

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Факультет гуманитарных и социальных наук

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуется для направлений подготовки (специальностей):

01.06.01 Математика и механика, **02.06.01** Компьютерные и информационные науки
03.06.01 Физика и астрономия, **04.06.01** Химические науки
05.06.01 Науки о Земле, **06.06.01** Биологические науки
07.06.01 Архитектура, **08.06.01** Техника и технологии строительства, **09.06.01** Информатика и
вычислительная техника, **15.06.01** Машиностроение, **20.06.01** Техносферная безопасность,
21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых, **23.06.01** Техника и
технологии наземного транспорта, **30.06.01** Фундаментальная медицина
31.06.01 Клиническая медицина, **32.06.01** Медико-профилактическое дело, **33.06.01**
Фармация, **35.06.01** Сельское хозяйство, **36.06.01** Ветеринария и зоотехния

Наименование дисциплины	История и философия науки
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Предмет и основные концепции современной философии науки	Философия науки как изучение общих закономерностей научного познания в его историческом развитии и изменяющемся социокультурном контексте. Эволюция подходов к анализу науки. Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Позитивистская традиция в философии науки. Расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки.
Наука в культуре современной цивилизации	Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества.
Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции	Наука и преднаука. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика. Западная и восточная средневековая наука. Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы. Возникновение дисциплинарно организованной науки. Формирование технических наук. Становление социальных и гуманитарных наук.
Структура научного знания	Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения. Особенности эмпирического и теоретического языка науки. Структура эмпирического знания. Эксперимент и наблюдение. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта. Структура теоретического знания. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория.

	Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Развертывание теории как процесс решения задач. Основания науки. Структура оснований. Идеалы и нормы исследования. Научная картина мира. Ее исторические формы и функции. Философские основания науки.
Динамика науки как процесс порождения нового знания	Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Механизмы развития научных понятий. Становление развитой научной теории. Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.
Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности	Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутривидисциплинарные механизмы научных революций. Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.
Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса	Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.
Наука как социальный институт	Научные сообщества и их исторические типы. Научные школы. Подготовка научных кадров. Историческое развитие способов трансляции научных знаний. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема государственного регулирования науки.
Современные философские проблемы отрасли знания	По направлениям подготовки аспирантов.

Разработчиками являются

Профессор, д.ф.н. кафедры онтологии и теории познания



В.М. Найдыш

Доцент, к.ф.н. кафедры онтологии и теории познания



С.А. Лохов

**Заведующий кафедрой
онтологии и теории познания**

название кафедры



подпись

В.Н.Белов

инициалы, фамилия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Образовательная программа

03.06.01 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ», профиль «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

Наименование дисциплины	Физика конденсированного состояния
Объем дисциплины	3 ЗЕ (108 часов)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1. Основные динамические и термодинамические параметры описания состояния вещества.	Конденсированное состояние вещества – жидкое, твердое и промежуточное («мягкое»). Понятие о моно- и поликристаллах. Роль квантовых эффектов в физике конденсированного состояния. Понятие о параметрах порядка и квазичастицах.
2. Электрические свойства кристаллов.	Основы квазиклассической теории металлов по Друде – Лоренцу и Зоммерфельду. Квантовые состояния электронов в кристаллах. Уравнение Шредингера для многочастичной волновой функции в кристаллах. Адиабатическое приближение и приближение самосогласованного поля.
3. Приближение слабо связанных электронов.	Одномерная задача Кронига – Пенни. Роль периодичности кристаллического поля. Функции Блоха и зоны Бриллюэна. Полосы (зоны) разрешенных и запрещенных состояний в кристаллах. Приближение сильно связанных электронов. Функции Ванье. Металлы, полупроводники и диэлектрики. Энергия и поверхность Ферми и химический потенциал. Статистика электронов в металле. Электронная теплоемкость и теплопроводность.
4. Понятие о современных методах расчета энергетического спектра кристаллов.	Метод псевдопотенциала. Анизотропия зонной структуры и роль многодолинности. Закон дисперсии электронов и дырок и понятие об эффективной массе. Понятие об экситонах.
5. Электрон-фононное взаимодействие.	Феномен Купера и теория Бардина-Купера-Шриффера-Боголюбова. Понятие о сверхпроводниках и физических эффектах в них - Лондона, Мейснера, Джозефсона, ВТСП. Квантовые жидкости и

