

| | | |
|--|---|--------------------------|
| Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЗФ СО РАН) | Программа вступительного испытания «Физика» для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры | Лист 1 Всего листов 6 |
|--|---|--------------------------|

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИСЗФ СО РАН

чл.- корр. РАН _____ А.В. Медведев
« 16 » января 2025 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
«ФИЗИКА»
для поступающих на обучение по образовательным программам высшего
образования – программам магистратуры**

Направление подготовки
03.04.02 — Физика

Иркутск 2025

| | | |
|--|---|--------------------------|
| Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЗФ СО РАН) | Программа вступительного испытания «Физика» для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры | Лист 2 Всего листов 6 |
|--|---|--------------------------|

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа предназначена для лиц, поступающих в магистратуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного Знамени Института солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЗФ СО РАН) по направлению подготовки 03.04.02 – Физика.

Программа является руководящим учебно-методическим документом для целенаправленной подготовки к вступительному испытанию.

Программа вступительного испытания сформирована по программам бакалавриата и специалитета соответствующих направлений подготовки в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования и Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.11.2024 г. № 821 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

II. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Вступительное испытание проводится в форме устного экзамена. Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов п. III настоящей Программы (далее – экзаменационный билет). Ответ на каждый теоретический вопрос оценивается согласно таблице 1. Итоговый балл за вступительное испытание определяется как среднее арифметическое полученных оценок. Результаты вступительного испытания оформляются протоколом, который хранится в Отделе аспирантуры и магистратуры в установленном порядке.

Поступающему предоставляется не менее трех полных календарных дней для подготовки к вступительному испытанию. Не менее чем за четыре календарных дня до даты экзамена поступающий получает экзаменационный билет в отделе аспирантуры и магистратуры. В одном экземпляре экзаменационного билета поступающий ставит отметку о получении (дату получения, подпись, ФИО). Экзаменационный билет с отметкой о получении хранится в Отделе аспирантуры и магистратуры в установленном порядке.

В день экзамена поступающий предоставляет подготовленную презентацию и доклад по 3 экзаменационным вопросам. Продолжительность доклада: 10-15 минут. Рекомендуемый объем презентации: 7-10 слайдов.

| | | |
|--|---|--------------------------|
| Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЗФ СО РАН) | Программа вступительного испытания «Физика» для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры | Лист 3 Всего листов 6 |
|--|---|--------------------------|

По завершению доклада поступающий отвечает на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Таблица 1. Критерии оценки ответа

| Баллы | Критерии оценки |
|---------------------------|---|
| 100 (Отлично) | Полные, исчерпывающие, аргументированные ответы на все основные и дополнительные вопросы. Ответы отличаются логической последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов, демонстрирующих знание источников, понятийного аппарата и умение ими пользоваться при ответе. |
| 75 (Хорошо) | Не достаточно полные и аргументированные ответы на все основные и дополнительные вопросы. Ответы отличаются логичностью, четкостью, знанием понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях при ответе. |
| 50 (Удовлетворительно) | Неполные и слабо аргументированные ответы, демонстрирующее общее представление и понимание сути вопроса, понятийного аппарата и обязательной литературы. |
| 25 (Не удовлетворительно) | Самое общее представление о рассматриваемом вопросе, отвечающее лишь минимальным требованиям. Серьезные ошибки. |
| 0 (Плохо) | Отсутствие ответа на вопросы билета; ответ только на один вопрос; попытка ответа на вопрос без раскрытия основного содержания; подмена ответа на вопрос экзаменационного билета, ответом на смежные вопросы (относящиеся к тем же темам); несанкционированный доступ к учебным материалам. |

III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.
2. Принцип относительности Галилея и принцип относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Инвариантность интервала.

| | | |
|--|---|--------------------------|
| Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЗФ СО РАН) | Программа вступительного испытания «Физика» для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры | Лист 4 Всего листов 6 |
|--|---|--------------------------|

3. Законы сохранения энергии и импульса. Упругие и неупругие столкновения.

4. Уравнение движения материальной точки в релятивистской механике. Импульс и энергия материальной точки.

5. Свободные и вынужденные механические колебания. Резонанс.

6. Закон всемирного тяготения и законы Кеплера. Движение тел в поле тяготения.

7. Закон сохранения момента импульса. Уравнение моментов. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.

8. Течение идеальной жидкости. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли.

9. Уравнение состояния идеального газа, его объяснение на основе молекулярно-кинетической теории. Уравнение неидеального газа Ван-дер-Ваальса.

10. Квазистатические процессы. Первое начало термодинамики. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия. Энтальпия.

11. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия и закон ее возрастания. Энтропия идеального газа.

