

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе
Российской академии наук

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора Института по научной работе
Лебедев С.В.
« 20 » 02 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА
основной образовательной программы подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре
по направлению 03.06.01 Физика и астрономия

профиль 01.04.02 Теоретическая физика

Квалификация:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Принято Ученым советом
Протокол №1 от 20 февраля 2015 г.

Санкт-Петербург
2015



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями учебной дисциплины являются:

- создание у аспирантов комплекса знаний о фундаментальных свойствах материи и общего взгляда на современную физику, освоение основных теоретических методов расчета, приобретения навыка применять полученные знания для объяснения экспериментальных данных.

Для достижения задач, поставленных при изучении дисциплины, используется набор методических средств: учебная, учебно-методическая литература, оригинальные статьи и обзоры, информационные ресурсы библиотеки, электронные курсы, научные семинары в лабораториях и секторах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Рассматриваемая дисциплина является вариативной в ООП подготовки аспирантов, обучающихся по направлению 03.06.01 Физика и астрономия, профиль 01.04.02 Теоретическая физика.

При ее изучении используются знания и навыки, полученные аспирантами при изучении курсов общей и теоретической физики и предшествующих курсов специальных дисциплин. Методической основой изучения дисциплины являются курсы квантовой механики, статистической физики и термодинамики, квантовой электродинамики.

Актуальность изучения дисциплины определяется важной ролью теоретической физики в современной науке и технике, необходимостью комплекса знаний и умений, приобретаемых в ходе изучения курса, для практических применений.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины « Теоретическая физика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ООП по направлению подготовки Физика и астрономия:

3.1. Универсальные компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

3.2. Общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

3.3. Профессиональные компетенции:

- способность планировать и организовывать работу по теоретическим проектам, направленных на изучение новых физических эффектов (ПК-1);
- способность получать и обрабатывать информацию по новым методам расчетов в области теоретической физики (ПК-2);
- способность анализировать и систематизировать научную информацию по современным достижениям в области общей физики и специальных областей физики по теме исследования (ПК-3);
- способность анализировать физические явления на качественном уровне, умение делать оценки и развить навыки работы с экспериментальными данными (ПК-4).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Приводимая ниже таблица показывает распределение бюджета учебного времени, отводимого на освоение основных разделов курса согласно учебному плану.

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов и тем	Трудоемкость (в ЗЕТ)	Объем работы (в часах)	Всего учебных занятий (в часах)			
			лекции	Лаб. / практ	самостоятельная работа	контроль
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Теория твердого тела						
Тема 1.1 Основы кристаллографии и теории симметрии		10	4		6	
Тема 1.2. Теория взаимодействия электромагнитного излучения с веществом.		10	4		6	
Тема 1.3. Квантовая теория проводимости		10	4		6	
Тема 1.4. Магнетизм, сегнетоэлектричество и сверх-		14	6		8	

проводимость						
Всего по разделу	1	44	18		26	
Раздел 2. Физика плазмы, астрофизика и атомная физика						
Тема 2.1. Атомная физика		10	2		8	
Тема 2.2. Физика плазмы		10	2		8	
Тема 2.3. Астрофизика		8	2		6	
Всего по разделу	1	28	6		22	
Всего по дисциплине	2	72	24		48	экза- мен

4.3. Содержание разделов и тем

Раздел 1. Теория твердого тела

Тема 1.1. Основы кристаллографии и теории симметрии.

Точечные и пространственные группы симметрии, теория представлений, симметрия законов природы по отношению к обращению времени. Теорема Флоке и функции Блоха для периодического потенциала. Квазичастицы. Фононы, электроны и дырки. Зонная теория твердых тел.

Тема 1.2. Теория взаимодействия электромагнитного излучения с веществом.

Уравнения Максвелла в среде. Пространственная и временная дисперсия. Поглощение и отражение электромагнитного излучения веществом. Межзонные переходы, переходы с участием фононов. Функция Грина фотона в среде. Поляризация света, поляризационный тензор. Инверсная заселенность, принцип работы полупроводниковых лазеров. Особенности взаимодействия вещества с электромагнитным полем в низкоразмерных системах. Эффект увлечения носителей заряда светом и фотогальванические эффекты в наноструктурах

Тема 1.3. Квантовая теория проводимости.