	сверхтекучесть.
6. Низкоразмерные вещества (нити, пленки, «слойки») и их электрические свойства (на примере графена).	Понятие о мезоскопических явлениях в квантовых точках и проволоках. Эффект Холла и его квантовый аналог. Взаимодействие твердых тел с излучением. Понятие о поляритонах и плазмонах в металлах.
7. Магнитные свойства кристаллов.	Слабые магнетики – диа- и парамагнетики. Состояния блоховских электронов в магнитном поле. Квантовые уровни Ландау. Диамагнетизм Ландау и парамагнетизм Паули. Циклотронная и ларморовская частота, квантовые осцилляционные и размерные явления. Плазменные колебания в металлах.
8. Сильные магнетики – ферро-, антиферро- и ферримагнетики.	Обменное взаимодействие и его электростатическая природа. Магнитные фазовые переходы 1-го и 2-го рода. Роль магнитоупругого взаимодействия и поверхности в свойствах магнетиков. Понятие магнитных доменов и магнитного гистерезиса.
9. Магнитокалорический эффект и его практическое применение.	Понятие о спинтронике и метаматериалах как новом классе магнетиков. Оптические свойства магнетиков. Магнитный резонанс в сильных магнетиках. Спиновые волны (магноны) и коллективные возбуждения (в том числе солитонного типа) в сильных магнетиках.
10. Упругие свойства твердых тел.	Механические напряжения и деформации. Тензор упругих постоянных. Связь симметрии и структуры с физическими свойствами кристаллов. Пластичность и прочность твердых тел. Кинетическая теория прочности. Упрочнение и внутреннее трение. Распространение упругих волн в кристаллах.
11. Гармоническое приближение для идеального кристалла.	Модели Эйнштейна и Дебая. Понятие фононов и их спектров. Теплоемкость простых кристаллов. Ангармоническая модель и тепловое расширение кристалла. Модель Ми – Грюнайзена и уравнение состояния твердого тела. Фазовые переходы и полиморфизм кристаллов.
12. Теплопроводность кристалла и закон Видемана – Франца.	Неидеальный (реальный) кристалл: вакансии, точечные дефекты и дислокации и их диффузия. Понятие о квантовых кристаллах и квантовой диффузии.
13. Поверхностные свойства твердых тел.	Электрофизические процессы на границе фаз. Работа выхода электронов из кристаллов. Термо-, авто- и фотоэлектронная эмиссия. Контактная

	разность потенциалов. Внутренняя и внешняя фотопроводимость.
14-15. Гели, гидро- и аэрозоли.	Сверхвязкие жидкости и аморфные твердые тела. Жидкие кристаллы – нематики и смектики. Стекла – структурные, металлические и спиновые. Полимеры и биополимеры. Роль конденсированного состояния для биологической формы организации. Фуллерены и другие материалы для нанотехнологий.
16-17. Понятие об экзотических и экстремальных состояниях вещества и их роли в астрофизике и космологии.	Ядерная и адронная материя, пульсары, нейтронные звезды и сверхтекучесть в них, кварк-глюонная плазма и т.п. Эволюция Вселенной как каскад фазовых переходов в ходе адиабатического расширения и охлаждения.

