

Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединения по педагогическому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь

А.И. Жук

«30» 04 2012 г.

Регистрационный № ТД- А.407 тип.



ОБЩАЯ ФИЗИКА

Типовая учебная программа

для учреждений высшего образования по специальности
1-02 06 02 Технология (по направлениям). Дополнительная
специальность

(1-02 06 02-07 Технология (технический труд). Физика)

СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методического
объединения по педагогическому
образованию

07.06.2011



СОГЛАСОВАНО

Зам. начальника управления высшего и
среднего специального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

Э.Г. Шевцов

30 04 2012.

Проректор по учебной и воспитательной
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский институт
высшей школы»

В.И. Шупляк

07 03 2012.

Эксперт-нормоконтролер

07.03.2012

Минск 2012

СОСТАВИТЕЛИ:

Савенко В.С., заведующий кафедрой общей физики и методики преподавания физики учреждения образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шемакина», доктор технических наук, профессор;

Бежанова А.И., доцент кафедры общей физики и методики преподавания физики учреждения образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина», кандидат физико-математических наук, доцент;

Рибко А.Т., доцент кафедры общей физики и методики преподавания физики учреждения образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина», кандидат педагогических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра физики и технических дисциплин учреждения образования «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова»;

Кисель В.В., доцент кафедры общей и теоретической физики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой общей физики и методики преподавания физики учреждения образования "Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина" (протокол № 12 от 13 апреля 2011г.);

Научно-методическим советом учреждения образования "Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина" (протокол № 6 от 26 апреля 2011г.);

Научно-методическим советом по физико-математическому образованию и технологии учебно-методического объединения по педагогическому образованию (протокол № 2 от 12.05.2011 г.)

Ответственный за выпуск: Савенко В.С.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Физика - наука о свойствах, формах и строении материи (вещества и поля), наиболее общих законах ее движения и превращения. Физика и ее законы лежат в основе всех естественных наук (химии, биологии, астрономии). Границы, отделяющие физику от других естественных наук, в значительной мере условны и меняются с течением времени сообразно тому, как меняется уровень решаемых физических задач.

Физика тесно связана с техникой и техническими дисциплинами. Поэтому значение курса физики в процессе специальной подготовки преподавателя по специальности 1-02 06 02-07 «Технология (технический труд). Физика» определяется той ролью, какую играет физическая наука в жизни современного общества, её воздействием на темпы научно-технического прогресса, на развитие культуры человека, на формирование социально-значимых ориентации, которые обеспечивают гармонизацию отношения человека с окружающим миром.

Курс общей физики совместно с курсом теоретической физики имеет функциональное значение для подготовки студентов к их будущей специальности. Он должен дать студентам основные знания физики на экспериментальной основе и подготовить их к изучению других дисциплин - теоретической физики, электротехники и электропривода станков, методики преподавания физики.

Имея в виду осуществление политехнической подготовки будущих учителей, необходимо на конкретных примерах раскрыть взаимосвязь физики и техники, ознакомить студентов с действием физических законов в различных областях человеческой деятельности. Достаточное внимание должно быть уделено изучению физических процессов, протекающих в окружающей нас природе.

Программа курса «Общая физика» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта Республики Беларусь для специальности 1-02 06 02-07 «Технология (технический труд). Физика». В соответствии с многообразием исследуемых форм движения материи, объектов и процессов физику подразделяют на ряд разделов, в той или иной мере связанных между собой. Настоящая программа предусматривает традиционную последовательность изучения курса: механика; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; оптика; квантовая физика, физика атома и атомного ядра.

Все виды учебных занятий (лекции, практические занятия по решению задач, лабораторные работы) целесообразно вести по определенной системе, направленной на подготовку студентов к их будущей специальности учителя.

При изложении программного материала необходимо базироваться на знаниях, полученных студентами в средней школе и учитывать те

изменения, которые произошли за последние годы в физическом и математическом образовании.