Статическая и динамическая проводимость твердых тел. Теория Друде. Релаксация заряда в системах различной размерности, время максвелловской релаксации. Коллективные колебания электронного газа в твердых телах. Классическая магнетопроводимость и эффект Холла. Функция Грина для невзаимодействующих электронов в металлах с примесями. Вывод формулы Друде в рамках диаграммной техники и методом матрицы плотности. Диамагнетизм Ландау и эффект Шубникова- де Гааза. Температура Дингля и затухание осцилляций проводимости с ростом температуры. Квантовый эффект Холла. Слабая локализация и обусловленное ей магнетосопротивление в классически слабых полях. Роль спиновой релаксации и междолинных переходов.

Тема 1.4. Магнетизм, сегнетоэлектричество и сверхпроводимость

Теория Ландау фазовых переходов 2 рода, параметр порядка. Эффективный гамильтониан.

Флуктуации параметра порядка. Магнетизм, точка Кюри. Домены. Уравнение Ландау-Лифшица. Уравнение Блоха для магнитного резонанса. Продольное и поперечное время релаксации. Магноны. Антиферромагнетики. Сегнетоэлектричество. Собственные и несобственные сегнетоэлектрики. Мультиферроики. Сверхпроводимость. Эффект Меснера. Эффект Купера. Теория БКШ. Уравнения Элиашберга-Горькова.

Раздел 2. Физика плазмы, астрофизика и атомная физика

Тема 2.1. Атомная физика

Структура атомных уровней. Модель Томаса-Ферми. Молекулярные термы и эффект Яна-Теллера. Туннельное расщепление. Теория рассеяния. Упругие и неупругие столкновения. Газовые лазеры.

Тема 2.2. Физика плазмы.

Кинетическое уравнение Больцмана. Уравнение Фоккера-Планка. Бесстолкновительная плазма. Пространственная дисперсия. Затухание Ландау. Столкновение в плазме. Длина свободного пробега в плазме. Плазма в магнитном поле. Медленные электромагнитные волны в плазме.

Тема 2.3. Астрофизика

Излучение и поглощение электромагнитных волн в среде. Шкалы ЭМ волн. Спектры космического излучения. Звезды главной последовательности. Стадии формирования звезд, гравитационная неустойчивость. Термоядерные реакции в звездах. Происхождение химических элементов. Компактные релятивистские звезды, белые карлики, нейтронные звезды. Гравитация, общая теория относительности. Сферически симметричное распределение вещества, метрика Шварцшильда, черные дыры. Основы космологии. Космологический принцип, метрика Фридмана-Робертсона-Уокера. Закон Хаббла. Модели Фридмана. Горячая Вселенная, первичный нуклеосинтез, реликтовое излучение.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология процесса обучения по дисциплине «Теоретическая физика» включает в себя следующие образовательные мероприятия:

- а) аудиторные занятия (лекционно-семинарская форма обучения);
- б) самостоятельная работа студентов;
- г) контрольные мероприятия в процессе обучения и по его окончанию;

В учебном процессе используются как активные, так и интерактивные формы проведения занятий: дискуссия, метод поиска быстрых решений в группе, мозговой штурм.

Аудиторные занятия проводятся в интерактивной форме с использованием мульти-

медийного обеспечения (ноутбук, проектор) и технологии проблемного обучения.

Презентации позволяют качественно иллюстрировать практические занятия схемами, формулами, чертежами, рисунками. Кроме того, презентации позволяют четко структурировать материал занятия.

Электронная презентация позволяет отобразить процессы в динамике, что позволяет улучшить восприятие материала.

Самостоятельная работа организована в соответствие с технологией проблемного обучения и предполагает следующие формы активности:

- самостоятельная проработка учебно-проблемных задач, выполняемая с привлечением основной и дополнительной литературы;
- поиск научно-технической информации в открытых источниках с целью анализа и выявления ключевых особенностей.

Основные аспекты применяемой технологии проблемного обучения:

- постановка проблемных задач отвечает целям освоения дисциплины «Теоретическая физика» и формирует необходимые компетенции;
- решаемые проблемные задачи стимулируют познавательную деятельность и научно-исследовательскую активность аспирантов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Цель контроля - получение информации о результатах обучения и степени их соответствия результатам обучения.

