**Аннотация рабочей программе по физике**

Программа по физике базового уровня на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Содержание программы по физике направлено на формирование естественно- научной картины мира обучающихся 10–11 классов при обучении их физике на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода. Программа по физике соответствует требованиям ФГОС СОО к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также учитывает необходимость реализации межпредметных связей физики с естественно- научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения физики на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса физики: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

Программа по физике включает:

планируемые результаты освоения курса физики на базовом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;

содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения.

Программа по физике может быть использована учителями как основа для составления своих рабочих программ. При разработке рабочей программы в тематическом планировании должны быть учтены возможности использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно- методическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачники, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов), реализующими дидактические возможности информационно-коммуникационных технологий, содержание которых соответствует законодательству об образовании.

Программа по физике не сковывает творческую инициативу учителей и предоставляет возможность для реализации различных методических подходов к организации обучения физике при условии сохранения обязательной части содержания курса.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики – системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определяет характер и развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и других. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающихся, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики для уровня среднего общего образования положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

*Идея целостности*. В соответствии с ней курс является логически завершённым, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики.

*Идея генерализации*. В соответствии с ней материал курса физики объединён вокруг физических теорий. Ведущим в курсе является формирование представлений о структурных уровнях материи, веществе и поле.

*Идея гуманитаризации*. Её реализация предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами.

*Идея прикладной направленности*. Курс физики предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов.

*Идея экологизации* реализуется посредством введения элементов содержания, посвящённых экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности.

Стержневыми элементами курса физики на уровне среднего общего образования являются физические теории (формирование представлений о структуре построения физической теории, роли фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания естественно-научных явлений и процессов).

Системно-деятельностный подход в курсе физики реализуется прежде всего за счёт организации экспериментальной деятельности обучающихся. Для базового уровня курса физики – это использование системы фронтальных кратковременных экспериментов и лабораторных работ, которые в программе по физике объединены в общий список ученических практических работ. Выделение в указанном перечне лабораторных работ, проводимых для контроля и оценки, осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса базовый уровень курса физики на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета физики или в условиях интегрированного кабинета предметов естественно-научного цикла. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических практических работ и демонстрационное оборудование.

Демонстрационное оборудование формируется в соответствии с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений.

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

Основными целями изучения физики в общем образовании являются: формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению

природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;

развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;

формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;

формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;

формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи;

понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;

овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;

создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

На изучение физики (базовый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 136 часов: в 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

Предлагаемый в программе по физике перечень лабораторных и практических работ является рекомендованным, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

Любая рабочая программа должна полностью включать в себя содержание данной программы по физике.

