

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)



УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора
Д.К. Проскурин
« 30 » 03 2022 г.

Система менеджмента качества

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ
НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

1.3 «ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ»
(группа научных специальностей)

1.3.3 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА
(научная специальность)

Воронеж 2022

I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании по теоретической физике

1. Классическая механика. Функция Лагранжа. Принцип наименьшего действия Гамильтона. Уравнения Эйлера-Лагранжа. Законы сохранения и теорема Нетер. Уравнения движения твердого тела. Свободные и вынужденные колебания. Движение материальной точки в центральном поле. Задача Кеплера.
2. Классическая электродинамика. Уравнения движения частицы в электромагнитном поле. Уравнения Максвелла и потенциалы. Тензор энергии-импульса. Излучение заряженных частиц и колеблющегося диполя. Специальная теория относительности и ее постулаты. Преобразования Лоренца. Сокращение длины и замедление времени.
3. Квантовая механика и статистическая физика. Основные положения квантовой механики. Волновая функция и нестационарное уравнение Шредингера. Операторы и наблюдаемые. Стационарное уравнение Шредингера. Квазиклассическое приближение. Квантовый осциллятор. Атом водорода. Стационарная и нестационарная теория возмущений. Спин и статистика. Матрицы Паули и их свойства. Движение спина в магнитном поле. Статистическое равновесие. Распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Распределение Планка. Матрица плотности. Квантовое уравнение Лиувилля.

II. Требования к уровню подготовки поступающего

1. Поступающий должен знать/понимать: основные положения и уравнения теоретической физики по разделам: классическая механика, теории относительности, электродинамика, квантовая механика, статистическая физика.
2. Поступающий должен уметь: решать и анализировать стандартные задачи курса теоретической физики.

III. Примерный вариант задания

Поступающий получает 3 (три) вопроса, на которые он должен максимально расширенно письменно ответить.

Вопросы выбираются из каждого блока.

Вопрос No 1

Вывести уравнение Эйлера-Лагранжа из принципа наименьшего действия.

Вопрос No 2

Получить формулу интенсивности излучения колеблющегося диполя.

Вопрос No 3

Записать спиновые матрицы Паули и вычислить их коммутаторы.

IV. Критерии оценивания работ поступающих

Критерии оценивания работ поступающих: полнота раскрытия вопросов экзаменационного билета; логичность и последовательность изложения материала; аргументированность ответа; способность анализировать и сравнивать различные подходы к решению поставленной проблемы; готовность отвечать на дополнительные вопросы по существу экзаменационного билета. Результаты вступительного экзамена оцениваются как «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день экзамена.

Оценка, баллы	Критерии оценивания
Отлично	Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией
Хорошо	Даны достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией
Удовлетворительно	Даны в основном правильные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией; ответы на вопросы даются в основном полно при слабой логической оформленности высказывания
Неудовлетворительно	Не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно»; претендент демонстрирует непонимание вопроса; у претендента нет ответа на вопрос.

V. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Механика. Т.1. М.: Физматлит, 2007.
2. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Теория поля. Т.2. М.: Физматлит, 2006.
3. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Квантовая механика. Т.3. М.: Физматлит, 2008.
4. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Статистическая физика. Т.5. М.: Физматлит, 2005.

Дополнительная литература

1. В.И. Арнольд. Математические методы классической механики. М.: Наука, 1989.
2. А.С. Давыдов. Квантовая механика. СПб, БХВ-Петербург, 2011.
3. Н.Н. Лебедев. Специальные функции и их приложения. СПб, Лань, 2010.