Комплект оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль успеваемости, т.е. проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляемая на протяжении семестра. Текущий контроль знаний аспирантов реализуется в виде выступлений на семинарах по индивидуальным домашним заданиям, проведением теоретических зачетов.

Перечень контрольных вопросов для экзамена 01.04.02 «Теоретическая физика» по физико-математическим наукам

1. Классическая механика

1.1. Уравнения движения классических систем. Принцип наименьшего действия. Формализм Лагранжа.

1.2. Уравнения движения классических систем в форме Гамильтона. Теорема Лиувилля.

1.3. Интегрирование уравнений движения классических частиц. Одномерное движение, движение в центральном поле.

- 1.4. Распад частиц, упругие столкновения и сечение рассеяния в нерелятивистской классической механике; формула Резерфорда.
- 1.5. Малые колебания классических систем. Свободные и вынужденные одномерные колебания, параметрический резонанс.
- 1.6. Классическое движение твердых тел. Угловая скорость, тензор инерции и вращательный момент. Уравнения Эйлера.
- 1.7. Уравнения движения классических систем в форме Гамильтона—Якоби.
- 1.8. Принцип относительности. Метрика четырехмерного пространства-времени. Преобразование Лоренца.
- 1.9. Четырехмерные векторы и тензоры в специальной теории относительности. Четырехмерная скорость.
- 1.10. Принцип наименьшего действия в релятивистской классической механике. Энергия и импульс релятивистской частицы.
- 1.11. Распад частиц и упругие столкновения в релятивистской классической механике.
2. Теория поля
 - 2.1. Уравнения движения заряда в электромагнитном поле. Калибровочная (градиентная) инвариантность.
 - 2.2. Тензор электромагнитного поля. Преобразование Лоренца для поля. Инварианты поля.
 - 2.3. Уравнения электромагнитного поля. Уравнение непрерывности. Тензор энергии-импульса электромагнитного поля.
 - 2.4. Постоянное электромагнитное поле. Закон Кулона. Мультипольные моменты. Система зарядов во внешнем поле.
 - 2.5. Постоянное магнитное поле. Магнитный момент. Теорема Лармора.
 - 2.6. Электромагнитные волны. Монохроматическая плоская волна. Спектральное разложение. Поляризационные характеристики излучения. Разложение электростатического поля.
 - 2.7. Поле движущихся зарядов. Запаздывающие потенциалы. Потенциалы Лиенара—Вихерта. Излучение электромагнитных волн.
 - 2.8. Излучение быстродвижущегося заряда. Рассеяние свободными зарядами.
 - 2.9. Движение частицы в гравитационном поле. Символы Кристоффеля. Действие для частицы в гравитационном поле.
 - 2.10. Уравнения гравитационного поля. Тензор энергии-импульса. Уравнения Эйнштейна.
 - 2.11. Нерелятивистский предел уравнений Эйнштейна. Закон Ньютона. Центральное-симметричное гравитационное поле.
 - 2.12. Наблюдаемые эффекты ОТО в ньютоновом и постньютоновом приближении. Гравитационные линзы.
3. Электродинамика сплошных сред
 - 3.1. Электростатическое поле проводников. Энергия электростатического поля.
 - 3.2. Электростатическое поле в диэлектриках. Термодинамика диэлектриков в электрическом поле.
 - 3.3. Постоянное магнитное поле в среде. Термодинамические соотношения в магнитном поле.
 - 3.4. Диа-, пара-, ферро- и антиферромагнетики.
 - 3.5. Уравнения электромагнитных волн в среде в отсутствие дисперсии. Дисперсия диэлектрической проницаемости.
 - 3.6. Соотношения Крамерса—Кронига. Плоские монохроматические волны в среде.

3.7. Распространение электромагнитных волн в неоднородных средах. Принцип взаимности.

3.8. Электромагнитные волны в анизотропных средах. Эффекты Керра и Фарадея.

3.9. Пространственная дисперсия электромагнитных волн в среде. Естественная оптическая активность.