Чтение курса общей физики необходимо сочетать с хорошо подготовленным демонстрационным экспериментом, который должен служить для студентов образцом методики выполнения и анализа его результатов.

Практические занятия призваны способствовать закреплению теоретических знаний, приобретению студентами навыков их использования при решении конкретных физических задач.

При проведении лабораторных работ нужно добиваться того, чтобы студент ясно представлял исследуемое в них физическое явление или закон, понимал сущность применяемого метода измерения и умел не только осмыслить полученные в работе результаты, но и мог оценить степень их достоверности.

Цель курса - глубоко изучить наиболее простые, и вместе с тем, наиболее общие формы движения материи: механические, атомно-молекулярные, гравитационные, электромагнитные, внутриатомные и внутриядерные процессы.

Предметом исследования курса физики являются общие закономерности явлений природы.

Задачи курса:

- сформулировать совокупность физических законов, принципов, концепций, теорий, определяющих научную картину мира;

- отразить структуру данной области науки на основе фундаментальных законов физики;

- раскрыть экспериментальные основы физики;

- сформировать у студентов физическое мышление для объяснения различных природных явлений и процессов, физических свойств вещества, для практического использования физических свойств в повседневной жизни;

- углубить сведения о явлениях и закономерностях, управляющих процессами в окружающем мире;

- выработать умения и навыки работы с физическими приборами, владение методами физических измерений и обработки их результатов;

- привить навыки научно-исследовательской работы, самостоятельной подготовки и решения новых физических задач.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- роль и место физики в системе наук о природе и человеческом обществе, научно-техническом прогрессе;

- термины, понятия, процессы, явления и закономерности, составляющие основы современной физической науки;

- смысл физических понятий, основных законов и положений, вытекающих из них формул, суть изученных физических явлений;

- роль физики в развитии техники и технологии производственных процессов;
- физические основы процессов, протекающих в природе;
- историю и методологию физической науки и конкретные фамилии отечественных и зарубежных ученых, внесших существенный вклад в развитие физической науки, особенно лауреатов Нобелевской премии;
- системы и единицы измерения физических величин, формулы размерностей.

Студенты должны уметь:

- использовать теоретические знания для объяснения явлений природы и решения конкретных физических задач с широким использованием современных компьютерных технологий и ТСО;
- применять усвоенный теоретический материал при решении физических задач, анализировать полученный результат, владеть основными алгоритмами при решении стандартных задач;
- моделировать физические процессы на основе использования компьютерной техники;
- самостоятельно работать с различными физическими приборами и оборудованием;
- проводить измерения физических величин, осмысливать полученные результаты, оценивать их точность;
- выполнять элементарные научные исследования и приобщать к этому учащихся;
- работать с различными литературными источниками, пополнять знания, необходимые для будущей педагогической деятельности.

Физика - это наука, находящаяся на стыке многих дисциплин: математики, информатики и др. Для изучения данного курса необходимы знания по педагогике, в частности, дидактике, психологии, методикам преподавания смежных дисциплин - математики, информатики. Физика тесно связана с естественными науками, такими как химия, биология, геология, астрономия, основы современного естествознания. Физика имеет тесную связь с техникой и техническими дисциплинами.

Программа курса рассчитана на 560 часов из них: 282 аудиторных (лекций - 108 часов, практических занятий - 74 часа, лабораторных занятий - 100 часов).

На самостоятельную работу выносятся изучение основной и дополнительной литературы по лекционному курсу и по темам практических и лабораторных занятий. Самостоятельная работа студентов (СРС) осуществляется в виде аудиторных и внеаудиторных форм по общей физике (работа над конспектом лекции, с применением учебника и дополнительной литературы; подготовка к практическим к семинарским занятиям; изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы; самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов;

консультация по сложным, непонятным вопросам; подготовка к экзамену и др.).

К формам контроля самостоятельной работы студентов относятся проверка и защита индивидуальных заданий, защита курсовых работ, тестирование и т.д.