Руководитель направления

03.06.01 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»



В.И. Ильгисонис

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Образовательная программа

03.06.01 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ», профиль «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

Наименование дисциплины	Физика нелинейных процессов
Объем дисциплины	3 ЗЕ (108 часов)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1. Введение.	Линейность (приближения точечных бесструктурных объектов, плоских волн и т.д.) и нелинейность (описание локализованных протяженных объектов и структур, нелинейных волновых процессов); существенно нелинейные модели процессов и явлений.
2. Нелинейные волновые уравнения.	Теплопроводность твердого тела, задача Ферми-Пасты-Улама и уравнение Кортевега – де Вриза (КдВ); дислокации в кристаллах, теория двойникового Френкеля-Конторовой и уравнение синус-Гордон; нелинейное уравнение Шрёдингера (НУШ), уравнение Кадомцева-Петвиашвили.
3. Уравнение КдВ и НУШ в конкретных физических задачах.	Кпноидальные волны и солитоны; ионно-звуковые волны в плазме; ленгмюровские волны; гравитационные волны на мелкой воде; «светлые» и «темные» солитоны; электромагнитные волны в нелинейном диэлектрике; солитоны в волоконных световодах; самофокусировка света.
4. Методы интегрирования нелинейных волновых уравнений (1).	Бесконечный набор законов сохранения, преобразования Коула-Хопфа, Миуры и Кустанхеймо-Штифеля; метод обратной задачи рассеяния, представление Лакса.
5. Методы интегрирования нелинейных волновых уравнений (2).	Схема Захарова-Шабата и АКШН; прямые методы Хироты и Уолквиста-Эстабрука; преобразования Бэклунда.
6. Гамильтоновость нелинейных эволюционных уравнений и представление нулевой кривизны.	Гамильтоновость нелинейных эволюционных уравнений и представление нулевой кривизны.
7. Локализованные структуры с	Топологические характеристики

нетривиальной топологией.	эволюционных процессов, гомотопические законы сохранения и элементы теории гомотопий
8 Калибровочные и киральные поля.	Кинки, вихри, монополи, инстантоны и скирмионы в киральных и калибровочных моделях физики полей и частиц, конденсированных сред, астрофизики и космологии.
9. Солитонные модели.	Модели ферромагнетиков, жидких кристаллов, графенов и иных наноструктур; топологический анализ дефектов и структур в конденсированных.

Руководитель направления

03.06.01 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»



В.И. Ильгисонис

Федеральное государственное автономное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Образовательная программа

03.06.01 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ», профили «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»,
«ФИЗИКА ПЛАЗМЫ», «РАДИОФИЗИКА»

Наименование дисциплины	Иностранный язык
Объем дисциплины	5 ЗЕ (180 часов)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Корректирующий курс грамматики	Научная лексика и перевод научных текстов. Реферирование и аннотирование научных текстов. Устная коммуникация на научную тематику (составление устного научного доклада). Методика составления письменного высказывания на научную тематику (написание научной статьи). Информационные технологии в переводе.
Фонетика	Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы бытовой и академической коммуникации. Коррекция и совершенствование слухопроизносительных навыков, техники чтения, темпа речи, интонационного оформления фраз/предложений, орфоэпии и транскрипции. Совершенствование навыков чтения про себя.
Грамматика	Грамматические явления, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении. Основные грамматические явления, характерные для бытовой и академической речи. Развитие и совершенствование грамматических навыков распознавания и понимания грамматических форм и конструкций в опоре на формальные признаки членов предложения и частей речи. Формирование и совершенствование навыков употребления грамматических форм и конструкций в составе фразы/предложения, предложений различных структурных типов.