3.10. Ионизационные потери быстрых частиц в среде. Излучение Черенкова.

4. Механика сплошных сред и физическая кинетика

4.1. Уравнения движения идеальной жидкости. Потoki энергии и импульса. Сохранение циркуляции скорости.

4.2 Уравнения движения вязкой жидкости. Диссипация энергии в несжимаемой жидкости.

4.3. Турбулентность и неустойчивость ламинарных течений. Теория Ландау—Хопфа.

4.4. Звуковые волны. Геометрическая акустика.

4.5. Одномерное движение сжимаемого газа. Образование ударных волн.

4.6. Солитоны и уравнение КДВ. Бесстолкновительные ударные волны.

4.7. Гидродинамика сверхтекучей жидкости. Двухжидкостное описание.

4.8. Кинетическая теория газов. Кинетическое уравнение Больцмана. H-теорема Больцмана.

4.9. Теплопроводность и вязкость газов. Симметрии кинетических коэффициентов.

4.10 Диффузионное приближение. Уравнение Фоккера—Планка.

4.11. Бесстолкновительная плазма. Уравнения Власова. Диэлектрическая проницаемость бесстолкновительной плазмы.

4.12. Затухание Ландау. Ленгмюровские и ионно-звуковые волны.

5. Квантовая механика

5.1. Уравнение Шредингера и его свойства. Стационарное уравнение Шредингера.

5.2. Решение уравнения Шредингера для одномерного гармонического осциллятора.

5.3. Решение уравнения Шредингера для частицы в центрально-симметричном поле. Оператор момента импульса. Шаровые функции.

5.4. Решение уравнения Шредингера для одноэлектронного атома или иона. Дискретный и непрерывный спектры.

5.5. Оператор момента в квантовой механике. Правило сложения моментов. Коэффициенты Клебша—Гордона.

5.6. Одновременная измеримость физических величин в квантовой механике. Соотношения неопределенности.

5.7. Стационарная теория возмущений для невырожденных и вырожденных уровней.

5.8. Теория возмущений, зависящих от времени. Внезапные и адиабатические возмущения.

5.9. Теория возмущений, зависящих от времени по периодическому закону. Золотое правило квантовой механики.

5.10. Одномерная волновая функция в квазиклассическом приближении. Переход через классическую точку остановки частицы.

5.11. Правило квантования Бора-Зоммерфельда и прохождение сквозь барьер в квазиклассическом приближении.

5.12. Спин. Оператор спина. Волновые функции частиц со спином. Частицы со спином $\frac{1}{2}$.

5.13. Самосогласованное центрально-симметричное поле и метод Томаса—Ферми для описания многоэлектронных атомов.

5.14. Спин-орбитальное взаимодействие и тонкая структура уровней энергии атомов.

5.15. Уравнение Паули для описания движения заряженной частицы со спином в потенциальном и магнитном полях. Спиновый магнитный момент.

5.16. Фазовая теория упругого рассеяния частиц. Сечение рассеяния и его свойства.

5.17. Сечение рассеяния частиц в борновском приближении. Формула Резерфорда.

5.18. Принцип неразличимости тождественных частиц в квантовой механике. Симметрия волновой функции при перестановках частиц.

5.19. Вторичное квантование системы тождественных бозонов. Квантованное электромагнитное поле.

5.20. Вторичное квантование систем тождественных фермионов. Квантованное электронное поле.

6. Статистическая физика

6.1. Основные принципы статистики. Функция распределения и матрица плотности. Статистическая независимость. Теорема Лиувилля.

6.2. Роль энергии в статистической механике. Закон возрастания энтропии. Микроканоническое распределение. Распределение Гиббса. Распределение Гиббса с переменным числом частиц.

6.3. Термодинамические величины и термодинамические потенциалы. Термодинамические неравенства.

6.4. Системы с переменным числом частиц. Свободная энергия в распределении Гиббса. Вывод термодинамических соотношений.

6.5. Термодинамика идеальных газов. Распределение Больцмана. Одноатомный идеальный газ.

6.6. Распределение Ферми. Вырожденный идеальный ферми-газ. Свойства вещества при больших плотностях.

6.7. Распределение Бозе. Вырожденный бозе-газ и конденсация Бозе—Эйнштейна.

