

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
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

Фазовые превращения в твердых телах

По направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Магистерская программа – Физическое образование

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения очная

Курс 2 (4 семестр)

Луганск

2023

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки магистров по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, магистерская программа «Физическое образование» очной формы обучения. Программа разработана кафедрой физики и методики преподавания физики.

Программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 126 (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:

профессор кафедры физики и методики преподавания физики ФГБОУ ВО «ЛГПУ», доктор физико-математических наук, профессор Вербенко И.А.

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 является формирование систематических знаний в области фазовых превращений первого и второго рода.

Задачи ознакомить студентов с термодинамическими аспектами фазовых превращений в веществах, диаграммами фазовых равновесий в различных системах.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Фазовые превращения в твердых телах» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплин подготовки студентов.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются знание дисциплин математического цикла, уравнений математической физики, курсов химии, общей и теоретической физики; умения выполнять операции дифференцирования, интегрирования, применять полученные в курсах общей и теоретической физики знания для решения конкретных задач; навыки решения дифференциальных и интегральных уравнений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математического цикла, уравнений математической физики, курсов химии, общей и теоретической физики и служит основой освоения ряда профессиональноориентированных дисциплин.

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 источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4. Разрабатывает и содержательно	Знает: Умеет: Владеет навыками:

	аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.	
--	--	--

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
Общая трудоемкость дисциплины	90/2,5	-
Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе:	34	-
Лекции	18	-
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	12	-
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа / курсовой проект	-	-
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	4	-
Самостоятельная работа студента (всего часов)	56	-
Форма аттестации	зачет	

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

РАЗДЕЛ 1. Равновесия в многофазных системах

Тема 1. Основные понятия термодинамики

1. Основные определения
2. Внутренняя энергия, теплота, работа. Первое начало термодинамики
3. Второе начало термодинамики. Энтропия
4. Статистическое обоснование второго начала термодинамики

Тема 2. Метод термодинамических потенциалов

1. Внутренняя энергия
2. Энтальпия
3. Свободная энергия Гельмгольца
4. Энергия Гиббса
5. Химический потенциал

Тема 3. Фазовые равновесия

1. Условия равновесия
2. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса

РАЗДЕЛ 2. Фазовые переходы

Тема 4. Фазовые переходы первого рода

1. Фазовые диаграммы в однокомпонентных системах
2. Примеры диаграмм состояния (вода, сера, фосфор, углерод)
3. Фазовый переход первого рода. Примеры

Тема 5. Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем

1. Метод физико-химического анализа
2. Общая характеристика диаграмм состояния двухкомпонентных систем
3. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем

Тема 6. Диаграммы состояния тройных систем

1. Графическое представление состава тройных систем
2. Трехкомпонентные жидкие системы
3. Диаграмма состояния трехкомпонентной системы с простой эвтектикой
4. Трехкомпонентные системы с тройной эвтектикой

Тема 7. Фазовые переходы второго рода

1. Уравнения Эренфеста
2. Модель Изинга
3. Теория Ландау
4. Сверхтекучесть
5. Сверхпроводимость

4.3. Лекции

№ п/п	Наименование темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма / заочная форма
4 семестр			
1.	Тема 1. Основные понятия термодинамики	2	-
2.	Тема 2. Метод термодинамических потенциалов	2	-
3.	Тема 3. Фазовые равновесия	2	-
4.	Тема 4. Фазовые переходы первого рода	2	-
5.	Тема 5. Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем	2	-
6.	Тема 6. Диаграммы состояния тройных систем	4	-
7.	Тема 7. Фазовые переходы второго рода	4	-
Итого:		18	

4.3. Практические / семинарские занятия

№	Наименование темы	Объем часов
---	-------------------	-------------

п/п		Очная форма	Очно-заочная форма / заочная форма
4 семестр			
1.	Диаграммы состояния систем с неограниченной растворимостью в жидком и твердом состоянии	2	-
2.	Диаграммы состояния систем с эвтектическим равновесием	2	-
3.	Диаграммы состояния систем перитектического типа	2	-
4.	Кинетика фазовых переходов	4	-
5.	Контрольная работа	2	-
Итого:		12	

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
4 семестр				
1.	4Тема 1	Освоение теоретического материала, подготовка к семинару.	8	
2.	Тема 2	Освоение теоретического материала, подготовка к семинару.	8	
3.	Тема 3	Освоение теоретического материала, подготовка к семинару.	8	
4.	Тема 4	Освоение теоретического материала, подготовка к семинару.	8	
5.	Тема 5	Освоение теоретического материала, подготовка к семинару.	8	
6.	Тема 6	Освоение теоретического	8	

		материала, подготовка к семинару.		
7.	Тема 7	Освоение теоретического материала, подготовка к семинару и контрольной работе.	8	
Итого:			56	

4.7. Курсовые работы / проекты

Не предусмотрены учебным планом

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии.

Преподавание дисциплины «Фазовые превращения в твердых телах» ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

1. традиционные методы чтения лекций;
2. использование информационных технологий (предоставлению учебной программы и учебных пособий в электронном виде);
3. использование internet-ресурсов при подготовке к практическим работам и изучении вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение;
- 4) доклады на семинаре.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими семинарские/практические занятия, по дисциплине в различных формах: - контрольная работа;

- выступление на семинарах.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета.

Система накопления баллов по видам работ отражается в таблице:

Система оценивания учебных достижений студентов очной формы обучения

Вид учебной работы	Количество баллов
4 семестр	
Контрольная работа	50
Выступление на семинаре	50
Итого за семестр:	100
Всего за год	100

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100балльная 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	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	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	E – 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

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т.1. Механика. М.: Наука, 1965.
2. Обморшев А.Д. Введение в теорию колебаний. М.: Наука, 1965.
<http://www.google.com.ua/url?url=http://booksshare.net/index.php>
3. Пейн Г. Физика колебаний и волн. М.: Мир, 1979.
<https://www.google.com.ua/search?hl=ru-UA&source=hp&biw=&bih=8.Гольдштейн Л.Д., Зернов Н.В. Электромагнитные волны. М.: Советское радио, 1971.>
4. Задачи по физике. Учебное пособие. / Под ред. О.Я. Савченко. Изд. 3-е, испр. и дополн – Новосибирск: НГУ, 1999 – 370с.
http://www.google.com.ua/url?url=http://www.school157ekb.ru/files/Zadachi_Savchenko.pdf&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ved=0ahUKEwjB5-_fs_XiAhVy1qYKHaGGDkMQFggUMAA&usg=AOvVaw3tcqlksS1DzzYjAEw6Qxzt
5. Рабинович М. И., Трубецков Д. И. Введение в теорию колебаний и волн. – НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». – 2000. – 560 с.
6. Лилеев, А. С. Фазовые равновесия и структурообразование: превращения в твердом состоянии в металлах и сплавах : курс лекций / А. С. Лилеев, Е. С. Малютина, А. С. Старикова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2010. — 88 с. — ISBN 978-5-87623-385-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107003.html>
7. Бланк, В. Д. Фазовые превращения в твердых телах при высоком давлении : учебное пособие / В. Д. Бланк, Э. И. Эстрин. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 412 с. — ISBN 978-5-9221-1319-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/48289>
- 8.

Дополнительная:

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

<https://www.google.com.ua/search?hl=ru>- 3. Калашников С.Г.
Электричество. – М.: Наука, 1970. – 668с.

Интернет-ресурсы: материалы электронных библиотек и электронные базы учебно-методических ресурсов.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Практические занятия: стандартная аудитория, оборудованная доской.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]