<p>Лексика</p>	<p>Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, общенаучная, официальная и другая). Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об основных способах словообразования. Развитие рецептивных и продуктивных навыков словообразования: аффиксальное словообразование, конверсия. Развитие навыков оперирования наиболее употребительной лексикой, относящейся к общеупотребительному и общенаучному слоям литературного языка, устойчивыми словосочетаниями, наиболее часто встречающимися в процессе устного и письменного общения.</p>
<p>Практика общения</p>	<p><i>Виды речевой деятельности: Говорение.</i> Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях общения. <i>Аудирование.</i> Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и академической коммуникации. <i>Чтение.</i> Виды текстов в соответствии с форматом экзамена IELTS. <i>Письмо.</i> Виды речевых произведений: Описание графических представлений статистических данных и эссе.</p>

Разработчик

Зав.кафедрой иностранных языков
факультета ФМиЕН


_____ Н.М.Мекеко

Руководитель

Зав.кафедрой иностранных языков
факультета ФМиЕН


_____ Н.М.Мекеко

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Образовательная программа

03.06.01 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ», профиль «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

Наименование дисциплины	Квантовая теория поля
Объем дисциплины	3 ЗЕ (108 часов)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1. «Наивный» подход к квантованию поля: функциональный метод.	Поле как совокупность осцилляторов – метод вторичного квантования. Единственность представления Фока перестановочных соотношений.
2. Структура пространства Гильберта в теории поля.	Пространство Фока. Тензорное представление операторов в квантовой теории поля в пространстве Фока. Правило суперотбора. Общие принципы квантования полей: правило Дирака и динамический принцип Швингера – Фейнмана.
3. Канонический формализм в теории поля.	Скобки Пуассона в голономном базисе. Алгебраические свойства операторов поля и следствия динамического принципа Швингера – Фейнмана. Теорема Людерса – Паули о связи спина со статистикой.
4. Разбиение полей на положительно- и отрицательно-частотные компоненты.	Операторы рождения и уничтожения в спиральном базисе. Квантование скалярного поля. Причинная функция Фейнмана. Релятивистский оператор положения. Квантование векторного массивного поля. Условие Лоренца.
5. Квантование электромагнитного поля.	Духовые состояния. Условие Ферми. Квантование спинорного поля Дирака. Ренормируемые и неренормируемые теории поля. Теорема Гейзенберга. Общие свойства матрицы рассеяния. Условие причинности Боголюбова. Матрица рассеяния в квантовой теории поля в представлении Гейзенберга. Уравнения Янга – Фельдмана.
6. Представление взаимодействия.	Уравнение Томонаги – Швингера. Адиабатическая матрица рассеяния Дайсона – Боголюбова.

7. Приведение матрицы рассеяния к нормальной форме.	Правила Фейнмана в x -пространстве. Вычисление матричных элементов S -матрицы: правила Фейнмана в p -пространстве.
8. Формула Мёллера для сечения двухчастичного рассеяния.	Комптон-эффект. Метод проекционных операторов для вычисления матричных элементов матрицы рассеяния. Учёт радиационных поправок в S -матрице. Массовый и поляризационный операторы в квантовой электродинамике.
9. Регуляризация по Паули-Вилларсу.	R -операция Боголюбова. Спектральное представление Челлена – Лемана для полных функций Грина. Уравнения Дайсона для полных функций Грина в квантовой электродинамике.
10. Уравнения Швингера для полных функций Грина в квантовой электродинамике.	Основные эффекты квантовой электродинамики: экранировка.

Руководитель направления

03.06.01 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»



В.И.Ильгисонис

Федеральное государственное автономное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Образовательная программа

03.06.01 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»,

профили «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА», «ФИЗИКА ПЛАЗМЫ»

