

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Структура твердых тел в зависимости от типа связи атомов. Дефекты структуры 1. Типы связи атомов 2. Структура и тип связи 3. Дефекты кристаллической структуры 3.1. Точечные дефекты 3.2. Дислокации	2	-
2	Металлы и их свойства. 1. Электронный газ в металлах 2. Теория электропроводности Друде 3. Теория электропроводности Зоммерфельда 4. Механические свойства металлов	2	-
3	Полупроводники и их свойства 1. Общая характеристика полупроводников. Собственные и примесные полупроводники. 2. Собственная и примесная проводимость 4. Р-п переход 5. Оптические свойства полупроводников. Фотопроводимость	2	-
4	Магнитные свойства вещества 1. Макроскопическое описание магнетиков 2. Диамагнитный эффект и его природа 3. Природа парамагнетизма 4. Природа ферромагнетизма	4	-
5	Диэлектрики и их свойства 1. Поляризация диэлектриков. Ориентационная и деформационная поляризуемости 2. Макроскопическое описание диэлектриков 3. Диэлектрики в переменном электрическом поле	4 2	
6	Сверхпроводимость 1. Явление сверхпроводимости 2. Свойства сверхпроводников 3. Элементы теории БКШ 4. Свойства сверхпроводников в теории	2	

	БКШ		
Итого:		16	-

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Семинар 1: Кристаллическая решетка и ее дефекты	2	-
2	Семинар 2: Механические свойства твердых тел	4	
3	Семинар 3: Металлы и их свпйчива	2	
4	Семинар 4: Полупроводниковые материалы и приборы	4	-
5	Семинар 5: Диэлектрики. Пьезоэлектрический эффект. Сегнетоэлектричество	4	-
6	Семинар 6: Магнитные материалы	2	-
Итого:		16	-

4.5. Лабораторные работы ОПОП и учебным планом не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа студентов

1	Кристаллическая решетка. Дефекты кристаллической решетки	Подготовка к семинару 1, подготовка реферата	5	-
2	Механические свойства твердых тел	Подготовка к семинару 2, подготовка докладов и реферата	5	
3	Металлы и их свойства	Подготовка к семинару 3, подготовка докладов и реферата	5	-
4	Полупроводниковые материалы и приборы	Подготовка к семинарам 4, подготовка докладов и реферата	5	-
5	Диэлектрики. Пьезоэлектрический эффект. Сегнетоэлектричество	Подготовка к семинару 5, подготовка докладов и реферата	8	
5	Магнитные маиериалы	Подготовка к семинару 6, подготовка докладов и реферата; подготовка к теоретическому отчету (еоллоквиуму)	6	-
Итого:			36	

4.7. Курсовые работы. Структурой ОПВПО и учебным планом не предусмотрены.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

1. Стандартные методы чтения лекций и проведения практических занятий;
2. Семинарские занятия проводятся с широким использованием internet-ресурсов, привлечением мультимедиа-средств.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия и семинары по дисциплине «Физика твердого тела» в следующих формах:

1. Оценивание выступлений на семинарах;
2. Оценивание защиты рефератов,
3. Оценивание результатов письменного теоретического отчета

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного зачета в 9-м семестре.

Система накопления баллов по видам работ отражается в таблице:

Система оценивания учебных достижений студентов очной формы обучения

№	Вид работы	Баллы
1	Подготовка и защита реферата по теме одного семинара – 10 баллов	10x6=60
2	Подготовка семинара и выступление на семинаре – 5 баллов	5x6=30
3	Письменный теоретический отчет	10
ВСЕГО:		100 баллов

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания 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	
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	Зачтено
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	
Удовлетворительно	63–74	D – 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	
Удовлетворительно	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	
Неудовлетворительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые 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	F – 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. Епифанов, Г. И. Физика твердого тела: учебное пособие / Г. И. Епифанов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1001-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210671> (дата обращения:). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шалимова, К. В. Физика полупроводников: учебник / К. В. Шалимова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-0922-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210524> (дата обращения:). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Желудев И.С. Электрические кристаллы / И. С. Желудев; Акад. наук СССР. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1979. - 200 с.

4. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. – М., Наука, 1978.

б) дополнительная

5. Ашкрофт Н, Мермин Н. Физика твердого тела. В 2-х томах. – М., Мир, 1978.

6. Физика микромира. Маленькая энциклопедия.- М., Советская энциклопедия, 1985–527с.

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>

Руко́нт [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>

Znaniy.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znaniy.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.

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)