

03.04.01 Прикладные математика и физика

Очная форма обучения, 2017 года набора

Аннотации рабочих программ дисциплин

Астрофизический нуклеосинтез

Цель дисциплины:

- формирование качественной картины образования химических элементов и классификации основных процессов нуклеосинтеза в природе;
- формирование исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых знаний по Астрофизическому нуклеосинтезу;
- формирование умений и навыков применять полученные знания для решения физических задач, самостоятельного анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- способы расчета сечений и скоростей реакций различных термоядерных реакций и реакций распада;
- эволюцию и характеристики различных астрофизических объектов, приводящих к различным сценариям образования химических элементов.

Уметь:

- оценивать и рассчитывать скорости термоядерных реакций;
- моделировать сценарии нуклеосинтеза, адекватные физическим условиям;
- описывать их дифференциальными уравнениями и решать полученные уравнения и системы уравнений.

Владеть:

- различными методами вычислительной математики и ядерной физики, позволяющими решать

различные задачи астрофизического нуклеосинтеза, связанные с условиями образования химических элементов и определения распространенности образующихся элементов и их изотопов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Равновесный и взрывной нуклеосинтез. Образование элементов тяжелее железа. Сценарии γ -процесса.
- Ядерная астрофизика и нуклеосинтез. Нуклеосинтез во Вселенной и распространенность элементов в природе. Ядерные реакции. Реакции распада и деления.

Основная литература:

1. Ишханов, Б.С., Капитонов И.М., Тутынь И.А.. Нуклеосинтез во Вселенной. – М., МГУ, 1999.
2. В.Чечев, Я.Крамаровский. 1987 Наука. Синтез элементов во Вселенной.
3. Б.Лучков, А.Июдин - конспект лекций МИФИ: ядерная астрофизика.
4. Ленг, К. Астрофизические формулы. 1978, Мир.

Введение в теорию струн

Цель дисциплины:

Целью дисциплины является формирование у учащихся представления о наиболее развитом подходе к построению квантовой гравитации – теории струн, о его методах, достижениях и проблемах.

Задачи дисциплины:

- формирование у учащихся понимания языка диаграмм Фейнмана как одномерной гравитации и геометрических причин существования расходимостей;
- формирование у учащихся понимания того, как теория струн обобщает одномерную гравитацию на двумерный случай и почему проблема расходимостей таким образом решается;
- формирование у учащихся понимания возникновения гравитации в таргет-пространстве теории

струн;

- знакомство учащихся с математическими методами теории струн.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- понятие топологической теории поля, в частности, в одном и двух измерениях;
- понятие общей теории струны как двумерной конформной топологической теории, бозонной струны и суперструны как их частных реализаций;
- основы конформной теории поля;
- каким образом из теории бозонной струны возникает гравитация таргет-пространства.

Уметь:

- проводить вычисления операторных разложений локальных наблюдаемых в квантовой теории поля;
- вычислять когомологии в пространстве локальных наблюдаемых в бозонной струне и связывать эти вычисления с линеаризованными уравнениями движения;
- строить простейшие струнные амплитуды.

Владеть:

Математическим аппаратом, необходимым для проведения вычислений в теории струн.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Элементы гомологической алгебры. Общие сведения о топологических теориях поля. Поляковская топологическая квантовая механика и диаграммы Фейнмана. Виттеновская топологическая квантовая механика и диаграммы Фейнмана в теории Черна-Саймонса.
- Конформные теории. Общая топологическая струна. Открытые струны. Суперструна.

Основная литература:

1.

http://stringworld.ru/files/Polchinski_J._String_theory._Vol._1._An_introduction_to_the_bosonic_string.pdf

2.

<http://stringworld.ru/library/books-for-graduate/polchinski-j-string-theory-vol-2-superstring-theory-andbeyond>.

Html

Голографические методы в квантовой теории поля

Цель дисциплины:

изучение дуальных струнных модели. Дальнейшее последовательное изучение разделов студентами, специализирующихся по квантовой теории поля будет, таким образом, базироваться на данном курсе.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых знаний по концепций,
- умение проводить основные вычисления, встречающиеся в курсе, знание основных утверждений,
- формирование умений применять полученные знания для решения задач, характерных в теории струн и самостоятельного анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

голографическую дуальность между калибровочной квантовой теорией поля и теорией струн в искривленном пространстве.

