

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
«УДМУРТСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР»  
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(УдмФИЦ УрО РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Директор УдмФИЦ УрО РАН,  
доктор физико-математических наук

М.Ю. Альес

2018 г.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«Фазовые переходы»

Направление подготовки  
03.06.01 Физика и астрономия

Направленность (профиль) подготовки  
01.04.07. «Физика конденсированного состояния»

Квалификация (степень) выпускника  
Исследователь. Преподаватель – исследователь.

Форма обучения  
очная

Ижевск

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

<b>Компетенция/ Уровень</b>	<b>Тема (раздел) «Фазовые переходы»</b>		
<p><b>ОПК-1</b> Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p align="center"><b>Знать</b></p> <p>- передовые достижения в области научных интересов, современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной деятельности 31(ОПК-1); - методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач 33(ОПК-1); - методы анализа данных, необходимых для проведения конкретного исследования 34(ОПК-1)</p>	<p align="center"><b>Уметь</b></p> <p>- анализировать известные результаты в предметной области, формулировать актуальные проблемы У1(ОПК-1); - самостоятельно выполнять экспериментальные, вычислительные физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств. У2(ОПК-1)</p>	<p align="center"><b>Владеть</b></p> <p>- знаниями о современном состоянии исследований, методами и подходами решения научных задач в предметной области В1(ОПК-1); - способностью самостоятельно с применением современных компьютерных технологий анализировать, обобщать и систематизировать результаты исследований. В4(ОПК-1).</p>
<p><b>ПК-1</b> Способность самостоятельно проводить научные исследования в области физики конденсированного состояния вещества</p>	<p>- современные базовые и специализированные теоретические представления о природе вещества в конденсированных веществах 31(ПК-1) - актуальные проблемы и приоритетные направления исследований в области физики конденсированного состояния 32(ПК-1) - современные методы и подходы для решения теоретических и экспериментальных задач в области физики конденсированного состояния вещества 33(ПК-1).</p>	<p>- использовать базовые теоретические знания, знания основ физического эксперимента в научных исследованиях в области физики конденсированного состояния вещества У2(ПК-1)</p>	<p>- научной терминологией, понятийным аппаратом, основами теоретического описания структурно-фазовых переходов. В1(ПК-1)</p>
<b>Формы контроля</b>	Зачёт		
<b>Показатели</b>	Положительные оценки по всем формам контроля по всем компетенциям		
<b>Оценочные задания</b>	Вопросы к зачету		

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА**  
*тест, контрольные задания, контрольные вопросы к экзамену,*  
по дисциплине (модулю)  
«Фазовые переходы»

---

## 1. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

*Назначение* для контроля за результатами формирования указанных компетенций

*Контролируемые результаты обучения*

**ОПК-1** Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

**Знать:**

- передовые достижения в области научных интересов, современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной деятельности З1(ОПК-1);
- методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач З3(ОПК-1);
- методы анализа данных, необходимых для проведения конкретного исследования З4(ОПК-1)

**Уметь:**

- анализировать известные результаты в предметной области, формулировать актуальные проблемы У1(ОПК-1);
- самостоятельно выполнять экспериментальные, вычислительные физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств. У2(ОПК-1)

**Владеть:**

- знаниями о современном состоянии исследований, методами и подходами решения научных задач в предметной области В1(ОПК-1);
- способностью самостоятельно с применением современных компьютерных технологий анализировать, обобщать и систематизировать результаты исследований В4(ОПК-1)

**ПК-1** Способность самостоятельно проводить научные исследования в области физики конденсированного состояния вещества

**Знать:**

- современные базовые и специализированные теоретические представления о природе вещества в конденсированных веществах З1(ПК-1)
- актуальные проблемы и приоритетные направления исследований в области физики конденсированного состояния З2(ПК-1)
- современные методы и подходы для решения теоретических и экспериментальных задач в области физики конденсированного состояния вещества З3(ПК-1).

**Уметь:**

- использовать базовые теоретические знания, знания основ физического эксперимента в научных исследованиях в области физики конденсированного состояния вещества У2(ПК-1).
- выбирать и применять адекватные экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследований У3(ПК-1)

**Владеть:**

- научной терминологией, понятийным аппаратом, основами математического описания физических явлений, основами физического эксперимента В1(ПК-1).

