

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5**  
**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом по ФИЦ КазНЦ РАН**  
**29.06.2018 № 31-А**

**Программа вступительных испытаний**

при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования –  
программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

по дисциплине: **Физика магнитных явлений**

по направлению      03.06.01              Физика и астрономия  
подготовки:

Рекомендовано к утверждению  
Ученым советом КФТИ им. Е.К. Завойского –  
обособленного структурного подразделения  
ФИЦ КазНЦ РАН, протокол от 27.06.2018 № 21

## **1. Пояснительная записка**

Программа вступительных испытаний при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по физике магнитных явлений разработана в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования уровней *специалист, магистр*.

Цель испытаний – определить способность поступающих использовать теоретические основы разделов физики магнитных явлений при решении профессиональных задач.

Вступительные испытания по специальной дисциплине проводятся в устной форме по вопросам программы. Поступающим предлагаются два основных вопроса из программы, на подготовку ответов отводится один час, тезисы ответа записываются поступающими на бланках ответа. Помимо основных вопросов члены комиссии могут задать поступающим дополнительные вопросы, не требующие длительной подготовки.

## **2. Программа вступительных испытаний**

1. Парамагнетизм. Квантовая теория парамагнетизма. Функция Бриллюэна.
2. Диамагнетизм. Магнитная восприимчивость. Закон Кюри.
3. Дальний магнитный порядок. Простейшая термодинамическая теория ферромагнетизма.
4. Природа обменного взаимодействия. Прямой обмен, суперобмен. Гейзенберговский обменный гамильтониан.
5. Магнитный порядок. Приближение молекулярного поля.
6. Типы магнитной энергии.
7. Энергия магнитной кристаллографической анизотропии.
8. Магнитострикция.
9. Доменная структура ферромагнетика. Структура доменных границ. Доменная структура одноосных ферромагнетиков. Модель Ландау-Лифшица.
10. Процессы намагничивания ферромагнетика.
11. Магнитные фазовые переходы первого и второго рода.
12. Ферромагнитный резонанс. Влияние анизотропии формы образца ферромагнетика. Влияние магнитной кристаллографической анизотропии. Ширина линии ферромагнитного резонанса. Магнитный резонанс в слабом ферромагнетике.
13. Магнитокалориметрический эффект. Метод адиабатического размагничивания. Получение сверхнизких температур.
14. Нормальные колебания намагниченности ферромагнетика. Спиновые волны.
15. Магнитоупругие колебания кубического ферромагнетика.
16. Антиферромагнетизм, понятие о магнитных подрешетках.
17. Антиферромагнитный резонанс.
18. Ферримагнетизм. Антисимметричное обменное взаимодействие.

19. Ядерный магнитный резонанс.
20. Магнитооптические эффекты. Классификация, феноменологическое описание связи.
21. Магнитофотоника. Оптически возбужденные магнитные состояния. Фотомагнетизм.
22. Магнитосопротивление. Спинтроника.

### **3. Критерии оценки знаний**

<b>Отлично</b>	Демонстрирует глубокие, специализированные знания по материалам дисциплины
<b>Хорошо</b>	Знает материал дисциплины, но допускает некоторые ошибки
<b>Удовлетворительно</b>	Демонстрирует фрагментарное, не систематическое знание материала дисциплины
<b>Неудовлетворительно</b>	Не имеет знаний по материалам дисциплины

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – *хорошо*.

### **4. Рекомендуемая литература**

1. Вонсовский С.В. Магнетизм. М.: Наука, 1971.
2. Голдин Б.А., Котов Л.Н., Зарембо Л.К., Карпачев С.Н. Спин-фононные взаимодействия в кристаллах (ферритах). Л-д: Наука, 1991.
3. Крупичка С. Физика ферритов и родственных им магнитных окислов. М.: Мир, 1976.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. М., Физматлит.-2004.- 800с.
5. Малоземов А., Слонзуски Дж. Доменные стенки в материалах с цилиндрическими магнитными доменами. М.:Мир, 1982.
6. Тикадзуми С. Физика ферромагнетизма. Магнитные свойства вещества. М.:Мир, 1983.
7. Тикадзуми С. Физика ферромагнетизма. Магнитные характеристики и практическое применение. М.:Мир, 1987.
8. Хандрих К., Коте С. Аморфные ферро- и ферримагнетики. М.: Мир, 1982.