МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Институт естествознания и стандартизации

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ЕиС
_____/Ю.В. Сомова/
17.01.2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Междисциплинарный экзамен по профилю программы магистратуры

Направление
03.04.02 Физика

Профиль
Компьютерное моделирование физических процессов и структур, методы преподавания физики

Магнитогорск, 2025

1. Правила проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в форме междисциплинарного экзамена по профилю программы магистратуры на русском языке.

Целью вступительного испытания является отбор наиболее подготовленных кандидатов на обучение в магистратуре, определение способности соискателей освоить выбранную программу магистратуры, а также выявление подготовленности поступающих к самостоятельной научной и проектной деятельности.

Минимальное количество баллов за вступительное испытание – 40 баллов, максимальное – 100 баллов. Вступительное испытание проводится в *очном формате и/или с использованием дистанционных технологий.*

На прохождение вступительного испытания поступающему отводится *30 минут.*

Междисциплинарный экзамен по профилю программы магистратуры направлено на подтверждение наличия необходимых для освоения магистерской программы знаний и компетенций и степени теоретической подготовленности поступающего к обучению в магистратуре. Экзамен проводится по билетам и в форме экспресс-опроса, состоящего из 5-10 кратких вопросов и ответов по темам основных дисциплин профиля, перечисленных в п. 2; 3. Поступающий получает билет и готовит краткий письменный ответ на вопросы, устно отвечает на вопросы билета, после чего комиссия проводит экспересс-опроса.

Собеседование по портфолио (при наличии портфолио) проводится во время *собеседования по профилю* и осуществляется по представленным документам, подтверждающим наличие индивидуальных достижений в научно-исследовательской, инженерно-технической, изобретательской областях, учитываемых при приеме на обучение.

Поступающий однократно в полном объеме не позднее дня завершения приема документов представляет документы, подтверждающие индивидуальные достижения. Перечень и порядок учета индивидуальных достижений, утверждены в «Правилах приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

Максимальное количество баллов за индивидуальные достижения – 30 баллов. Баллы поступающих, начисляемые за индивидуальные достижения при приеме на программам магистратуры, включаются в сумму конкурсных баллов.

Результаты оценки индивидуальных достижений для лиц, поступающих на программы магистратуры, объявляются на вступительном испытании и размещаются, в течении двух дней с момента прохождения вступительного испытания, на официальном сайте МГТУ им.Г.И.Носова в разделе «Результаты вступительных испытаний», а также в конкурсных списках по профилю программы магистратуры в столбце «Индивидуальные достижения».

2. Дисциплины, включенные в программу вступительного испытания

2.1. Общая физика.

2.2. Теоретическая физика.

3. Содержание учебных дисциплин

1. Понятие о колебательном движении. Свободные и вынужденные колебания, уравнения колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания. Резонанс.
2. Сложение колебаний одного направления и взаимно перпендикулярных колебаний. Биения и фигуры Лиссажу.
3. Основы молекулярно-кинетической теории газов. Распределения Больцмана-Максвелла. Статистика Максвелла-Больцмана. Опыт Штерна.
4. Акустические волны и их классификация. Уравнение плоской акустической волны, скорость и длина волны Ультразвуковая дефектоскопия, томография.
5. Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики, его применение к изопроцессам в идеальном газе. График процессов. Вечный двигатель первого рода.

6. Тепловые машины Цикл Карно. КПД цикла Карно. КПД реальных тепловых машин.

7. Внутренняя энергия термодинамической системы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Классическая теория теплоемкости газов и твердых тел, границы применимости теории.

8. Первое, второе и третье начала термодинамики. Понятие об энтропии и ее изменении в термодинамических процессах, статистические и термодинамические формулировки второго начала термодинамики.

9. Явления переноса в молекулярной физике. Законы диффузии, теплопроводности и вязкости и их анализ.

10. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля точечного заряда. Графическое изображение электростатических полей. Связь напряженности и потенциала. Принцип суперпозиции полей. Электростатическая теорема Остроградского-Гаусса, ее применение к расчету полей.

11. Магнитное поле, индукция и напряженность магнитного поля. Графическое изображение магнитных полей. Силы магнитного взаимодействия (Ампера и Лоренца). Принцип суперпозиции магнитных полей.

12. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков, вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Сегнетоэлектрики, гистерезис.

13. Магнитные свойства вещества. Основы теории диа, пара- и ферромагнетизма. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Магнитный гистерезис. Применение ферромагнетиков.