6.8. Равновесное тепловое излучение. Формула Планка. Светимость абсолютно черного тела.

6.9. Равновесие фаз. Формула Клапейрона—Клаузиса. Критическая точка.

6.10. Системы с различными частицами. Правило фаз. Слабые растворы и смесь идеальных газов.

6.11. Кристаллы. Зонная теория твердых тел. Блоховские волновые функции.

6.12. Металлы. Поверхность Ферми. Плазмоны.

6.14. Полупроводники. Метод эффективной массы и водородоподобные примеси.

6.15. Тензор деформации и внутренних напряжений Закон Гука для кристаллов.

6.16. Колебания решетки. Акустические и оптические фононы.

6.17. Кинетическое уравнение для фононов в твердом теле. Теплопроводность.

6.18. Сверхпроводимость. Куперовское спаривание и теория Бардина—Купера—Шриффера.

6.19. Сверхпроводники первого и второго рода. Эффект Джозефсона.

6.20. Флуктуации основных термодинамических величин. Формула Пуассона.

6.21. Симметрии кинетических коэффициентов. Флуктационно-диссипативная теорема.

6.22. Фазовые переходы второго рода. Теория Ландау. Критические индексы. Масштабная инвариантность.

7. Теория конденсированного состояния

(Раздел для специалистов по теории твердого тела)

7.1. Слабонеидеальный бозе-газ. Сверхтекучесть.

7.2. Симметрия кристаллов. Свойства обратной решетки. Зона Бриллюэна. Теорема Блоха.

7.3. Удельная теплоемкость решетки. Модели Дебая и Эйнштейна. Ангармонизм и тепловое расширение.

7.4. Электрон-фононное взаимодействие и проблема полярона.

7.5. Магнетизм. Обменное взаимодействие. Гамильтониан Гейзенберга.

7.6. Спиновый парамагнетизм Паули и орбитальный диамагнетизм Ландау.

7.7. Магнитные примеси в металле. Обменное взаимодействие через электроны проводимости (РККИ).

7.8. Ферромагнетизм и антиферромагнетизм. Метод среднего поля для ферромагнетика. Доменная структура. Гистерезис ферромагнетиков.

7.9 Теория сверхпроводимости Гинзбурга—Ландау. Ток, калибровочная инвариантность, квантование потока.

7.10. Эффект Шубникова-де Газа. Функция Грина для электронов при рассеянии на примесях.

7.11. Теория оптической ориентации спинов в полупроводниках. Роль релаксации спина.

7.12. Механизмы спиновой релаксации в твердых телах.

7.13. Явление слабой локализации в полупроводниковых наноструктурах.

7.14. Кулоновская щель в плотности состояний слаболегированного полупроводника.

7.15. Метод оптимальной флуктуации в теории неупорядоченных полупроводников.

7.16. Особенности электронных свойств систем пониженной размерности. Энергетические спектры и плотность квантовых состояний.

7.17. Квантовый эффект Холла в двумерном электронном газе.

8. Теоретическая астрофизика

(Раздел для специалистов по теоретической астрофизике)

8.1. Скорости ядерных реакций в звездном веществе. Кулоновский барьер и гамовский пик. Основные циклы ядерных реакций в звездах.

8.2. Механизмы переноса энергии в звездах. Уравнение переноса. Эддингтоновский предел светимости.

8.3. Уравнения, описывающие внутреннее строение звезд. Строение звезд разных спектральных классов.

8.4. Уравнение состояния вырожденного электронного газа с произвольной степенью релятивизма. Теория холодных белых карликов.

8.5. Основы теории электрослабых взаимодействий. Скорость бета-распада нейтрона.

8.6. Основные реакции излучения нейтрино на Солнце. Нейтринные детекторы как инструмент исследования физики Солнца и физики нейтрино.

8.7. Теория собственных колебаний Солнца. Гелиосейсмология как инструмент для изучения внутреннего строения Солнца.

8.8. Перенос излучения в атмосферах звезд. Спектр излучения; спектральные линии и континуум. Профили спектральных линий.

8.9. Ударные волны в межзвездной среде. Остатки сверхновых и их эволюция.

8.10. Основные теоретические модели сферически симметричной и дисковой аккреции.