Уметь:

основные примеры теории струн, состав частиц, симметрии;

работать с основными объектами теории струн: амплитуды, физические вертексы;

решать задачи на анализ состояний в теории струн.

Владеть:

математическим аппаратом конформной теории поля в приложении к теории струн.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Суперсимметрия в квантовой механике.
- Центральные заряды и солитонные конфигурации в суперсимметричных теориях поля.
- Суперсимметричная электродинамика.
- Теории с расширенной суперсимметрией и вакуумные долины.
- Теория Зайберга-Виттена и вакуумное решение.

Основная литература:

1. Начальный курс теории струн. Б.Цвибах . 2011- 784 стр.- ISBN-978-5-354-01367-8
2. IТЕР Lectures on Particle Physics and Field Theory. M.Shifman.1999.484 pages, ISBN-981-02-3945-3
3. Сборник «Физика фундаментальных взаимодействий» , 2008, 498 стр. ISBN-978-57297-0293-2

История, философия и методология естествознания

Цель дисциплины:

приобщить студентов к историческому опыту мировой философской мысли, дать ясное представление об основных этапах, направлениях и проблемах истории и философии науки, способствовать формированию навыков работы с предельными вопросами, связанными с границами и основаниями различных наук и научной рациональности, овладению принципами рационального философского подхода к процессам и тенденциям развития современной науки.

Задачи дисциплины:

- систематизированное изучение философских и методологических проблем естествознания с учетом историко-философского контекста и современного состояния науки;
- приобретение студентами теоретических представлений о многообразии форм человеческого опыта и знания, природе мышления, соотношении истины и заблуждения;
- понимание роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, умение различать исторические типы научной рациональности, знать структуру, формы и методы научного познания в их

историческом генезисе, современные философские модели научного знания;

— знакомство с основными научными школами, направлениями, концепциями, с ролью новейших информационных технологий в мире современной культуры и в области гуманитарных и естественных наук;

— понимание смысла соотношения биологического и социального в человеке, отношения человека к природе, дискуссий о характере изменений, происходящих с человеком и человечеством на рубеже третьего тысячелетия;

— знание и понимание диалектики формирования личности, ее свободы и ответственности, своеобразие интеллектуального, нравственного и эстетического опыта разных исторических эпох.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

– структуру естественных и социо-гуманитарных наук, специфику их методологического аппарата;

– соотношение принципов и гипотез в построении научных систем и теорий;

– основы современной научной картины мира, базовые принципы научного познания и ключевые направления междисциплинарных исследований;

– концепции развития науки и разные подходы к проблеме когнитивного статуса научного знания;

– проблему материи и движения;

– понятия энергии и энтропии;

– проблемы пространства–времени;

– современные проблемы физики, химии, математики, биологии, экологии;

– великие научные открытия XX и XXI веков;

– ключевые события истории развития науки с древнейших времён до наших дней;

– взаимосвязь мировоззрения и науки;

– проблему формирования мировоззрения;

– систему интердисциплинарных отношений в науке, проблему редукционизма в науке;

– теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях к

естественным наукам;

- о Вселенной в целом как физическом объекте и ее эволюции;
- о соотношении порядка и беспорядка в природе, о проблемах нелинейных процессов и самоорганизующихся систем;
- динамические и статистические закономерности в природе;
- о роли вероятностных описаний в научной картине мира;
- принципы симметрии и законы сохранения;
- новейшие открытия естествознания для создания технических устройств;
- особенности биологической формы организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем;
- о биосфере и направлении ее эволюции.

Уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, гипотезы, доказательства, законы;
- применять методологию естествознания при организации конкретных исследований;
- дать панораму наиболее универсальных методов и законов современного естествознания.