По каждому из разделов курса «Общая физика» предполагается сдача теоретического минимума. Рекомендуемой формой итоговой аттестации студентов является экзамен или зачет.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы	Количество часов			
	всего	лекции	практические	лабораторные
1. Механика.	54	18	18	18
1.1. Введение.	1	1		
1.2. Кинематика материальной точки.	6	2	2	2
1.3. Динамика материальной точки.	7	1	2	4
1.4. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения.	6	2	2	2
1.5. Механика твердого тела.	8	2	2	4
1.6. Всемирное тяготение.	1		1	
1.7. Движение тел при наличии трения.	3	1	2	
1.8. Силы упругости.	4	1	1	2
1.9. Движение в неинерциальных системах отсчета.	1	1		
1.10. Механика жидкостей и газов.	6	2	2	2
1.11. Колебательное движение.	6	2	2	2
1.12. Волновое движение.	3	2	1	
1.13. Акустика.	2	1	1	
2. Молекулярная физика и термодинамика.	54	18	18	18
2.1. Введение.	1	1		
2.2. Основы молекулярно-кинетической теории.	16	6	6	4
2.3. Основы термодинамики.	18	6	6	6
2.4. Реальные газы и жидкости.	10	4	4	2
2.5. Твердые тела.	9	1	2	6
3. Электричество и магнетизм.	68	36	14	18
3.1. Введение. Электрическое поле в вакууме.	6	2	2	2
3.2. Проводники в электрическом поле.	2	2		
3.3. Диэлектрики в электрическом поле.	6	2	2	2
3.4. Энергия электрического поля.	2	2		
3.5. Постоянный ток.	6	2	2	2
3.6. Электропроводность твердых тел.	2	2		
3.7. Контактные явления в металлах и полупроводниках.	6	2	2	2
3.8. Электропроводность электролитов.	4	2		2
3.9. Электрический ток в газах и вакууме.	4	2		2
3.10. Магнитное поле.	8	4	2	2
3.11. Электромагнитная индукция.	6	2	2	2
3.12. Магнитные свойства вещества.	2	2		
3.13. Квазистационарные токи.	8	4	2	2
3.14. Электромагнитное поле.	2	2		
3.15. Электромагнитные волны.	4	4		

4. Оптика.	50	18	14	18
4.1. Введение. Фотометрия.	6	2	2	2
4.2. Геометрическая оптика.	10	4	2	4
4.3. Интерференция света.	10	4	2	4
4.4. Дифракция света.	8	2	2	4
4.5. Поляризация света.	6	2	2	2
4.6. Дисперсия света.	5	1	2	2
4.7. Поглощение света. Рассеяние света.	4	2	2	
4.8. Скорость света. Оптические явления в природе.	1	1		
5. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра.	56	18	10	28
5.1. Введение. Тепловое излучение.	8	2	2	4
5.2. Квантовые свойства излучения.	8	2	2	4
5.3. Основы квантовой механики.	6	2	2	2
5.4. Физика атомов и молекул.	12	4	2	6
5.5. Квантовые явления в твердых телах.	8	4		4
5.6. Физика атомного ядра.	8	2	2	4
5.7. Элементарные частицы.	6	2		4
Итого:	282	108	74	100

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Механика.

1.1. Введение. Предмет физики. Методы физического исследования. Связь физики с другими науками (математикой, астрономией, философией и др.) и техникой. Материя. Содержание и структура курса физики. Роль курса физики в подготовке преподавателя. Предмет и задачи механики.

1.2. Кинематика материальной точки. Понятие материальной точки. Относительность движения. Система отсчета. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости и ускорения. Принцип независимости движений. Траектория движения и пройденный путь. Перемещение и путь при равномерном и равноускоренном прямолинейном движении.

Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения при криволинейном движении. Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Векторы угловой скорости и углового ускорения.