8.11. Метрика пространства-времени вблизи сферически-симметричных тяготеющих масс. Метрика Шварцшильда. Черные дыры.

8.12. Уравнения Толмена—Оппенгеймера--Волкова для описания равновесия сферической звезды в общей теории относительности.

8.13. Фазовая плотность и уравнение Больцмана для звездных систем. Интегралы движения. Теорема вириала и ее применение. Регулярные и иррегулярные силы. Время релаксации. Интеграл столкновений.

8.14. Тесные двойные системы из двух нейтронных звезд как лаборатории общей теории относительности. Пульсар Халса-Тейлора и двойной радиопульсар.

8.15. Модель горячей расширяющейся Вселенной. Основные этапы расширения. Первичный нуклеосинтез и реликтовое излучение.

8.16. Флуктуации температуры реликтового излучения. Теория и наблюдения. Барьонная материя, темная материя и темная энергия во Вселенной.

8.17. Гравитационная неустойчивость Джинса в нестационарной Вселенной

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Л.Д Ландау и Е.М.Лифшиц Курс Теоретической физики, том 1-10, ФИЗМАТЛИТ, 2005
2. Ч.Киттель Квантовая теория твердых тел., МИР, 1980, стр. 355
3. Д.Пайнс. Элементарные возбуждения в твердых телах, Мир, 1965, стр.379
4. А.В. Засов, К.А. Постнов. Общая Астрофизика, Век2, 2006, 496 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Spin Physics in Semiconductors, Editors: M.I. Dyakonov, 2008, Springer, pp. 431
2. E.L. Ivchenko, G.E. Pikus. Superlattices and Other Heterostructures, Symmetry and Optical Phenomena, 1997, Springer, pp.390
3. Д.С. Горбунов, В.А. Рубаков. Введение в теорию ранней Вселенной. ЛКИ, 2008, 552 с.

7.3. Интернет-ресурсы

1. ЖТФ (<http://journals.ioffe.ru/jtff/>; доступ с 1988 по текущий год)
2. Письма в ЖТФ (<http://journals.ioffe.ru/pjtf/>; доступ с 1988 по текущий год)
3. ЖЭТФ (<http://www.jetp.ac.ru/cgi-bin/r/index/>; доступ с 1994 по текущий год)
4. Письма в ЖЭТФ (<http://www.jetpletters.ac.ru/ps/>; доступ с 1965 по текущий год)
5. Физика и техника полупроводников (доступ с 1988 года по текущий год: <http://journals.ioffe.ru/ftp/>)
6. Известия РАН. Сер. физическая (<http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7832>; доступ с 1999 по текущий год; с 1959 по 1998 доступны неполные комплекты, иногда отдельные номера)
7. Теоретическая и математическая физика (<http://www.mathnet.ru/tmf>; доступ с 1969 по 2013)
8. Успехи физических наук (УФН) (<http://www.ufn.ru/>) (с 1918 по текущий год)
9. Вестник Московского Университета. Серия 3. Физика. Астрономия (<http://vnu.phys.msu.ru/ru/>; с 1959 по 2014 год)
10. Физика горения и взрыва (<http://sibran.ru/journals/FGV/>; доступ с 1965 по 2011; <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1014985>; доступ с 2000 по 2012)
11. Журнал нано- и электронной физики (<http://jnep.sumdu.edu.ua/ru/>; с 2009 по текущий год)
12. Электронный физико-технический журнал (<http://eftj.secna.ru/>; доступен полнотекстовый архив с 2006 по 2012 год)

13. Физика низких температур (<http://fntr.ilt.kharkov.ua/>; доступ с 1997 по текущий год)

Отечественные журналы в переводе:

1. Bulletin of the Lebedev Physics Institute (<http://link.springer.com/journal/11953>; доступ с 2007- по текущий год)
2. Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics (<http://link.springer.com/journal/11954>; доступ с 2007- по текущий год)
3. Combustion, Explosion and Shock Waves (<http://link.springer.com/journal/105>; доступ с 1965- по текущий год)
4. Journal of Experimental and Theoretical Physics (<http://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/11447>; доступ с 1997- по текущий год; <http://www.jetp.ac.ru/cgi-bin/r/index> ; архив английской версии с 1967 по 1996)
5. JETP Letters (<http://link.springer.com/journal/11448>; доступ с 1996 по текущий год; http://www.jetpletters.ac.ru/ps/index-v-ten_1.shtml; архив с 1974 по 1995),
6. Moscow University Physics Bulletin (<http://www.springer.com/physics/theoretical%2C+mathematical+%26+computational+physics/journal/11972>; с 2007 по текущий год)
7. Physics-Uspekhi (<http://iopscience.iop.org/1063-7869>; доступ с 1993 по текущий год; http://www.turpion.org/php/ft.phtml?jrnid_v=pu&volS=1&volE=35#jrn_target с 1958 по 1992)
8. Russian Physics Journal - (<http://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/11182>; доступ с 1965 по текущий год)
9. Theoretical and Mathematical Physics (<http://link.springer.com/journal/11232>; доступ с 1969 по текущий год)
10. Technical Physics (<http://link.springer.com/journal/11454>; доступ с 1997 по текущий год)
11. Technical Physics Letters (<http://link.springer.com/journal/11455>; доступ с 1997 по текущий год.)

Иностранные журналы:

1. Advances in Physics (<http://www.tandfonline.com/toc/tadp20/current>; доступ с 1997 по текущий год); <http://arch.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1563997/browse?value=Advances+in+Physics&type=source>; архив доступен за 1952-1996)
2. Advances in Physics Theories and Applications (доступ с 2011 по текущий год; <http://www.iiste.org/Journals/index.php/APTA/issue/archive>)
3. Annales Henri Poincaré: A Journal of Theoretical and Mathematical Physics (<http://link.springer.com/journal/23>; доступ с 2000 по текущий год)
4. Annals of Physics (<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00034916>; доступ с 2006 по текущий год)
5. Communications in Mathematical Physics (<http://link.springer.com/journal/220>; доступ с 1965 по текущий год)
6. Communications in Theoretical Physics (<http://iopscience.iop.org/0253-6102/>; доступ с 1982 по текущий год)
7. Electronic Journal of Theoretical Physics (<http://www.ejtp.com/>; доступ с 2005 по текущий год)
8. EPL (Europhysics Letters) (<http://iopscience.iop.org/0295-5075/>; доступ с 1986 по текущий год)
9. Foundations of Physics (<http://link.springer.com/journal/10701>; доступ с 1970 по текущий год)
10. Fortschritte der Physik (<http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291521-3978>; доступ с 1953 по текущий год)

11. Journal of Mathematical Physics (<http://scitation.aip.org/content/aip/journal/jmp>; доступ с 1960 по текущий год)
12. Journal of Nonlinear Science (<http://link.springer.com/journal/332>; доступ с 1991 по текущий год)
13. Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical (<http://iopscience.iop.org/1751-8121/>; доступ с 1968 по текущий год)
14. Journal of Statistical Physics (<http://link.springer.com/journal/10955>; доступ с 1969 по текущий год)
15. Journal of Theoretical and Applied Physics (<http://link.springer.com/journal/40094>; доступ с 2012 по текущий год)
16. Nonlinear Dynamics: (<http://link.springer.com/journal/11071>; доступ с 1990 по текущий год)
17. Physical Review Letters (<http://journals.aps.org/prl/>; доступ с 1958 по текущий год)
18. Physics Letters A (<http://www.sciencedirect.com/science/journal/03759601>; доступ с 2006 по текущий год)
19. Progress of Theoretical and Experimental Physics (<http://ptp.oxfordjournals.org/>; доступ с 1948 по 2012)
20. Progress of Theoretical & Experimental Ph (<http://ptep.oxfordjournals.org/>; доступ с 2013 по текущий год)
21. Reports on Progress in Physics (<http://iopscience.iop.org/0034-4885/>; доступ с 1934 по текущий год)
22. Reviews of Modern Physics (<http://journals.aps.org/rmp/>; доступ с 1929 по текущий год)
23. The European Physical Journal Plus (<http://link.springer.com/journal/13360>; доступ с 2011 по текущий год)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория
2. Мультимедийный проектор
3. Персональный компьютер
4. Компьютерный класс