

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. КАНТА



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность *1.3.12 Физика магнитных явлений*

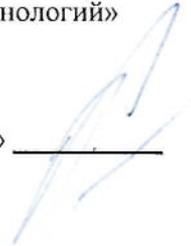
Лист согласования

Составитель: научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и биомедицинские приложения», кандидат физико-математических наук, Гриценко Кристина Александровна

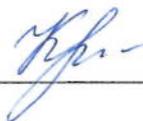
Программа одобрена Ученым советом ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 1 от «30» сентября 2022 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий» _____



Руководитель образовательных программ _____ Гриценко Кристина Александровна



Настоящая программа разработана для поступающих в аспирантуру на научную специальность *1.3.12 Физика магнитных явлений*.

Абитуриенты, желающие освоить основную образовательную программу подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности *1.3.12 Физика магнитных явлений*, должны иметь образование не ниже высшего образования (специалитет или магистратура), в том числе образование, полученное в иностранном государстве, признанное в Российской Федерации, и ознакомиться с Правилами приема в Балтийский федеральный университет им. И. Канта на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Целью вступительного испытания является оценка базовых знаний, поступающих в аспирантуру с точки зрения их достаточности для проведения научно-исследовательской деятельности по научной специальности *1.3.12 Физика магнитных явлений*.

Вступительное испытание по специальной дисциплине научной специальности *1.3.12 Физика магнитных явлений* проводится на русском или английском языке по билетам в устной форме. Экзаменационный билет включает 2 вопроса из предлагаемого перечня, а также собеседование с членами экзаменационной комиссии, в ходе которого абитуриент обосновывает выбор научной специальности, выбор предполагаемого научного руководителя из числа преподавателей и научных работников университета, имеющих право осуществлять научное руководство аспирантами по соответствующей научной специальности, излагает профессиональные планы и цели подготовки и защиты кандидатской диссертации по выбранной научной специальности

Содержание программы

1. Квантовые числа электрона в атоме. Волновая функция электрона.
2. Магнитный момент, намагниченность. Характеристики магнитного поля.
3. Источники магнитных полей. Размагничивающие поля. Факторразмагничивания.
4. Классификация и основные характеристики магнетиков: магнитная восприимчивость, магнитная проницаемость.
5. Зависимости основных характеристик магнетиков от температуры.
6. Намагничивание ферромагнетиков. Петля магнитного гистерезиса и его основные характеристики.
7. Закон электромагнитной индукции Фарадея.
8. Распределение Ферми-Дирака для электронов в металле. Химический потенциал.
9. Типы, константы и энергии магнитной анизотропии. Наведенная магнитная анизотропия.
10. Эффект Зеемана.
11. Домены в ферромагнетиках. Виды доменов и доменных границ.
12. Фазовый переход магнетиков. Переходы первого и второго рода. Диаграмма состояний.
13. Критическая температура. Температура Кюри. Температура Нееля.
14. Магнитооптические эффекты: Фарадея, Керра, Коттона-Мутона.
15. Ферромагнитный резонанс.
16. Эффекты Холла.
17. Взаимодействие Дзялошинского-Мория.
18. Обменное взаимодействие. Типы обменного взаимодействия. РККИ-взаимодействие.
19. Магнитострикция. Магнитоупругая энергия. Магнитоупругие постоянные.
20. Спин-орбитальное взаимодействие. Магнитное дипольное взаимодействие. Сверхтонкое взаимодействие.

Критерии оценивания уровня знаний

Оценка знаний поступающего в аспирантуру производится по 100-бальной шкале. Максимальный балл за ответ на экзаменационный билет – 100. Минимальный балл, соответствующий положительной оценке – 50.

86-100 баллов выставляется экзаменационной комиссией за обстоятельный и обоснованный ответ на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий в аспирантуру в процессе ответа на вопросы экзаменационного билета правильно определяет основные понятия, свободно ориентируется в теоретическом и практическом материале по предложенной тематике. Экзаменуемый показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного материала, усвоил рекомендованную литературу; может объяснить взаимосвязь основных понятий; проявляет творческие способности в понимании и изложении материала. В ходе собеседования устанавливается высокая степень мотивированности к подготовке и защите кандидатской диссертации в период освоения программы аспирантуры, наличие научного задела по теме планируемого исследования, участия в исследовательских проектах, научных грантах, студенческих конкурсах.

66-85 баллов выставляется поступающему в аспирантуру за правильные и достаточно полные ответы на вопросы экзаменационного билета, которые не содержат грубых ошибок и неточностей в трактовке основных понятий и категорий, но в процессе ответа возникли определенные затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Экзаменуемый показывает достаточный уровень знаний в пределах основного материала; усвоил литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий при дополнительных вопросах экзаменатора. Допускает несущественные погрешности в ответах. В ходе собеседования устанавливается высокая степень подготовленности поступающего в аспирантуру к проведению самостоятельных научных исследований по выбранной научной специальности и мотивированности к подготовке кандидатской диссертации в период освоения программы аспирантуры и ее защите.

50-65 баллов выставляется поступающему в аспирантуру при недостаточно полном и обоснованном ответе на вопросы экзаменационного билета и при возникновении серьезных затруднений при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Экзаменуемый показывает знания основного материала в минимальном объеме, знаком с литературой, рекомендованной программой. Допускает существенные погрешности в ответах, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством экзаменатора. В ходе собеседования устанавливается низкая степень подготовленности поступающего в аспирантуру к проведению самостоятельных научных исследований (в том числе на основании анализа представленных индивидуальных достижений) по выбранной научной специальности; мотивация к подготовке кандидатской диссертации в период освоения программы аспирантуры низкая или совсем отсутствует.

0-49 баллов выставляется в случае отсутствия необходимых для ответа на вопросы экзаменационного билета теоретических и практических знаний. Экзаменуемый показывает пробелы в знаниях основного материала, допускает принципиальные ошибки в ответах, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки самостоятельно.

Основная и дополнительная литература

Основная литература

1. Г.С. Кринчик. Физика магнитных явлений. М.: Изд. Мос. Универ. 1976.

2. Тикадзуми С. Физика ферромагнетизма. Магнитные свойства вещества/С.Тикадзуми; пер. с япон //М.: Изд-во «Мир». – 1983.
3. С.В. Вонсовский. Магнетизм. – М.: Наука, 1984.
4. Ч. Киттель. Введение в физику твердого тела. – М.: Наука, 1978.
5. Боровик Е. С., Еременко В. В., Мильнер А. С. Лекции по магнетизму. – 2005.

Дополнительная литература

1. Н. Ашкрофт, Н. Мермин. Физика твердого тела. В 2-х томах. Мир, 1979г.
2. Тикадзуми С. Магнитные характеристики и практическое применение. – 1987.