14. Магнитное поле токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока. Энергия электрического и магнитного полей.

15. Классическая теория электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Понятие о сверхпроводимости, высокотемпературная сверхпроводимость.

16. Основы зонной теории твердого тела. Решение уравнения Шредингера для электронов в кристалле, адиабатное приближение. Зоны Бриллюэна.

17. Электромагнитная индукция. Интегральная и дифференциальная формы закона электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Применение закона электромагнитной индукции.

18. Интерференция света и условия ее наблюдения. Методы наблюдения интерференции в оптике (бизеркала и бипризма Френеля, метод Юнга). Условия max и min картины интерференции.

19. Дифракция света и её виды. Принцип Гюйгенса-Френеля, зоны Френеля. Объяснение дифракции сферической и плоской волны на основе зон Френеля. Дифракционная решетка.

20. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации. Закон Брюстера. Поляризаторы и анализаторы, получение поляризованного света. Степень поляризации излучения. Закон Малюса.

21. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Формула Коши. Основы электронной теории дисперсии.

22. Излучательная и поглощательная способность тел. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана. Вина, формула Планка и её анализ.

23. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Основные кинематические и динамические следствия из теории относительности.

24. Квантовые свойства света. Фотоэффект и его виды. Опыты и законы Столетова. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта.

25. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах микрочастиц. Соотношения неопределенностей Гейзенберга и их анализ.

26. Постулаты Бора. Теория водородоподобного атома по Бору. Закономерности в

атомных спектрах. Формула Бальмера. Опыты Франка и Герца.

27. Законы сохранения в физике и их связь с симметрией пространства и времени.

28. Основные характеристики атомных ядер (заряд, масса механический момент, магнитный момент, размер ядра). Характеристика ядерных сил. Энергия связи. Дефект массы.

29. Естественная и искусственная радиоактивность. Радиоактивные ряды. Закономерности альфа, бета-, гамма распада. Закон радиоактивного распада.

30. Ядерные реакции. Реакция деления и синтеза атомных ядер. Энергия ядерных реакций. Характеристика ядерных сил. Деление ядер урана.

31. Фундаментальные взаимодействия. Элементарные частицы и их классификация. Реакции взаимного превращения элементарных частиц. Кварки и глюоны. Методы регистрации элементарных частиц.

4. Литература для подготовки

1. Иродов И.Е. Курс общей физики в 5 т. М.:Высшая школа, 2010.
2. Савельев И.В. Курс общей физики в 3-х томах. - Высшая школа, 2008.
3. Горбачев В.В., Спицына Л.Г. Физика полупроводников и металлов. - М.: Металлургия, 1976.
4. Ливенцев Н.М. Курс физики [Электронный ресурс]: учебник / Н.М. Ливенцев, - 7-е изд., стен. - СПб.: Лань, 2012, 672 с.: ил, — (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: http://e.1anbook.com/view/Ьоок/2780/ - Загл. с экрана. ISBN 978-5-8114-1240-2/
5. Ивлиев А.Д. Физика [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Л.Д. Ивлиев . - 2-е изд., испр. - СПб: Лань, 2009. 672 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/163/ - Загл. с экрана. ISBN 978-5-8114-0760-6.
6. Шулепов С.В. Физика углеродных материалов. - Челябинск: Металлургия, 1990.
7. Вяткин Г.П., Байтингер Е.М. Песин Л.А. Определение характера гибридизации валентных состояний углерода спектроскопическими методами. - Челябинск: ЧГГУ, 1996.
8. Беленков Е.А., Ивановская В.В., Ивановский А.Л. Наноалмазы и родственные углеродные наноматериалы. - Екатеринбург: УРО РАН, 2008.
9. Анфимов И.М., Кобелева С.П., Щемеров И.Н. Физика конденсированного состояния. Электронная структура твердых тел. Лабораторный практикум. - М.: МИСИС, 2014, 76 с. - http// e.lanbook.com /books5/element.php?pl1_id=51696.

5. Шкала оценивания вступительного испытания

Междисциплинарный экзамен по профилю программы магистратуры

Максимальное значение набранных баллов по результатам собеседования по профилю равно 100 баллов. Минимальное количество баллов успешного прохождения вступительного испытания 40 баллов.