Наименование дисциплины	Методология научных исследований
Объем дисциплины	3 ЗЕ (108 часов)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1. Методологические основы научного познания.	Наука как специфическая форма деятельности. Понятие научного знания. Методология – учение о методах, принципах и способах научного познания. Методологическая культура – культура мышления, основанная на методологических знаниях.
2. Методы научного познания.	Метод научного познания: сущность, содержание, основные характеристики. Основная функция метода. Методы исследования в физических науках: упрощение, анализ, синтез, аналогия, моделирование, обобщение, классификация и др.
3. Методология научного исследования.	Понятие о научном исследовании. Классификация научных исследований. Программа научного исследования, общие требования, выбор темы и проблемы. Методологический замысел исследования и его основные этапы. Общая схема научного исследования.
4. Научная проблема и подходы к ее решению.	Решение проблем как показатель прогресса науки. Роль практики в научном познании. Соотношение теории и эксперимента в решении проблем физики.
5. Гипотеза и их роль в научном исследовании.	Гипотеза как форма научного познания. Выдвижение гипотезы для решения проблемы и оценка пригодности для объяснения исследуемых явлений. Логическая структура гипотезы. Требования, предъявляемые к научным гипотезам: релевантность, проверяемость, совместимость с существующим научным знанием.
6. Методы анализа и построения научных теорий.	Общая характеристика и определение научной теории. Схема построения теории, потенциально допустимые следствия и утверждения теории. Особенности проверки научных теорий: концептуальная и эмпирическая проверяемость.

<p>7. Системный метод исследования.</p>	<p>Основные принципы системного подхода. Классификация систем. Физические системы. Замкнутые и открытые системы, Равновесные и неравновесные системы, динамический хаос. Самоорганизация в открытых системах.</p>
<p>8. Методология диссертационного исследования.</p>	<p>Методологические стратегии диссертационного исследования. Выбор темы, план работы, отбор литературы и фактического материала. Структура и логика диссертации. Раскрытие задач, интерпретация данных, синтез основных результатов. Правила и научная этика цитирования. Академический стиль и особенности языка диссертации. Оформление диссертационной работы, соответствие государственным стандартам. Представление к защите, процедура публичной защиты.</p>

Руководитель направления

03.06.01 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»



В.И. Ильгисонис

Федеральное государственное автономное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Образовательная программа

03.06.01 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»,

профили «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА», «ФИЗИКА ПЛАЗМЫ»

Наименование дисциплины	Научно-исследовательский семинар
Объем дисциплины	8 ЗЕ (288 часов)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Методологические основы организации научно-исследовательской деятельности	Научное исследование. Методы научного исследования. Физический эксперимент. Методологические характеристики научного исследования. Планирование научного исследования. Организационно-методические обеспечение научного исследования по экспериментальной физике.
Сбор и обработка результатов научного исследования	Организация физического исследования. Сравнительная характеристика различных способов получения данных о физических величинах. Особенности организации научной деятельности.
Научное исследование как особая форма познания.	Научный текст как результат научно-исследовательской деятельности. Методика подготовки научного доклада и презентации. Методика подготовки заявки на научные гранты. Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления. Предметная специфика физического исследования. Инновационная составляющая научного исследования.
Публичная презентация материалов научного исследования	Электронная презентация, автореферат, письменное выступление, раздаточные материалы.

Руководитель направления

03.06.01 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»



В.И. Ильгисонис

Филологический факультет
Кафедра психологии и педагогики

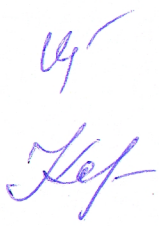
АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуется
для всех основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Наименование дисциплины	Педагогика высшей школы
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Раздел 1. Теоретические основы процесса обучения в высшей школе	Дидактическая система высшей школы. Общее представление о дидактической системе. Содержание высшего педагогического образования. Нормативные документы, определяющие содержание обучения. Структура процесса обучения. Функции обучения. Структура деятельности педагога и деятельность студентов. Организационные формы учебно-воспитательного процесса в ВШ. Понятие о формах организации учебно-воспитательного процесса в ВШ. Зависимость форм обучения от целей и содержания обучения. Классификация и характеристика форм организации обучения.
Раздел 2. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе	Дидактические возможности применения в высшей школе различных методов обучения. Лекция как ведущий метод изложения учебного материала. Семинар как метод обсуждения учебного материала. Основы организации практических и лабораторных занятий. Метод самостоятельной работы и особенности его использования в высшей школе.

