

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР**

**ЯКУТСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**Институт космофизических исследований и аэронауки
им. Ю.Г. Шафера Сибирского отделения Российской академии наук
(ИКФИА СО РАН)**

Утверждено Учёным советом ИКФИА СО РАН
протокол № 3 от 04.05.2022 г.



Председатель учёного совета, директор, д.ф.-м.н.

 С.А. Стародубцев

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
«ФИЗИКА»**

**для поступающих на обучение по образовательным программам высшего
образования – программам подготовки научных и научно-
педагогических кадров в аспирантуре**

Научные специальности

- 1.3.1 – Физика космоса, астрономия
- 1.3.15 – Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий,
- 1.6.18 – Науки об атмосфере и климате.

Якутск 2022

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Механика

- Уравнения движения
- Законы сохранения
- Движение в центральном поле
- Столкновения частиц
- Малые колебания
- Движение твердого тела
- Канонические уравнения

2. Теория относительности

- Преобразование Лоренца
- Закон сложения скоростей
- Уравнения динамики материальной точки
- Импульс, энергия и масса в релятивистской механике
- Закон сохранения энергии - импульса

3. Электричество и магнетизм

- Закон Кулона, поле точечного заряда и диполя
- Сила Лоренца, движение заряженных частиц в магнитном поле
- Электромагнитные поля
- Индукция и самоиндукция
- Закон Ома для участка цепи и закон Ома в дифференциальной форме
- Вещество в состоянии плазмы

4. Общая теория магнитного поля

- Уравнения Максвелла
- Уравнение непрерывности
- Законы сохранения энергии и импульса в электромагнитном поле
- Электромагнитное поле движущихся зарядов
- Движение в кулоновском поле, формула Резерфорда
- Волновое уравнение, плоские волны. Отражение и преломление волн на границе раздела сред
- Плоские волны. Отражение и преломление волн
- Дифракция. Зоны Френеля

- Эффект Доплера

5. Атомная физика

- Корпускулярные свойства электромагнитных волн. Фотоэффект Комптона
- Волновые свойства элементарных частиц. Волны де Бройля.
Уравнение Шрёдингера
- Излучение черного тела. Формула Планка
- Атомные спектры. Атом водорода
- Взаимодействие атома с магнитным полем. Эффект Зеемана.

6. Свойства ядер и радиоактивных излучений

- Свойства стабильных ядер и ядерных сил
- Модели атомных ядер
- Радиоактивные превращения ядер
- Взаимодействие частиц и излучения с веществом
- Ядерные реакции

7. Элементарные частицы

- Классификация элементарных частиц
- Прохождение ядерных частиц через вещество
- Источники и методы регистрации ядерных частиц
- Кинематика и законы сохранения в реакциях и распадах элементарных частиц
- Механизмы взаимодействия элементарных частиц
- Электромагнитные, сильные и слабые взаимодействия

8. Вопросы по специальности

- Физика Солнца и солнечная активность. Солнечный ветер.
- Магнитосфера Земли, частицы и волны в магнитосфере. Геомагнитная активность.
- Галактические и внегалактические космические лучи: природа, состав, спектр и методы исследования.
- Распространение космических лучей в космической среде; Модуляция космических лучей солнечным ветром.

- Структура и состав атмосферы Земли; ионосфера и ее влияние на распространение электромагнитных волн. Полярные сияния и свечение ночного неба.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альфвен Х., Фельтхаммер А. Космическая электродинамика // М.: "Мир", 1967, 260 с.
2. Бережко Е.Г. Введение в физику космоса: Учебное пособие // М.: «Физматлит», 2014, 264 с.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика // М.: "Наука", 1973, 208 с.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля // М.: "Наука", 1967, 460 с.
5. Матвеев А.Н. Атомная физика // М.: "Высшая школа", 1989
6. Мурзин В.С. Введение в физику космических лучей. М.: «Атомиздат», 1979, 304 с.
7. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика, т.1,2 // М.: Энергоатомиздат, 1983, 615с., 375 с.
8. Пикельнер С.Б. Основы космической электродинамики // М.: "Наука", 1966, 407 с.
9. Савельев И.В. Курс физики: учебное пособие для студентов вузов 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)
10. Терлецкий Я.П., Рыбаков Ю.П. Электродинамика // М.: Высш. шк., 1990, 352 с
11. Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики. т.1,2 // М.: Изд. физ.- мат. литературы, 1961
12. Чемберлен Дж. Физика полярных сияний и излучения атмосферы. М.: ИЛ. 1963
13. Широков Ю.М., Юдин Н.П. Ядерная физика // М.: "Наука", 1972, 671 с.