Владеть:

- научной методологией как исходным принципом познания объективного мира;
- принципами выбора адекватной методологии исследования конкретных научных проблем;
- системным анализом;
- знанием научной картины мира;
- понятийным и методологическим аппаратом междисциплинарных подходов в науке.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Возникновение и развитие науки на Западе и на Востоке
- Методология научного и философского познания
- Современная философия о проблемах естественнонаучного знания
- Современная философия о проблемах естественнонаучного знания
- Современная философия о проблемах социального и гуманитарного знания
- Наука, религия, философия
- Проблема кризиса культуры в научном и философском дискурсе
- Наука и философия о природе сознания

Основная литература:

1. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] Т. 3. От Возрождения до Канта / С. А. Мальцева, Д. Антисери, Дж. Реале .— СПб. : Пневма, 2004, 2010 .— 880 с.
2. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] / Д. Антисери, Дж. Реале ; пер. с итал. под ред. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2003. — Т. 1-2: Античность и Средневековье. - 2003. - 688 с.
3. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] Т. 4 / Д. Антисери, Дж. Реале; пер. с итал. под ред. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2003, 2008 .— 880 с.
4. Западная философия от истоков до наших дней [Текст]: [в 4 т.] / Д. Антисери, Дж. Реале; пер. с итал. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2004 .— Т. 3: От Возрождения до Канта. - 2004. - 880 с.
5. Философия [Текст] : Хрестоматия / сост. П. С. Гуревич .— М. : Гардарики, 2002 .— 543 с.
6. Философия науки [Текст] : учебник для магистратуры / под ред. А. И. Липкина ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2015 .— 512 с

Космология

Цель дисциплины:

- получение современных научных представлений об устройстве и законах эволюции Вселенной.

Задачи дисциплины:

- ☑ изучение основ общей теории относительности;
- ☑ применение математического аппарата квантовой теории поля для описания динамики физики частиц в расширяющейся Вселенной;
- ☑ обучение методам получения численных оценок величин основных космологических параметров.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☑ проблемы пространства-времени, о Вселенной в целом как физическом объекте, и её

эволюции;

☒ место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;

☒ современные проблемы физики и математики;

☒ теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях;

☒ новейшие открытия естествознания;

☒ о взаимосвязях и фундаментальном единстве естественных наук.

Уметь:

☒ эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, гипотезы, доказательства, законы;

☒ использовать вероятностные модели для конкретных процессов и проводить необходимые расчёты в рамках построенной модели;

☒ представлять панораму универсальных методов и законов современного естествознания;

☒ абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций.

Владеть:

☒ логикой в научном творчестве;

☒ научной картиной мира;

☒ математическим моделированием природных процессов и явлений;

☒ научным методом как исходным принципом познания объективного мир.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Проблемы теории горячего Большого взрыва
- Инфляция в режиме медленного скатывания.
- Гауссовы случайные величины и случайные поля
- Генерация космологических возмущений в ходе инфляции.
- Рождение частиц во внешних полях.
- Постинфляционный разогрев.
- Джинсовская неустойчивость.
- Космологические возмущения в линейном
- Эволюция векторных и тензорных мод.
- Скалярные возмущения для однокомпонентной.
- Формирование структур во Вселенной.
- Анизотропия реликтового излучения

Основная литература:

1. «Введение в теорию ранней Вселенной. Теория горячего Большого взрыва», Д.С.Горбунов, В.А.Рубаков, Москва: «ЛКИ», 2008.

Непертурбативные методы в квантовой теории поля

Цель дисциплины:

освоение студентами фундаментальных знаний в области теоретической физики, а также областей применения этих знаний для интерпретации экспериментальных данных.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области непертурбативных методов квантовой теории как дисциплины, интегрирующей общефизическую и общетеоретическую подготовку физиков и обеспечивающей технологические основы современных инновационных сфер деятельности;
- формирование основополагающих знаний по теории систем с сильным взаимодействием между составляющими как в физике элементарных частиц, астрофизике, так и в физике конденсированных;
- формирование подходов к выполнению исследований студентами в области современной непертурбативной квантовой теории поля и теории в рамках выпускных работ на степень магистра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях; современные проблемы физики, химии, математики; теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях; принципы симметрии и законы сохранения; новейшие открытия естествознания; постановку проблем физико-химического моделирования; о взаимосвязях и фундаментальном единстве естественных наук.

Уметь:

эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения,

умозаключения, законы; представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания; абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций.