В отдельных случаях курс физики базового уровня может изучаться в объёме 204 часа за два года обучения (3 ч в неделю в 10 и 11 классах). В этом случае увеличивается не менее чем до 20 ч резервное время, которое используется учителем для изучения вопросов, тесно связанных с выбранным профилем обучения, и увеличивается учебная нагрузка, отводимая на изучение механики, молекулярной физики и электродинамики, за счёт расширения числа лабораторных работ исследовательского характера и уроков решения качественных и расчётных задач.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код раздела/темы | Код элемента | Проверяемый элемент содержания | | |
| 1 |  | МЕХАНИКА | | |
| 1.1 |  | КИНЕМАТИКА | | |
|  | 1.1.1 | Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета | | |
| 1.1.2 | Материальная точка.  Ее радиус-вектор: |  | |
| , |
| траектория,  перемещение: |
| , |
| путь.  Сложение перемещений: |
|  |
| 1.1.3 | Скорость материальной точки: | | |
| , | | |
| , аналогично , . | | |
| Сложение скоростей: . | | |
| Вычисление перемещения и пути материальной точки при прямолинейном движении вдоль оси x по графику зависимости | | |
| 1.1.4 | Ускорение материальной точки: , | | |
| , аналогично , . | | |
| 1.1.5 | Равномерное прямолинейное движение: | | |
|  | | |
|  | | |
| 1.1.6 | Равноускоренное прямолинейное движение: | | |
|  | | |
|  | | |
|  | | |
|  | | |
| При движении в одном направлении путь | | |
| 1.1.7 | Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом  к горизонту: |  | |
|  |
|  |
|  |
|  | 1.1.8 | Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности.  Угловая и линейная скорость точки: . При равномерном движении точки по окружности . | | |
| Центростремительное ускорение точки: . Полное ускорение материальной точки | | |
| 1.1.9 | Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела | | |
| 1.2 |  | ДИНАМИКА | | |
|  | 1.2.1 | Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея | | |
| 1.2.2 | Масса тела. Плотность вещества: | | |
| 1.2.3 | Сила. Принцип суперпозиции сил: | | |
| 1.2.4 | Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО | | |
| ;  при | | |
| 1.2.5 | Третий закон Ньютона для материальных точек: |  | |
| 1.2.6 | Закон всемирного тяготения: силы притяжения между точечными массами равны . | | |
| Сила тяжести. Центр тяжести тела. Зависимость силы тяжести от высоты h над поверхностью планеты радиусом R0: | | |
|  | | |
| 1.2.7 | Сила упругости. Закон Гука: Fx = -kx | | |
| 1.2.8 | Сила трения. Сухое трение. | | |
| Сила трения скольжения: . | | |
| Сила трения покоя: . | | |
| Коэффициент трения | | |
| 1.2.9 | Давление: | | |
| 1.3 |  | СТАТИКА | | |
|  | 1.3.1 | Момент силы относительно оси вращения:  , где l - плечо силы  относительно оси, проходящей через точку O перпендикулярно рисунку |  | |
| 1.3.2 | Центр масс тела. Центр масс системы материальных точек: . В однородном поле тяжести  центр масс тела совпадает с его центром тяжести | | |
| 1.3.3 | Условия равновесия твердого тела в ИСО: . | | |
| 1.3.4 | Закон Паскаля | | |
| 1.3.5 | Давление в жидкости, покоящейся в ИСО: | | |
| 1.3.6 | Закон Архимеда: , | | |
| если тело и жидкость покоятся в ИСО, то FАрх = pgVвытесн | | |
| Условие плавания тел | | |
| 1.4 |  | ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ | | |
|  | 1.4.1 | Импульс материальной точки: | | |
| 1.4.2 | Импульс системы тел: | | |
| 1.4.3 | Закон изменения и сохранения импульса: | | |
| в ИСО ; | | |
| в ИСО , если | | |
| Реактивное движение | | |
| 1.4.4 | Работа силы на малом перемещении: |  | |
|  |
| 1.4.5 | Мощность силы:  если за время  работа силы изменяется на , то мощность силы |  | |
|  |
| 1.4.6 | Кинетическая энергия материальной точки: . | | |
| Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек: в ИСО | | |
|  | 1.4.7 | Потенциальная энергия: | | |
| для потенциальных сил . | | |
| Потенциальная энергия материальной точки в однородном поле тяжести: Eпотенц = mgh. | | |
| Потенциальная энергия упруго деформированного тела: | | |
|  | | |
| 1.4.8 | Закон изменения и сохранения механической энергии: | | |
| Eмех = Eкин + Eпотенц, | | |
| в ИСО , | | |
| в ИСО , если Aвсех непотенц. сил = 0 | | |
| 1.5 |  | МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ | | |
|  | 1.5.1 | Гармонические колебания материальной точки. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание: | | |
| , | | |
| , | | |
| , где x - смещение из положения равновесия. | | |
| Динамическое описание:  max = -kx, где . Это значит, что Fx = -kx. | | |
| Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии): | | |
| Связь амплитуды колебаний смещения материальной точки с амплитудами колебаний ее скорости и ускорения:  , | | |
| 1.5.2 | Период и частота колебаний: . | | |
| Период малых свободных колебаний математического маятника: . | | |
| Период свободных колебаний пружинного маятника: | | |
| 1.5.3 | Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая | | |
| 1.5.4 | Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны: . | | |
| Интерференция и дифракция волн | | |
| 1.5.5 | Звук. Скорость звука | | |
| 2 |  | МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА | | |
| 2.1 |  | МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА | | |
|  | 2.1.1 | Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Пусть термодинамическая система (тело) состоит из N одинаковых молекул. Тогда количество вещества ,  где NА - число Авогадро, m - масса системы (тела),  - молярная масса вещества | | |
| 2.1.2 | Тепловое движение атомов и молекул вещества | | |
| 2.1.3 | Взаимодействие частиц вещества | | |
| 2.1.4 | Диффузия. Броуновское движение | | |
| 2.1.5 | Модель идеального газа в МКТ | | |
| 2.1.6 | Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ): | | |
| , где m0 - масса одной молекулы,  - концентрация молекул | | |
| 2.1.7 | Абсолютная температура: T = t° + 273 K | | |
| 2.1.8 | Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул: | | |
|  | | |
| 2.1.9 | Уравнение p = nkT | | |
| 2.1.10 | Модель идеального газа в термодинамике: | | |
|  | | |
| Уравнение Менделеева - Клапейрона (применимые формы записи): | | |
| , . | | |
| Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа (применимые формы записи): | | |
|  | | |
| 2.1.11 | Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов:  p = p1 + p2 + ... | | |
| 2.1.12 | Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом молекул N (с постоянным количеством вещества ): | | |
| изотерма (T = const): pV = const, | | |
| изохора (V = const): , | | |
| изобара (p = const): | | |
| Графическое представление изопроцессов на pV-, pT- и VT-диаграммах. | | |
| Объединенный газовый закон: | | |
|  | | |
| для постоянного количества вещества | | |
| 2.1.13 | Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объема насыщенного пара | | |
| 2.1.14 | Влажность воздуха. | | |
| Относительная влажность: | | |
| 2.1.15 | Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости | | |
| 2.1.16 | Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация | | |
| 2.1.17 | Преобразование энергии в фазовых переходах | | |
| 2.2 |  | ТЕРМОДИНАМИКА | | |
|  | 2.2.1 | Тепловое равновесие и температура | | |
| 2.2.2 | Внутренняя энергия | | |
| 2.2.3 | Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение | | |
| 2.2.4 | Количество теплоты. | | |
| Удельная теплоемкость вещества c: | | |
| 2.2.5 | Удельная теплота парообразования L: Q = Lm. | | |
| Удельная теплота плавления : . | | |
| Удельная теплота сгорания топлива q: Q = qm | | |
| 2.2.6 | Элементарная работа в термодинамике: . Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме | | |
| 2.2.7 | Первый закон термодинамики: | | |
| . | | |
| Адиабата: | | |
|  | | |
| 2.2.8 | Второй закон термодинамики. Необратимые процессы | | |
| 2.2.9 | Принципы действия тепловых машин. КПД: | | |
|  | | |
| 2.2.10 | Максимальное значение КПД. Цикл Карно: | | |
|  | | |
| 2.2.11 | Уравнение теплового баланса: Q1 + Q2 + Q3 + ... = 0 | | |
| 3 |  | ЭЛЕКТРОДИНАМИКА | | |
| 3.1 |  | ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ | | |
|  | 3.1.1 | Электризация тел и ее проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда | | |
| 3.1.2 | Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона:  в однородном веществе с диэлектрической проницаемостью | | |
|  | | |
| 3.1.3 | Электрическое поле. Его действие на электрические заряды | | |
| 3.1.4 | Напряженность электрического поля: . | | |
| Поле точечного заряда: , | | |
| однородное поле: . | | |
| Картины линий напряженности этих полей | | |