**Метод оценивания:** экспертный.

**Критерии оценивания результатов:** положительные оценки по всем формам контроля по всем компетенциям.

## 2. НАБОР ЗАДАНИЙ

### Вопросы для подготовки к зачёту по дисциплине «Фазовые переходы»

1. Основные принципы статистической механики, основные понятия: фазовые переходы, параметр порядка. Связь параметра порядка с симметрией.
2. Критические индексы. Фазовые переходы I рода. Фазовые переходы II рода.
3. Магнитные фазовые переходы и теория эффективного молекулярного поля Кюри-Вейса. Статистические модели Изинга, Гейзенберга, Поттса.
4. Модель решеточного газа. Молекулярное поле и теория Гейзенберга магнетизма.
5. Нарушение локальной симметрии и нарушение эргодичности системы. Разложение термодинамического потенциала по степеням параметра порядка. Условия на коэффициенты разложения. Условия применимости теории Гинзбурга-Ландау.
6. Флуктуации параметра порядка. Критерий Гинзбурга. Флуктуационная поправка к теплоемкости при фазовом переходе II рода.
7. Корреляционная длина и гипотеза подобия. Масштабное преобразование и анализ размерностей. Теория Каданова. Блочные гамильтонианы. Метод ренормализационной группы. Неподвижная точка.
8. Ренормализационная группа в пределе больших  $n$ . Рекурсивная формула Вильсона. Применение формулы Вильсона к случаю больших  $n$ .
9. Универсальная диаграммная техника. Диаграммные представления функций Грина. Неприводимые функции Грина. Тождества Уорда.
10. Введение в теорию перенормировок, стандартные перенормировки в теории  $\phi^4$ . Анализ УФ-расходимостей и контрчленов в статике. Примитивные и поверхностные расходимости. Методы регуляризации. Ренормализационная группа.
11. Универсальная диаграммная техника. Диаграммные представления функций Грина. Неприводимые функции Грина. Тождества Уорда.
12. Стандартная форма уравнений стохастической динамики. Сведение стохастической задачи к квантовополевой модели. Метод динамического производящего функционала. Критерий устойчивости системы в стохастической динамике.
13. Келдышевская техника. Функции отклика на внешнее поле. Флуктуационно-диссипативная теорема.
14. Общие принципы построения критической динамики. Гипотеза динамического подобия. Канонические размерности в критической динамике.
15. Анализ УФ-расходимостей и контрчленов в критической динамике. Примеры конкретных моделей критической динамики: модели А и В.
16. Кинетика расслоения фаз. Теория Кана-Хильярда. Однофазные и гетерогенные флуктуации.
17. Теория зародышеобразования. Гомоморфный и гетерогенный механизмы зародышеобразования.

## 3. ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЙ

**Критерии оценки на зачете**

Оценка «отлично» на зачёте ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе;
- умении оперировать специальными терминами;
- использовании в ответе дополнительного материала.

Оценка «хорошо» на зачёте ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе;
- умении оперировать специальными терминами;
- использовании в ответе дополнительный материал. Но в ответе имеются негрубые ошибки или неточности; делаются не вполне законченные выводы или обобщения.

Оценка «удовлетворительно» ставится при:

- схематичном неполном ответе;
- неумении оперировать специальными терминами или их незнании;
- ответе с одной грубой ошибкой;

Оценка «неудовлетворительно» ставится при:

неудовлетворительном ответе на все вопросы.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

*Сроки проведения процедуры оценивания:* Текущий контроль успеваемости, т.е. проверка усвоения учебного материала, осуществляемая не реже одного раза в семестр. Текущий контроль знаний учащихся организован как устный опрос. Оценивание проводится преподавателем, ведущим дисциплину.

Промежуточный контроль осуществляется в конце каждого семестра в соответствии с учебным планом. Оценка успеваемости аспиранта производится преподавателем, ведущим дисциплину, на основе результатов текущего контроля.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце третьего курса и завершает изучение дисциплины «Фазовые переходы». Форма аттестации – зачет в устной форме проводится по билетам, включающим 2 вопроса.

Место проведения процедуры оценивания – учебная аудитория.

Оценивание проводится – преподавателем, ведущим дисциплину.

Форма предъявления заданий – ответы на вопросы к зачету.

Время выполнения заданий – согласно существующим нормативным требованиям, графику учебного процесса и учебной программе по дисциплине.

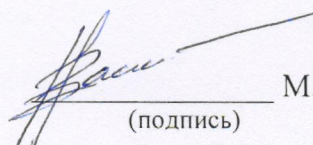
Требование к техническому оснащению процедуры оценивания – аудитория, оснащённая мультимедийным оборудованием.

Возможность использования дополнительных материалов – аспирант во время процедуры оценивания может использовать дополнительные материалы (справочники, учебники, подготовленные им презентации, аудио и видеоматериалы и др.).

Сбор и обработка результатов оценивания осуществляется – преподавателем, ведущим дисциплину, результаты оценивания обрабатываются в форме экспертной проверки и оценки.

Предъявление результатов оценивания осуществляется – после обработки результатов в форме устного объявления результатов, а также в письменной форме с оформлением необходимых документов (ведомости оценки тестовых заданий и т.п.) с приложением тестовых заданий аспиранта на бумажном носителе.

Составитель:  
в.н.с., д.ф.-м.н.



М.Г. Васин

(подпись)