

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ТГПУ)



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ТГПУ _____ А.Н. Макаренко

«15» января 2025 г.

ПРОГРАММА
вступительного экзамена в магистратуру
по направлению подготовки
03.04.02 Физика
направленность (профиль) – Теоретическая физика
(квалификация – магистр)

Томск 2025

Пояснительная записка

Программа вступительного экзамена в магистратуру по направлению подготовки 03.04.02 Физика составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Перечень вопросов настоящей программы соответствует требованиям к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки магистра.

Критерии оценки ответа абитуриента

Ответ абитуриента оценивается по столбальной шкале.

81 – 100 баллов

Абитуриент демонстрирует высокий уровень владения теоретическими знаниями; свободно ориентируется в вопросах теории и практики. В своем ответе он апеллирует к классическим трудам и работам современных исследователей; проявляет умение доказательно объяснять факты и явления; владеет навыком выявлять причинно-следственные и межпредметные связи. Абитуриент обнаруживает умение критично относиться к научной информации, доказательно формулирует свое мнение. Ответ логически построен, речь грамотная, осмысленно использует в суждениях общенаучную и профессиональную терминологию, не затрудняется в ответах на дополнительные вопросы. Ответ оценивается на «отлично».

61 – 80 баллов

Абитуриент демонстрирует достаточно высокий уровень овладения теоретическими знаниями, свободно ориентируется в специальных терминах. В ответе абитуриент ссылается на классические общепризнанные научные труды и работы современных авторов. Абитуриент проявляет умение доказательно объяснять факты и явления, однако, допускает некоторые неточности, которые может устранить после дополнительных уточняющих вопросов. Ответ иллюстрируется собственными наблюдениями, примерами из учебной практической деятельности; прослеживаются межпредметные связи. В целом ответ имеет логическую последовательность в изложении материала; речь профессионально грамотная; на вопросы предоставляет развернутые правильные ответы. Ответ оценивается на «хорошо».

40 – 60 баллов

Абитуриент знает основной материал, но испытывает трудности в его самостоятельном изложении; ориентируется в вопросах с помощью дополнительных уточнений преподавателя. В ответе ссылается на классические труды и работы современных исследователей, но не в полном объеме; слабо прослеживаются межпредметные связи; нарушена логика в выстраивании ответа. После дополнительных наводящих вопросов членов экзаменационной комиссии абитуриент высказывает собственные суждения относительно дискуссионных вопросов, но проявляет недостаточно сформированную профессиональную позицию; затрудняется в подкреплении высказываемых теоретических положений конкретными примерами, но может справиться с данными трудностями; были допущены неточности при использовании общенаучной и профессиональной терминологии. Ответ оценивается «удовлетворительно».

0 – 39 баллов

Абитуриентом не усвоена большая часть изучаемого материала, имеются лишь отдельные отрывочные представления, не прослеживаются межпредметные связи. Отсутствует умение критично относиться к научной информации, а также собственная точка зрения и логические рассуждения относительно проблемных вопросов в информатике. Отрывочные теоретические высказывания не иллюстрируются собственными наблюдениями, примерами из учебной практической деятельности. Абитуриент не владеет общенаучной и профессиональной терминологией, испытывает значительные затруднения в ответах на уточняющие и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Ответ оценивается «неудовлетворительно».

Перечень вопросов для аттестационных испытаний
Вопросы для поступающих на направленность (профиль) Теоретическая физика