Показатели и критерии оценивания собеседования по профилю программы магистратуры:

100-85 баллов – абитуриент демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала по всем дисциплинам, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

84-70 баллов – абитуриент демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

69-40 баллов – абитуриент демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: при ответе на поставленные вопросы допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, абитуриент испытывает значительные затруднения при оперированиями знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

39-1 балл – абитуриент демонстрирует поверхностные знания теоретического и практического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

0 баллов – абитуриент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Собеседование по портфолио поступающего

Максимальное значение набранных баллов по результатам мотивационного письма равно 30 баллов. Критерии оценки приведены в Листе рассмотрения индивидуальных достижений поступающего, приложенном ниже.

Итоговый балл

Общая оценка прохождения абитуриентом вступительных испытаний складывается из результатов оценки итогов *собеседования по профилю* и дополнительных баллов, начисленных абитуриенту в соответствии с утвержденным Листом индивидуальных достижений, учитываемых при приеме на обучение по программам магистратуры (размещен на официальном сайте университета).

При равенстве итогового балла у нескольких абитуриентов преимущество имеет абитуриент, получивший более высокую оценку на *собеседовании по профилю*.

По результатам проведенного собеседования оформляется протокол собеседования и лист рассмотрения индивидуальных достижений поступающего, подписанный в соответствующем порядке экзаменационной комиссией.

6. Примерный вариант вступительного испытания

Пример билета для проведения собеседования по профилю образовательной программы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель
экзаменационной комиссии

_____

« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Основы молекулярно-кинетической теории газов. Распределения Больцмана-Максвелла. Опыт Штерна.
2. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах микрочастиц. Соотношения неопределенностей Гейзенберга и их анализ.

Программу вступительного испытания разработал:

доцент кафедры физики,
канд. физ.-мат. наук, доцент А.П. Давыдов

Приложение 1

Лист рассмотрения индивидуальных достижений поступающего

_____

ФИО поступающего

_____

направление подготовки (профиль) магистерской программы

№	Наименование индивидуального достижения	Документы, подтверждающие получение результатов индивидуальных достижений	Баллы
1	Наличие документа об образовании и о квалификации, удостоверяющего образование соответствующего уровня, с отличием	Копия документа об образовании и о квалификации, удостоверяющая образование соответствующего уровня, с отличием	4
	Наличие научных публикаций (тематика публикаций должна соответствовать направлению подготовки, по которому поступающий участвует в конкурсе в магистратуру):		
2	научная статья в изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и (или) Web of Science	Ссылка на публикацию на сайтах баз данных Scopus, Web of Science и др. и (или) распечатанная копия страницы официального Интернет-ресурса базы данных, индексирующей работу (например, Scopus.com, e-library.ru), на которой отображены сведения о публикации (авторы, выходные данные, название работы) и об индексирующей ее базе (РИНЦ, Scopus, Wos)	10
3	научная статья в ведущих рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК		5
4	научная статья в журналах индексируемые в РИНЦ		2
	Наличие охранных документов:		
5	патент на изобретение	Ссылка на публикацию на сайтах баз данных Scopus, Web of Science и др. и (или) копия охранного документа с указанием авторов	5
6	патент на полезную модель		3
7	свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ/базы данных (ФИПС)		2
8	Участие в составе научной группы при выполнении научных проектов, грантов, договоров научно-исследовательских работ	Копия документов, подтверждающих указанный статус	
	За каждое достижение		2
9	Участие в международных и всероссийских конференциях и (или) публикации в материалах международных и всероссийских конференций, включая публикации в выпусках научных журналов, по итогам конференций, проводимых не ранее чем за 2 года, предшествующих приему. Тематика публикации (докладов, направление секции конференции) должна соответствовать направлению подготовки, по которому поступающий участвует в конкурсе в магистратуру	Копии материалов конференций (тезисов докладов) с приложением титульных листов и выходными данными сборника (журнала) по материалам конференции и (или) сертификат участника конференции	Не более 2 (за каждую конференцию)

10	Наличие дипломов победителей мероприятий международного, всероссийского, регионального значения, подтверждающие успехи в профессиональной подготовке кандидата для поступления в магистратуру	Копия диплома	Не более 3 (за каждое достижение)
11	Наличие именного сертификата ФИЭБ, соответствующего направлению подготовки, по которому поступающий участвует в конкурсе в магистратуру:		Не более 5
	золотой сертификат	Копия именного сертификата	5
	серебряный сертификат		4
	бронзовый сертификат		3
	Сумма баллов	**Не более 30**	