1.3. Динамика материальной точки. Взаимодействие тел. Понятие о силе и ее измерении. Принцип независимости действия сил. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Второй закон Ньютона. Масса и ее измерение. Импульс. Сила как производная импульса по времени. Третий закон Ньютона. Преобразования Галилея для координат и скоростей. Принцип относительности Галилея. Границы применения классической механики.

Единицы измерения и размерности физических величин. Международная система единиц. Эталоны массы, длины и времени.

1.4. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения. Система материальных точек. Силы внешние и внутренние. Центр масс и центр тяжести механической системы. Движение центра масс. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса замкнутой механической системы. Постоянство скорости центра масс замкнутой системы. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского и Циолковского.

Работа силы, мощность и энергия. Консервативные и неконсервативные силы и системы. Независимость работы консервативной силы от траектории. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Закон сохранения энергии в неконсервативной системе.

1.5. Механика твердого тела. Твердое тело как система материальных точек. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Момент силы, момент инерции. Уравнение динамики вращательного движения тела относительно неподвижной оси. Пара сил. Момент пары. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса твердого тела и примеры его проявления. Вычисление моментов инерции

тел. Теорема Штейнера-Гюйгенса. Кинетическая энергия вращательного движения. Условие равновесия твердого тела. Виды равновесия.

1.6. Всемирное тяготение. Закон тяготения Ньютона, постоянная тяготения и ее измерение. Гравитационная и инертная масса тела. Понятие о поле тяготения. Однородное и центральное поле. Напряженность и потенциал поля тяготения.

1.7. Движение тел при наличии трения. Силы трения. Сухое трение. Трение покоя и трение скольжения, закон Кулона-Амонтона. Трение качения. Значение сил трения в природе и технике.

1.8. Силы упругости. Упругие деформации твердых тел. Виды упругих деформаций. Закон Гука для разных деформаций: одностороннее растяжение (сжатие), сдвиг. Модули упругости, коэффициент Пуассона. Диаграмма напряжений. Упругое последствие. Упругий гистерезис. Потенциальная энергия упругой деформации. Плотность энергии.

1.9. Движение в неинерциальных системах отсчета. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

1.10 Механика жидкостей и газов. Давление в жидкостях и газах. Распределение давления в жидкостях и газах, которые находятся в равновесном состоянии. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Стационарное слоистое движение жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости и его применение. Формула Торричелли. Реакция вытекающей струи. Течение вязкой жидкости. Ламинарное и турбулентное течение, число Рейнольдса. Движение тела в жидкостях и газах. Сила лобового сопротивления и подъемная сила. Подъемная сила крыла самолета, формула Жуковского.

1.11. Колебательное движение. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении. Связь колебательного и вращательного движений, векторные диаграммы. Колебания систем под действием упругих и квазиупругих сил. Пружинный, математический и физический маятники. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колебательного движения.

Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.

Уравнения движения колебательных систем с трением. Затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания, релаксационные колебания.

1.12. Волновое движение. Возникновение и распространение волн в однородной упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской гармонической бегущей волны. Энергия волнового движения. Поток энергии. Интенсивность волны. Вектор Умова. Принцип Гюйгенса.

Законы отражения и преломления волн. Дифракция. Интерференция волн. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны.

1.13. Акустика. Волновая природа звука. Источники и приемники звука. Скорость звука. Объективные и субъективные характеристики звука. Распространение звука. Отражение и поглощение звуковых волн. Ультразвук и его применение. Инфразвук.

2. Молекулярная физика и термодинамика.

2.1. Введение. Предмет и задачи молекулярной физики. Термодинамический и статистический подходы к изучению макроскопических систем. Основные положения молекулярно-кинетической теории вещества, экспериментальное ее обоснование. Единица количества вещества - моль.

2.2. Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ). Идеальный газ. Давление газа. Абсолютная температура. Единица термодинамической температуры - кельвин. Молекулярно-кинетическое изложение абсолютной температуры и давления. Температура и давление как статистические величины. Измерение давления и температуры.