Разработчиками является

Профессор кафедры
психологии и педагогики
Зав. кафедрой
психологии и педагогики,
доктор психологических
наук, профессор



Г.П. Иванова

Н.Б. Карабущенко

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Образовательная программа

03.06.01 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ», профиль «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

Наименование дисциплины	Теоретическая физика
Объем дисциплины	3 ЗЕ (108 часов)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1. Механика	Уравнения движения. Теорема Нетер. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса. Свободные и вынужденные одномерные колебания, параметрический резонанс. Колебания систем со многими степенями свободы, полярные координаты. Канонические уравнения, уравнение Гамильтона, скобки Пуассона, действие как функция координат, теорема Лиувилля, уравнение Гамильтона—Якоби, разделение переменных.
2. Теория поля	Уравнения электромагнитного поля. Поляризационные характеристики излучения. Разложение электростатического поля. Поле движущихся зарядов. Запоздывающие потенциалы. Потенциалы Лиенара—Вихерта.
3. Электродинамика сплошных сред	Электростатика диэлектриков и проводников. Диэлектрическая проницаемость и проводимость. Термодинамика диэлектриков. Электромагнитные волны в анизотропных средах. Эффекты Керра и Фарадея. Пространственная дисперсия. Естественная оптическая активность. Магнитная гидродинамика. МГД-волны.
4. 23. Механика сплошных сред и физическая кинетика	Идеальная жидкость. Уравнение непрерывности. Уравнение Эйлера. Переход к турбулентности. Неустойчивости ламинарных течений. Теория Ландау—Хопфа. Типы аттракторов. Странный аттрактор. Переход к турбулентности путем удвоения периодов. Развитая турбулентность. Спектр турбулентности в вязком интервале. Колмогоровский спектр. Звуковые волны со слабой дисперсией. Уравнение КДВ. Солитоны и их взаимодействие. Бесстолкновительные ударные волны. Бесстолкновительная плазма. Уравнения Власова. Диэлектрическая проницаемость бесстолкновительной плазмы. Затухание Ландау. Ленгмюровские и ионно-звуковые волны. Пучковая неустойчивость: гидродинамическая и кинетическая стадии. Квазилинейная теория.
5. 35. Квантовая механика	Основные положения квантовой механики. Принцип неопределенности. Принцип суперпозиции. Операторы. Дискретный и непрерывный спектры. Гамильтониан. Стационарные состояния. Гейзенберговское представление. Соотношения неопределенности. Уравнение Шредингера. Основные свойства уравнения Шредингера.
6. Статистическая	Основные принципы статистики. Функция распределения и

физика	матрица плотности. Термодинамика идеальных газов. Неидеальные газы и конденсированные среды. Теория упругости. Звук в твердых телах. Процессы распада и слияния фононов. Рассеяние фононов на примесях. Кинетическое уравнение для фононов. Теплопроводность. Сверхпроводимость.
7. Теория конденсированного состояния	Типы и симметрия твердых тел. Кристаллические структуры. Симметрия кристаллов. Свойства обратной решетки. Зона Бриллюэна. Теорема Блоха. Зонная структура и типы связи. Квазичастицы. Электронная теплоемкость. Магнитный порядок. Ферромагнетизм и антиферромагнетизм. Метод среднего поля для ферромагнетика. Доменная структура. Гистерезис ферромагнетиков. Спиновые волны (магноны). Квантовые флуктуации и спиновые волны в антиферромагнетике.
8. Квантовая теория полей	Квантование свободных полей. Симметрии лагранжиана и теорема Нетер. Алгебра токов. Дискретные симметрии. СРТ теорема и связь спина со статистикой. Релятивистское описание элементарных частиц. Основы классической теории поля. Вариационный принцип. Структура сохраняющихся величин. Классические теоремы смещения, вращения и заряда в гамильтоновом формализме. Групповые методы в физике частиц. Инфинитезимальный метод построения

Руководитель направления

03.06.01 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»



В.И. Ильгисонис