Владеть:

планированием, постановкой и обработкой результатов физического эксперимента; научной картиной мира; математическим моделированием физических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Стабильность вакуума и свойства рядов теории возмущений. Техника Липатова для нахождения асимптотик ряда теории возмущений. Ренормалоны в квантовой теории поля. Отражение ультрафиолетовых и инфракрасных расходимостей теории поля в свойствах рядов теорий возмущений. Теория поля при конечной температуре. Теория поля при конечном химическом потенциале.
- Ряды теории возмущений в эффективных теориях поля. Непертурбативная генерация масс калибровочных полей при конечной температуре. Фазовые переходы при конечной температуре в теории поля. Температурный фазовый переход в теории струн. Явление конфайнмента в неабелевых теориях поля.
- Фазовый переход Хагедорна. Механизмы удержания кварков. Топологические эффекты в теории поля. Соотношение между квантовыми аномалиями в теориях с различным числом измерений. Явления переноса в релятивистской теории сплошных сред. Аномальные явления переноса.
- Дефекты в квантовой теории поля. Полимерная формулировка теории поля. Основы голографического подхода. Голографические модели для квантовой хромодинамики. Модель Виттена-Сакаи-Сугимото. Голография и свойства кварк-глюонной плазмы.

Основная литература:

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М., курс Теоретическая физика, том 9, Ф Статистическая физика. В 2 ч. Ч. 2. Теория конденсированного состояния; Том 10, Физическая кинетика; Том 4 Квантовая электродинамика.
2. Зи Энтони. Квантовая теория поля в двух словах В 2 ч. Ч. 2.
3. Торн К.С., Прайс Р. Х., Мак-Дональд Д.А. (Ред.) Чёрные дыры: мембранный подход (М.: Мир, 1988)]
4. Грин М.Б., Шварц Дж., Виттен Э. "Теория суперструн. Том 1. Введение"

Современные проблемы естествознания и устойчивого развития.

Теоретическая физика

Цель дисциплины:

дать студентам, поступившим в магистратуру и не имеющим необходимой подготовки по курсам базовой и вариативной части Б.3 кода УЦ ООП блока «Теоретическая физика» знания, необходимые для описания различных физических явлений методами теоретической физики, методы построения соответствующих математических моделей, показать соответствие системы постулатов, положенных в основу теории классической теории поля, квантовой механики и статистической физики, существующим экспериментальным данным, что позволяет считать теорию достоверной в области её применимости. Дать навыки, позволяющие понять как адекватность теоретической модели соответствующему физическому явлению, так и её пределы применимости.

Задачи дисциплины:

- изучение математического аппарата специальной теории относительности, релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики;
- изучение методов решения задач релятивистской кинематики и динамики и классической микроскопической электродинамики;
- изучение методов описания систем заряженных частиц и создаваемых ими электромагнитных полей, в том числе систем взаимодействующих с внешним электромагнитным полем;
- овладение студентами методами релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики для описания свойств различных конкретных физических систем.
- изучение математического аппарата нерелятивистской квантовой механики;
- изучение методов решения задач нерелятивистской квантовой механики;
- изучение методов решения задач, описывающих микроскопические (квантовые) системы;
- овладение студентами методами нерелятивистской квантовой механики одночастичных систем.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- постулаты и принципы специальной теории относительности, релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики, методы описания релятивистских частиц и систем заряженных частиц, а также электромагнитного поля, создаваемого заряженными частицами и взаимодействующего с ними;
- основные уравнения и свойства электромагнитного поля;
- основные методы математического аппарата специальной теории относительности, релятивистской механики и классической электродинамики: трехмерную тензорную алгебру, векторный анализ и аппарат четырехмерных векторов и тензоров;
- основные методы решения задач релятивистской кинематики и динамики и классической микроскопической электродинамики, включая движение заряженных частиц в электромагнитном поле и создание поля системами заряженных частиц;
- методы и способы описания излучения электромагнитных волн системами заряженных частиц;
- методы описания рассеяния электромагнитных волн заряженными частицами.
- постулаты и принципы квантовой механики, методы описания квантовых систем, связь состояний и операторов с наблюдаемыми и измеряемыми величинами;
- основные свойства точно решаемых моделей квантовых систем;
- основные приближенные методы решения задач квантовой механики: квазиклассическое приближение; стационарную и нестационарную теорию возмущений.