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Постоянная Больцмана. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Универсальная (молярная) газовая постоянная. Газовые законы.

Распределение скоростей молекул по Максвеллу. Измерение скорости молекул, опыт Штерна. Опытная проверка распределения молекул по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Экспериментальное определение числа Авогадро. Средний путь и среднее время свободного пробега молекул. Явления переноса в газах. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность. Вакуум. Получение и методы измерения низких температур.

2.3. Основы термодинамики. Термодинамическая система. Параметры состояния. Термодинамическое равновесие. Внутренняя энергия. Работа и теплообмен как формы передачи энергии между системами. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.

Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатическом изменении объема. Теплоёмкость. Равномерное распределение энергии по степеням свободы.

Второе начало термодинамики. Неосуществимость вечных тепловых двигателей. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. Тепловые машины. Цикл Карно. Теоремы Карно.

Приведенная теплота. Энтропия. Закон возрастания энтропия в изолированной системе. Теорема Нернста. Недостижимость абсолютного нуля.

2.4. Реальные газы и жидкости. Отступление реальных газов от законов для идеальных газов. Взаимодействие молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Критическое состояние. Экспериментальные изотермы

идеального газа. Сопоставление изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжимаемость газов и получение низких температур.

Фазовые переходы первого рода. Равновесие жидкости и пара, свойства насыщенного пара. Влажность воздуха. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Понятие о фазовых переходах второго рода. Особенности фазовых переходов воды, их роль в природе.

Свойства жидкого состояния. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Смачивание. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Давление насыщенного пара.

2.5. Твердые тела. Аморфные и кристаллические тела. Анизотропия кристаллов. Классификация кристаллов по типу связей. Дефекты в кристаллах. Тепловые свойства кристаллов, тепловое расширение. Плавление и кристаллизация. Диаграмма равновесия твердой, жидкой и газообразной фаз. Тройная точка. Теплоемкость кристаллов. Закон Дюлонга и Пти. Трудности классической физики в объяснении зависимости теплоемкости твердых тел.

3. Электричество и магнетизм.

3.1. Введение. Электрическое поле в вакууме. Краткий исторический обзор развития представлений о природе электричества и магнетизма.

Электризация тел. Электрические заряды и их свойства. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Вектор напряженности поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Поле электрического диполя. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение. Циркуляция вектора напряженности. Эквипотенциальные поверхности. Потенциал поля точечного заряда, диполя, системы зарядов. Связь потенциала и напряженности поля. Диполь во внешнем электростатическом поле.

3.2. Проводники в электрическом поле. Электрическое поле заряженного проводника. Напряженность поля поверхности заряженного проводника. Электростатический генератор Ван-де-Графа.

Проводники во внутреннем электростатическом поле. Электростатическая индукция. Электростатическая защита. Заземление. Электроемкость конденсаторов. Плоский и сферический конденсаторы. Соединение конденсаторов.

3.3. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Свободные и связанные заряды. Полярные и неполярные молекулы. Поляризованность и ее связь с поверхностной плотностью поляризованных зарядов. Электрическое поле в диэлектриках. Пьезоэлектрики. Сегнетоэлектрики.

3.4. Энергия электрического поля. Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.

3.5. Постоянный ток. Электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Закон Ома для участка однородной цепи. Сопротивление. Дифференциальная форма закона Ома. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для полной цепи. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля-Ленца. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

3.6. Электропроводность твердых тел. Классификация твердых тел (проводники и диэлектрики, полупроводники). Природа тока в металлах. опыты Манделъштама и Папалекси, Толмена и Стюарта. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Выводы законов Ома, Джоуля-Ленца. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Понятие о сверхпроводимости. Трудности классической теории электропроводности металлов. Понятие о собственной и примесной проводимости проводников, их зависимость от температуры.

