

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.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине  
«Теория фазовых переходов»

По направлению подготовки – 44.04.01 Педагогическое образование  
Магистерская программа – Физическое образование  
Квалификация выпускника – магистр  
Форма обучения – очная  
Курс – 2 (4 семестр)

Разработчик  
доцент кафедры физики  
и методики преподавания физики  
Калайдо Александр Витальевич

И.о. заведующего кафедрой физики  
и методики преподавания физики  
\_\_\_\_\_ Н.В. Корчикова

Протокол  
от «13» января 2025 г. № 6.

Луганск, 2025

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины «Теория фазовых переходов», предназначенная для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу данной дисциплины.

### 1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям 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).

### 1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
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 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.

### 1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Тема 1	УК-1	Решение задач и контрольная работа
Тема 2	УК-1	Решение задач и контрольная

		работа
Тема 3	УК-1	Решение задач и контрольная работа
Тема 4	УК-1	Решение задач и контрольная работа
Тема 5	УК-1	Выступление на семинаре
Тема 6	УК-1	Выступление на семинаре
Текущая аттестация	УК-1	Контрольная работа
Промежуточная аттестация	УК-1	Зачет

### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
УК-1	<p><b>Знает:</b> фундаментальные разделы физики в объеме, необходимом для освоения физических основ науки о материалах; основные технологические методы и процессы осуществления фазовых превращений в металлах и сплавах; механизмы зарождения и кинетику роста фаз в одно- и двухкомпонентных металлических материалах в результате термических, термомеханических и иных воздействий;</p> <p><b>Умеет:</b> использовать физические модели для описания явлений, происходящих в твердых телах; объяснять взаимосвязь между видами фазовых превращений, структурой и физико-химическими свойствами металлических материалов.</p> <p><b>Владеет:</b> основными научными представлениями о закономерностях формирования механических свойств материалов; базовыми методами термодинамического описания фазовых превращений в металлических материалах.</p>

### 1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
Устные ответы на семинарских занятиях	50	-	-
Выполнение и защита практических / лабораторных работ	-	-	-
Самостоятельная работа	50	-	-
Иные виды учебной работы (подготовка презентации, написание реферата, решение задач и др.)	-	-	-
<b>Всего</b>	<b>100</b>		

### 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	Зачтено

		обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	<b>83-89</b>	<b>В</b> – 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	<b>75-82</b>	<b>С</b> – 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	<b>63-74</b>	<b>Д</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание курса 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	<b>50-62</b>	<b>Е</b> – посредственно –теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные учебной программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполненных некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	<b>21-49</b>	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы; большинство предусмотренных учебной программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительно самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	<b>0-20</b>	<b>F</b> – 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	

## **2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

### **2.1. Оценочные средства текущего контроля**

#### **Семинарские занятия**

1. Диаграммы состояния систем с неограниченной растворимостью в жидком и твердом состоянии.
2. Диаграммы состояния систем с эвтектическим равновесием.
3. Диаграммы состояния систем перитектического типа.
4. Кинетика фазовых переходов.

#### **Вопросы к контрольной работе**

1. Термодинамические величины, системы, процессы. Термодинамические параметры.
2. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.
3. Температура. Второй закон термодинамики.
4. Уравнение состояния. Энтальпия.
5. Энтропия. Третий закон термодинамики. Процессы в изолированных системах.
6. Равновесие в изолированных системах. Термодинамические потенциалы.
7. Экстремальные свойства потенциалов. Химический потенциал. Явные условия термодинамического равновесия.
8. Фазы и компоненты. Условие равновесия компонента в двух фазах гетерогенной системы.
9. Основной закон фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.
10. Фазовые переходы первого рода. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем.
11. Фазовые превращения реального газа. Фазовая диаграмма для превращения жидкость-газ.
12. Фазовая диаграмма для превращения твердое тело-жидкость.
13. Фазовая диаграмма для превращения твердое тело-газ.
14. Тройная точка. Диаграмма состояния воды.
15. Моно- и энантиотропные фазовые переходы.
16. Термодинамика фазовых переходов.
17. Метастабильные фазовые состояния. Гетерофазные флуктуации.
18. Теория Фольмера-Вебера-Френкеля.
19. Теория Беккера-Деринга-Зельдовича.
20. Нестационарное и гетерогенное зарождение.
21. Кинетика роста новой фазы. Теория Лифшица-Слезова.
22. Основные методы исследования многокомпонентных систем.

23. Системы с эвтектикой.
24. Системы с конгруэнтно и инконгруэнтно плавящимися соединениями.
25. Правило рычага.
26. Системы с твердыми растворами, компоненты которых взаимно неограниченно и ограничено растворимы.
27. Системы с ограниченной растворимостью в жидкой фазе. Сложные диаграммы состояния.
28. Графическое представление состава тройных систем.
29. Трехкомпонентные жидкие системы.
30. Трехкомпонентные системы с тройной точкой.
31. Фазовые переходы второго рода. Феноменологическая теория.
32. Фазовые переходы второго рода. Соотношения Эренфеста.

## **2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)**

1. Термодинамические величины, системы, процессы. Термодинамические параметры.
2. Внутренняя энергия, теплота, работа. Первое начало термодинамики.
3. Второе начало термодинамики. Энтропия.
4. Статистическое обоснование второго начала термодинамики.
5. Уравнение состояния. Энтальпия.
6. Третий закон термодинамики. Процессы в изолированных системах.
7. Равновесие в изолированных системах. Термодинамические потенциалы.
8. Экстремальные свойства потенциалов. Химический потенциал. Явные условия термодинамического равновесия.
9. Фазы и компоненты. Условие равновесия компонента в двух фазах гетерогенной системы.
10. Основной закон фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.
11. Фазовые переходы первого рода. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем
12. Фазовые превращения реального газа. Фазовая диаграмма для превращения жидкость-газ.
13. Фазовая диаграмма для превращения твердое тело-жидкость.
14. Фазовая диаграмма для превращения твердое тело-газ.
15. Диаграмма состояния воды, серы, фосфора, углерода.
16. Моно- и энантиотропные фазовые переходы.
17. Метастабильные фазовые состояния. Гетерофазные флуктуации.
18. Теория Фольмера-Вебера-Френкеля.
19. Теория Беккера-Деринга-Зельдовича.
20. Нестационарное и гетерогенное зарождение.

21. Кинетика роста новой фазы. Теория Лифшица-Слезова.
22. Системы с конгруэнтно и инконгруэнтно плавящимися соединениями.
23. Фазовые переходы второго рода. Феноменологическая теория.
24. Фазовые переходы второго рода. Соотношения Эренфеста.
25. Фазовые переходы второго рода. Модель Изинга.
26. Фазовые переходы второго рода. Теория Ландау.
27. Сверхтекучесть.
28. Сверхпроводимость.