Уметь:

- пользоваться аппаратом трехмерного векторного анализа;
- пользоваться аппаратом трехмерной тензорной алгебры;
- пользоваться аппаратом четырехмерных векторов и тензоров;
- решать кинематические задачи с участием релятивистских частиц;
- решать задачи о движении релятивистских заряженных частиц в заданном внешнем электромагнитном поле различной конфигурации;
- применять метод мультипольных моментов для решения задач электростатики и магнитостатики;
- решать задачи про излучение электромагнитных волн системами нерелятивистски движущихся заряженных частиц, используя мультипольные моменты;
- решать задачи про излучение электромагнитных волн релятивистски движущимися заряженными частицами.

- определять энергетические спектры и волновые функции в одномерных случаях;
- определять средние значения (физические величины) квантовых систем, если известны их волновые функции;
- определять состояния и классифицировать энергетические спектры частицы в симметричных потенциалах, в частности, обладающих аксиальной и центральной симметрией;
- решать простые модельные задачи и применять квазиклассическое приближение для оценки уровней энергии и вероятностей проникновения в одномерных потенциалах;
- применять стационарную теорию возмущений для нахождения поправок к уровням энергии и волновым функциям;
- применять нестационарную теорию возмущений для нахождения вероятностей переходов между состояниями;

Владеть:

- основными методами математического аппарата специальной теории относительности, релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики;
- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных как со свойствами систем заряженных частиц, взаимодействующих с электромагнитным полем, так и со свойствами самого электромагнитного поля, создаваемого заряженными частицами
- основными методами решения задач о нахождении состояний и энергетических спектров различных квантовых систем;
- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных со свойствами микроскопических и наносистем, обладающих как дискретным, так и непрерывным спектрами.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Принцип относительности и преобразования Лоренца. Четырехмерное псевдоевклидово пространство Минковского и математический аппарат теории относительности
- Движение свободной релятивистской частицы и релятивистская кинематика
- Классическая система зарядов в электромагнитном поле
- Уравнения Максвелла как обобщение опытных фактов
- Энергия системы зарядов в электромагнитном поле.
- Свободное электромагнитное поле. Излучение
- Математический аппарат квантовой механики, теория представлений
- Уравнение Шредингера и его свойства. Временная эволюция физической системы. Симметрии в квантовой механике и законы сохранения
- Момент импульса
- Задача двух тел. Движение в поле центрально-симметричного потенциала

- Квазиклассическое приближение
- Стационарная теория возмущений. Метод функции Грина. Теория рассеяния. Борновское приближение.
- Нестационарная теория возмущений. Представление взаимодействия

Основная литература:

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т. 2. Теория поля.— М.: Наука, 1988.
2. Белоусов Ю.М. Методы теоретической физики. Часть 1. – М.: МФТИ, 2010.
3. Белоусов Ю.М. Курс квантовой механики. Нерелятивистская теория. – М.: МФТИ, 2006.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. – М.: Наука, 2002.
5. Белоусов Ю.М., Бурмистров С.Н., Тернов А.И. Задачи по теоретической физике. – Долгопрудный: ИД «Интеллект», 2012.
6. Галицкий В.М., Карнаков Б.М., Коган В.И. Задачи по квантовой механике. – М.: Наука, 1981.

Теория сверхновых звёзд

Цель дисциплины:

Цель курса – освоение студентами фундаментальных знаний в области физики сверхновых звезд, методов их исследования, а также областей практического применения этих знаний.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области физики сверхновых звезд как дисциплины, интегрирующей общефизическую и общетеоретическую подготовку физиков и обеспечивающей технологические основы современных инновационных сфер деятельности;
- формирование основополагающих знаний по гидродинамике, переносу излучения, радиационной гидродинамике, моделированию кривых блеска и спектров сверхновых звезд, по сложным физическим процессам, протекающим при взрывах сверхновых;
- формирование подходов к выполнению исследований студентами в области физики сверхновых звезд в рамках выпускных работ на степень магистра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях; современные проблемы физики, химии, математики; теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях; принципы симметрии и законы сохранения; новейшие открытия естествознания; постановку проблем физико-химического моделирования; о взаимосвязях и фундаментальном единстве естественных наук.

Уметь:

эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы; представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания; абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций.