3.7. Контактные явления в металлах и полупроводниках. Работа выхода электронов из металла. Контактная разность потенциалов. Законы Вольта. Термоэлектрические явления.

3.8. Электропроводность электролитов. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Закон Ома для электролитов. Электролиз. Законы Фарадея. Использование электролиза в технике.

3.9. Электрический ток в газах и вакууме. Ионизация и рекомбинация газов. Самостоятельный и несамостоятельный газовые разряды. Вольтамперная характеристика несамостоятельного газового разряда. Виды самостоятельных газовых разрядов (тлеющий, дуговой, искровой, коронный). Понятие о плазме. Использование газовых разрядов в технике (сварка, лампы). Катодные лучи. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электронные лампы (диод и триод) и их применение.

3.10. Магнитное поле. Магнитное поле электрического тока. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Сила Ампера. Сила взаимодействия параллельных токов. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент тока. Действие электрического и магнитного полей на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Определение удельного заряда электрона. Эффект Холла и его применение. Принцип работы электрического двигателя. Магнитогидродинамический (МГД) генератор. Циклотрон.

3.11. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Токи Фуко. Самоиндукция.

Взаимоиндукция. Работа силы Ампера. Энергия магнитного поля. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

3.12. Магнитные свойства веществ. Магнитное поле в магнетиках. Связь индукции и напряженности магнитного поля в магнетиках. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетики. Гистерезис. Работы Столетова.

3.13. Квазистационарные токи. Квазистационарный ток. Получение переменной ЭДС. Эффективное и среднее значения переменного тока. Активное сопротивление, ёмкость и индуктивность в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность переменного тока. Проблемы передачи энергии на расстояние. Электромагнитный колебательный контур. Незатухающие колебания. Формула Томсона. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Добротность контура. Резонанс. Автогенераторы. Трансформатор и его использование.

3.14. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Опыты Роуланда и Эйхенвальда. Уравнения Максвелла.

3.15. Электромагнитные волны. Плоские электромагнитные волны в вакууме, скорость их распространения. Излучение электромагнитных волн. Опыты Герца. Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойнтинга. Изобретение радио Поповым. Шкала электромагнитных волн.

4. Оптика.

4.1. Введение. Фотометрия. Предмет оптики. Волновые и корпускулярные свойства света. Скорость света.

Источники и приемники света. Основные фотометрические величины и единицы их измерения. Эталон силы света. Световая энергия. Функция видности. Механический эквивалент света. Фотометры.

4.2. Геометрическая оптика. Основные понятия геометрической оптики. Принцип Ферма. Закон отражения и преломления света на плоской границе раздела двух сред. Полное внутреннее отражение. Световоды. Волоконная оптика. Преломление света на сферической поверхности. Зеркала. Линзы. Призмы. Оптическая сила линзы. Аберрация оптических систем. Глаз как оптическая система. Оптические приборы (лупа, микроскоп, телескоп, проекционный аппарат).

4.3. Интерференция света. Понятие о когерентности. Интерференция. Таутохронизм оптических систем. Методы наблюдения интерференции в оптике: метод Юнга, зеркала Френеля, бипризма Бийе, зеркало Ллойда. Двухлучевая интерференция. Влияние размеров источника и некогерентности светового пучка на интерференционную картину. Двухлучевая интерференция при отражении и преломлении света в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Интерферометры.

4.4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Объяснение прямолинейности распространения света по волновой теории. Зонная пластинка. Дифракция Френеля на круглом отверстии, на круглом

экране. Дифракция Фраунгофера на щели и круглом отверстии. Дифракционная решетка. Дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки. Понятие о голографии. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах. Формула Вульфа-Брегга. Разрешающая способность оптических приборов.

4.5. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.

Распространение света в кристаллах. Двойное лучепреломление. Эллиптическая и круговая поляризация. Интерференция плоскополяризованных волн. Поляризационные приборы. Поворот плоскости поляризации. Эффект Фарадея.