12. Распределения Максвелла и Больцмана.

13. Теплоемкость. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Зависимость теплоемкости газов от температуры.

14. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость. Коэффициенты переноса в газах.

15. Флуктуации. Броуновское движение. Соотношение Эйнштейна.

16. Закон Кулона. Теорема Гаусса в дифференциальной и интегральной формах. Теорема о циркуляции для электростатического поля. Потенциал. Уравнение Пуассона.

17. Электростатическое поле в веществе. Вектор поляризации, электрическая индукция. Граничные условия для векторов **E** и **D**.

18. Магнитное поле постоянных токов в вакууме. Теорема о циркуляции для магнитостатического поля. Закон Био-Савара. Сила Ампера. Сила Лоренца.

19. Магнитное поле в веществе. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Граничные условия для векторов **B** и **H**.

20. Электромагнитная индукция в движущихся и неподвижных проводниках. ЭДС индукции. Само- и взаимоиנדукция. Теорема взаимности.

21. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Ток смещения. Материальные уравнения.

22. Закон сохранения энергии для электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.

23. Проводимость вещества. Законы Ома и Джоуля-Ленца.

| | | |
|--|---|--------------------------|
| Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЗФ СО РАН) | Программа вступительного испытания «Физика» для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры | Лист 5 Всего листов 6 |
|--|---|--------------------------|

24. Квазистационарные токи. Свободные и вынужденные колебания в электрических цепях. Явление резонанса в электрических цепях. Добротность колебательного контура, ее энергетический смысл.

25. Бегущие и стоячие волны. Нормальные моды.

26. Электромагнитные волны. Волновое уравнение.

27. Закон преломления света. Дисперсия света.

28. Интерференция волн. Временная и пространственная когерентность. Соотношение неопределенностей для волн.

29. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Границы применимости геометрической оптики.

30. Дифракционный предел разрешения оптических и спектральных приборов. Критерий Рэлея.

31. Волновой пакет. Фазовая и групповая скорость.

32. Поляризация света. Угол Брюстера.

33. Квантовая природа света. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона.

34. Излучение абсолютно черного тела. Формула Планка, законы Вина и Стефана-Больцмана.

35. Постулаты Бора. Энергетический спектр водородоподобных атомов. Длина волны де Бройля.

36. Принцип неопределенности Гейзенберга, его использование для оценки размеров атомов.

37. Уравнение Шредингера (нестационарный и стационарный случаи). Физический смысл волновой функции.

38. Эффекты Доплера, Зеемана, Штарка.

Основная литература

- И. В. Савельев. Курс физики: учебное пособие для студ. Вузов (гриф Пр.) М.: Лань. 2008 г. в 3 т. (Т.1 Механика. Молекулярная физика. Т. 2 Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. Т.3 Оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц)
- Сивухин Д. В. Общий курс физики [Текст] : учеб. пособие для физ. спец. ун-тов : в 5 т. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Наука. - 21 см. -. - 1989. (Т. 1 Механика. Т. 2 Термодинамика и молекулярная физика. Т.3 Электричество Т. 4 Оптика. Т.5 Атомная и ядерная физика)
Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие. 3-е изд. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 768 с.

Дополнительная литература

- Сборник задач по общему курсу физики. Т.1-3 / под ред. В.А. Овчинкина. – М.: Физматкнига, 2013.

| | | |
|--|---|--------------------------|
| Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЗФ СО РАН) | Программа вступительного испытания «Физика» для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования–программам магистратуры | Лист 6 Всего листов 6 |
|--|---|--------------------------|

2. Ахманов С.А. Физическая оптика [Текст] : учебник / С.А. Ахманов, С.Ю. Никитин ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - 2-е изд. - М. : Изд-во МГУ ; М. : Наука, 2004. - 654 с.
3. Иванов В.Б. Теория волн: курс лекций. Иркутск : Иркут. ун-т, 2006.
4. Коткин, Г.Л.. Лекции по статистической физике. учеб. пособие / Г.Л. Коткин. - Москва – Ижевск, : R&C Dynamics, 2006. 190 с.
5. Рабинович М.И., Трубецков Д.И. Основы теории колебаний и волн. М.: Наука, 1987.
6. Чумак В.В. Волновая оптика в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие : в 2 ч. / В. В. Чумак ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012.
7. Ясюкевич Ю.В., Душутин Н.К. Излучение электромагнитных волн. Учебное пособие. — Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. — 228 с.

Разработано:

Председатель

учебно-методического совета, д.ф.-м.н.

Д.Ю. Климушкин

Руководитель

магистерской программы, к.ф.-м.н.

С.А. Анфиногентов