Владеть:

планированием, постановкой и обработкой результатов физического эксперимента; научной картиной мира; математическим моделированием физических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные наблюдательные данные о сверхновых звездах. Остатки вспышек сверхновых. Звездное вещество и излучение. Уравнение переноса излучения. Формирование спектров сверхновых. Уравнения радиационной гидродинамики. Предсверхновые звезды. Основные физические стадии вспышки сверхновой. Гидродинамические модели сверхновых. Моделирование сверхновых разных типов. Сверхновая 1987А в Большом Магеллановом Облаке.
- Эволюция массивных звезд до стадии предсверхновой. Гравитационный коллапс. Общие сведения. Гидродинамическая теория сферически-симметричного гравитационного коллапса железных ядер. Замедленный механизм нейтринного нагрева. Нейтрино-конвективный механизм взрыва сверхновой. Магнито-ротационный механизм взрыва сверхновой. Сценарий ротационного механизма взрыва сверхновой. Аккреционно-струйный механизм взрыва сверхновой. Электронно-позитронный механизм взрыва сверхновой. Эволюция маломассивных звезд с образованием одиночных предсверхновых и в составе тесных двойных звезд. Термоядерный взрыв С-О ядра звезды. Взрыв сверхновой типа Ia при слиянии двух белых карликов.

Основная литература:

1. Зельдович Я.Б., Блинников С.И., Шакура Н.И. Физические основы строения и эволюции

звезд. МГУ, 1981.

2. Засов А.В., Постнов К.А. Общая астрофизика. М.: Фрязино, 2006.

3. Шапиро С., Тьюколски С., Чёрные дыры, белые карлики, нейтронные звёзды, М., Мир, 1985.

Физика сильных взаимодействий

Цель дисциплины:

Целью данного курса является знакомство студентов с физикой сильных взаимодействий.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых знаний по электрослабым взаимодействиям;
- формирование навыков для решения задач.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

теорию Вайнберга-Салама.

Уметь:

вычислять времена жизни частиц.

Владеть:

математическим аппаратом квантовой теории поля.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Общая характеристика множественных процессов при высоких энергиях.
- S-матрица, унитарность.
- Примеры простейших высокоэнергичных процессов и их оценки (на диаграммах).
- Общие ограничения на сечения.
- Обмен спиновой частицей.
- Мультипериферические диаграммы.
- Померон.
- Мягкие множественные процессы.
- Партонная модель.

- Специфика КХД при высоких энергиях.
- Степенные асимптотики жестких процессов.
- Рождение тяжелых частиц при высоких энергиях.
- Взаимодействие с ядрами

Основная литература:

1. Окунь Л.Б. Лептоны и кварки. – М.: Наука, 1990
2. Высоцкий М.И. Лекции по теории электрослабых взаимодействий, Физматлит, М., 2011
3. Пескин М., Шредер Д. Введение в квантовую теорию поля. – Пер. с англ.. – М.: R&C Dynamics, 2001.

Электрослабые взаимодействия

Цель дисциплины:

Первая часть курса знакомит слушателей с теорией электрослабых взаимодействий – естественной частью подготовки любого специалиста в области современной физики частиц. Вторая часть курса посвящена более традиционной проблематике – распадам лептонов и адронов.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых знаний по электрослабым взаимодействиям;
- формирование навыков для решения задач.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

теорию Вайнберга-Салама.

Уметь:

вычислять времена жизни частиц.

Владеть:

математическим аппаратом квантовой теории поля.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Эффект Голдстоуна.
- Эффект Хиггса.
- Бозонный сектор Стандартной Модели.
- Фермионы в Стандартной Модели.
- Свойства W- и Z-бозонов.
- Свойства бозона Хиггса.
- Взаимодействия и массы нейтрино.
- Осцилляции нейтрино.
- Универсальное слабое взаимодействие.
- Распад мюона.
- Лептонные и полуплептонные распады мезонов и барионов.
- Распады гиперонов и K- мезонов.
- Смешивание нейтральных K- мезонов. Нарушение CP.
- Распады тау- лептона.
- Распады очарованных адронов. Распады B- мезонов.

Основная литература:

1. Окунь Л.Б. Лептоны и кварки. – М.: Наука, 1990
2. Высоцкий М.И. Лекции по теории электрослабых взаимодействий, Физматлит, М., 2011
3. Пескин М., Шредер Д. Введение в квантовую теорию поля. – Пер. с англ.. – М.: R&C Dynamics, 2001.