4.6. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Основы электронной теории дисперсии.

4.7. Поглощение света. Рассеяние света. Коэффициент поглощения. Закон Бугера-Ламберта. Спектры поглощения. Светофильтры. Цвет тел.

Прохождение света через оптически неоднородную среду. Закон Рэлея. Зависимость интенсивности рассеяния света от угла рассеяния. Поляризация рассеянного света. Молекулярное рассеяние света.

4.8. Скорость света. Оптические явления в природе. Релятивистские эффекты в оптике. Фазовая и групповая скорости света. Эффект Вавилова-Черенкова. Методы измерения скорости света. Эффект Доплера в оптике. Опыт Физо. Опыты Майкельсона.

5. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра.

5.1. Введение. Тепловое излучение. Предмет квантовой физики. Испускающие и поглощающие способности тел. Закон Кирхгофа и его следствия. Излучение абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана и Вина. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Фотоны. Формула Планка.

5.2. Квантовые свойства излучения. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Применение фотоэффекта. Давление света. Опыты Лебедева. Опыты Вавилова. Опыт Ботэ. Эффект Комптона.

5.3. Основы квантовой механики. Волны де Бройля. Опыты по дифракции электронов. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее физический смысл. Уравнение Шредингера. Квантование энергии линейного гармонического осциллятора.

5.4. Физика атомов и молекул. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Спектральные серии излучения атомарного водорода. Квантово-механическая интерпретация постулатов Бора. Опыты Франка и Герца, Опыты Штерна и Герлаха. Квантование энергии, момента импульса, проекции момента импульса электрона в атоме. Спин и магнитный момент

электрона. Принцип Паули. Периодический закон Менделеева. Тормозное и характеристическое излучения и их спектры. Применение рентгеновских лучей. Спонтанное и вынужденное излучения. Квантовые генераторы.

5.5. Квантовые явления в твердых телах. Энергетические зоны в кристаллах. Металлы, полупроводники, диэлектрики. Понятие о квантовых статистиках. Уровень и энергия Ферми.

Теплоемкость электронного газа. Квантовая теория теплоемкости. Теплоемкость металлов. Фононы. Теплопроводность диэлектрических кристаллов. Электропроводность металлов. Квантовые явления при низких температурах.

5.6. Физика атомного ядра. Состав ядра. Нуклоны. Заряд и масса ядра. Изотопы и изобары. Энергия связи ядра. Ядерные силы. Модели атомного ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа-, бета- распады, гамма-излучение. Правила смещения. Ядерные реакции. Деление ядер. Цепная ядерная реакция. Ядерные реакторы.

5.7. Элементарные частицы. Частицы и античастицы. Классификация элементарных частиц. Частицы - переносчики взаимодействия. Кварки. Счетчики частиц. Трековые приборы. Масс-спектрометры. Ускорители заряженных частиц.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ:

Для контроля качества образования используются следующие средства диагностики:

- оценка решения типовых заданий;
- критериально-ориентированные тесты по отдельным разделам общей физики и дисциплине в целом;
- письменные контрольные работы;
- устный опрос во время занятий;
- аттестация по дисциплине;
- коллоквиум по дисциплине;
- устный экзамен.

I. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1. Александров, Н.В. Курс общей физики: Механика / Н.В. Александров, А.Я. Яшкин. - М., 1978.
2. Алешкевич, В.А. Механика: учебник для студентов ВУЗов/ В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Короваев; под общ. ред. В.А. Алешкевича. - М.: издательский центр "Академия", 2004. - 400с.
3. Архангельский, М.М. Курс физики: Механика / М.М. Архангельский. - М.: Просвещение, 1975. - 424 с.
4. Бондарь, В.А. Курс общей физики: Квантовая физика / В.А. Бондарь, Ч.М. Федорков. - Мн., 1999.
5. Бондарь, В.А. Курс общей физики: Оптика / В.А. Бондарь. - Мн., 1995.
6. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн. - 3-е изд., исправ. и доп.- С-Пб.: Книжный мир, 2005. - 328с.
7. Геворкян, Р.Г. Курс общей физики / Р.Г. Геворкян. - М.: Высшая школа, 1979.
8. Калашников, С.Г. Электричество / С.Г. Калашников. - М.: Наука, 1994.
9. Матвеев, А.Н. Общий курс физики: в 3 т. / А.Н. Матвеев. - М.: Высшая школа, 1976.
10. Мікуліч, А.С. Курс агульнай фізікі / А.С. Мікуліч - Мн.: Вышэйшая адукацыя, 1994.
11. Савельев, И.В. Курс общей физики: в 3 т. / И.В. Савельев. - М.: Наука, 1989.
12. Сивухин, Д.В. Общий курс физики: в 5 т. / Д.В. Сивухин. - М.: Наука, 2002-2005.
13. Телеснин, Р.В. Курс физики / Р.В. Телеснин, В.Ф. Яковлев. - М.: Высшая школа, 1970.
14. Трофимова, Т.И. Курс физики: в 4 т. / Т.И. Трофимова. - М.: Высшая школа, 2003.
15. Яковенко, В.А. Общая физика: Механика: учебное пособие / В.А. Яковенко, Г.А. Заборовский, С.В. Яковенко; под общ. ред. В.А. Яковенко. - Мн.: РИВШ, 2008. - 320с.

II ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

16. Гершензон, Е.М. Курс общей физики: в 4 т. / Е.М. Гершензон, Н.Н. Малов [и др.]. - М.: Просвещение, 1982 - 1983.
17. Яворский, Б.М. Курс физики: в 2 т. / Б.М. Яворский [и др.]. - М.: Наука, 1974.
18. Зисман, Г.А. Курс физики: в 3 т. / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - М.: Наука, 1972.

19. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики / Г.С. Ландсберг - М.: Наука, 1970.
20. Яворский, Б.М. Курс физики: в 3 т. / Б.М. Яворский, А.А. Детлаф, Л.Б Милковская. - М.: Высшая школа, 1977.
21. Цэдрык, М.С. Зборнік задач па курсе агульнай фізікі: вучэбны дапаможнік / М.С. Цэдрык [і інш.] - Мн: Вышэйшая школа, 1993. - 276с.
22. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн. - М: Наука, 1985. - 384с.
23. Варыкаш, В.М. Кіраўніцтва да рашэння задач па агульнай фізіцы / В.М. Варыкаш, М.С. Цэдрык. - Мн: Вышэйшая школа, 1995 - 297с.
24. Фирганг, Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики / Е.В. Фирганг. - М.: Высшая школа, 1978. - 351с.
25. Новодворская, Е.М. Методика проведения упражнений по физике в вузе / Е.М. Новодворская. - М.: Высшая школа, 1970 - 240с.
26. Методические указания к выполнению лабораторных работ.
27. Лабораторный практикум по общей физике /Е.М. Гершензон; под ред. Е.М. Гершензона. - М.: Просвещение, 1985.
28. Руководство к лабораторным работам по физике / Л.Л. Гольдин; под ред. Л.Л. Гольдина. - М.: Наука, 1973.
29. Практикум по общей физике / В.Ф. Ноздрев; под ред. проф. В.Ф. Ноздрева. - М.: Просвещение, 1971.
30. Иродов, В.Н. Практикум по физике / В.Н. Иродов, В.С. Стриженев. - Мн.: Вышэйшая школа, 1973.
31. Чертов, А.Г. Задачник по физике / А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. - Мн.: Высшая школа, 1981.
32. Богдан, В.И. Практикум по методике решения физических задач / В.И. Богдан [и др.]. - Мн.: Высшая школа, 1983.
33. Савченко, Н.Е. Решение задач по физике / Н.Е. Савченко. - Мн.: Высшая школа, 1988.