1. Свойства пространства и времени в классической механике.
2. Вывод уравнений Лагранжа из принципа Гамильтона.
3. Основные свойства функции Лагранжа и уравнений Лагранжа.
4. Функция Лагранжа свободной частицы и системы взаимодействующих частиц.
5. Одномерный гармонический осциллятор.
6. Закон сохранения энергии.
7. Общие свойства одномерного движения.
8. Законы сохранения импульса и момента импульса.
9. Общие свойства движения в центральном поле.
10. Вывод канонических уравнений из принципа Гамильтона. Фазовое пространство.
11. Интегралы движения и скобки Пуассона.
12. Канонические преобразования. Производящие функции.
13. Теорема Лиувилля.
14. Постулаты специальной теории относительности.
15. Преобразования Лоренца для координат и скоростей.
16. Относительность пространственных и временных масштабов. Интервал между событиями.
17. Преобразования Лоренца в 4-мерном виде. Релятивистские энергия и импульс.
18. Трехмерная форма уравнений движения. Сила Лоренца.
19. Преобразования Лоренца для поля. Калибровочная инвариантность электромагнитного поля.
20. Первая пара уравнений Максвелла.
21. Вторая пара уравнений Максвелла.
22. Уравнение непрерывности. Закон сохранения заряда.
23. Плотность и поток энергии электромагнитного поля.
24. Закон сохранения энергии и импульса электромагнитного поля и частиц.
25. Волновое уравнение. Плоские монохроматические волны.
26. Поляризация плоских волн.
27. Проблема задания состояния частицы. Понятие волновой функции.
28. Уравнение Шредингера.
29. Плотность потока вероятности. Плотность вероятности.
30. Статистический характер квантовой теории. Одновременная измеримость.
31. Соотношение неопределенностей для двух произвольных физических величин
32. Движение частицы в бесконечно глубокой потенциальной яме.
33. Линейные самосопряженные операторы.
34. Задача на собственные векторы и собственные значения эрмитова оператора.
35. Интегралы движения. Квантовые скобки Пуассона.
36. Оператор полной производной по времени.
37. Орбитальный и собственный моменты импульса частицы.
38. Понятие микро- и макросостояний равновесных макроскопических систем.
39. Понятие равновесных и неравновесных термодинамических процессов.
40. Энтропия. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики.
41. Модель идеального газа. Понятие абсолютной температуры и абсолютной энтропии.
42. Уравнения состояния идеального газа. Понятие о цикле Карно.
43. Второе начало термодинамики.
44. Уравнение состояния газа Ван-дер-Ваальса.
45. Фазовые переходы 1-го рода. Условие равновесия фаз. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
46. Понятие ансамблей Гиббса. Функция распределения. Фазовые средние.

47. Микроканоническое распределение Гиббса.
48. Большое каноническое распределение Гиббса
49. Распределение Бозе-Эйнштейна.
50. Распределение Ферми-Дирака.
51. Распределение Максвелла-Больцмана.

Рекомендуемая литература

1. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : учебное пособие для вузов : в 10 томах / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. – Т. 1 : Механика. – 2002. – 222 с.
2. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : учебное пособие для вузов : в 10 томах / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. – Т.2 : Теория поля. – 530 с.
3. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : учебное пособие для вузов : в 10 томах / Л. Д. Ландау, Е.М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. – Т. 3 : Квантовая механика. – 2002. – 803 с.
4. Давыдов, А. С. Квантовая механика : учебное пособие для вузов / А. С. Давыдов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2011. – 703 с.
5. Васильев, А. Н. Классическая электродинамика : краткий курс лекций : учебное пособие для вузов / А. Н. Васильев. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. – 276 с.
6. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : учебное пособие для вузов : в 10 томах / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. – Т. 5, ч. 1 : Статистическая физика. – 613 с.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

Программу составил:

д.ф.-м.н., директор научно-образовательного центра теоретической физики  В.Я. Эпп

Программа утверждена на заседании научно-образовательного центра теоретической физики, протокол № 1 от «10» января 2025 г.


Директор научно-образовательного центра теоретической физики  В.Я. Эпп

Программа одобрена учебно-методической комиссией ФМФ, протокол № 5 от «14» января 2025 г.

Председатель учебно-методической комиссии ФМФ  Е.А. Фомина

СОГЛАСОВАНО

Проректор по ОД


_____ М.С. Садиева

Начальник управления по новому набору и движению контингента студентов


_____ А. Ю. Михайличенко

Ответственный секретарь ПК


_____ Т. И. Печенкина

И. о. декана ФМФ


_____ Ю. К. Пенская