| 3.1.5 | Потенциальность электростатического поля. | | |
| Разность потенциалов и напряжение: | | |
| . | | |
| Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле: | | |
| . | | |
|  | | |
| Потенциал электростатического поля: . | | |
| Связь напряженности поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля: U = Ed | | |
| 3.1.6 | Принцип суперпозиции электрических полей: | | |
| , | | |
| 3.1.7 | Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов: внутри проводника , внутри и на поверхности проводника | | |
| 3.1.8 | Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества | | |
| 3.1.9 | Конденсатор. Электроемкость конденсатора: . | | |
| Электроемкость плоского конденсатора: | | |
| 3.1.10 | Параллельное соединение конденсаторов: | | |
| q = q1 + q2 + ..., U1 = U2 = ..., Cпаралл = C1 + C2 + ... | | |
| Последовательное соединение конденсаторов: | | |
| U = U1 + U2 + ..., q1 = q2 = ..., | | |
| 3.1.11 | Энергия заряженного конденсатора: | | |
| 3.2 |  | ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА | | |
|  | 3.2.1 | Сила тока: . Постоянный ток: I = const | | |
| Для постоянного тока q = It | | |
| 3.2.2 | Условия существования электрического тока.  Напряжение U и ЭДС E | | |
| 3.2.3 | Закон Ома для участка цепи: | | |
| 3.2.4 | Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества. | | |
| 3.2.5 | Источники тока. ЭДС источника тока: . | | |
| Внутреннее сопротивление источника тока | | |
| 3.2.6 | Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи: E = IR + Ir, откуда | |  |
| 3.2.7 | Параллельное соединение проводников: | | |
| I = I1 + I2 + ..., U1 = U2 = ..., . | | |
| Последовательное соединение проводников: | | |
| U = U1 + U2 + ..., I1 = I2 = ..., Rпосл = R1 + R2 + ... | | |
| 3.2.8 | Работа электрического тока: A = IUt. | | |
| Закон Джоуля - Ленца: Q = I2Rt. | | |
| На резисторе R: | | |
| 3.2.9 | Мощность электрического тока: . | | |
| Тепловая мощность, выделяемая на резисторе: . | | |
| Мощность источника тока: | | |
| 3.2.10 | Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твердых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод | | |
| 3.3 |  | МАГНИТНОЕ ПОЛЕ | | |
|  | 3.3.1 | Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей: | | |
| Линии индукции магнитного поля. Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов | | |
| 3.3.2 | Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током | | |
| 3.3.3 | Сила Ампера, ее направление и величина:  , где  - угол между направлением проводника и вектором | | |
| 3.3.4 | Сила Лоренца, ее направление и величина: , где  - угол между векторами  и . Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле | | |
| 3.4 |  | ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ | | |
|  | 3.4.1 | Поток вектора магнитной индукции: |  | |
|  |
| 3.4.2 | Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции | | |
| 3.4.3 | Закон электромагнитной индукции Фарадея: | | |
|  | | |
| 3.4.4 | ЭДС индукции в прямом проводнике длиной l, движущемся со скоростью   в однородном магнитном поле B: |  | |
| , где  - угол между вектором B и нормалью  к плоскости, в которой лежат векторы  и ; если  и , то | | |
| 3.4.5 | Правило Ленца | | |
| 3.4.6 | Индуктивность: , или Ф = LI. | | |
| Самоиндукция. ЭДС самоиндукции: | | |
| 3.4.7 | Энергия магнитного поля катушки с током: | | |
| 3.5 |  | ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ | | |
|  | 3.5.1 | Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре: | |  |
|  | | |
| Формула Томсона: , откуда . | | |
| Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока при свободных электромагнитных колебаниях в идеальном колебательном контуре: | | |
| 3.5.2 | Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре: | | |
| . | | |
| 3.5.3 | Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс | | |
| 3.5.4 | Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии | | |
| 3.5.5 | Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме: | | |
| 3.5.6 | Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту | | |
| 3.6 |  | ОПТИКА | | |
|  | 3.6.1 | Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник. Луч света | | |
| 3.6.2 | Законы отражения света. |  | |
| 3.6.3 | Построение изображений в плоском зеркале | | |
| 3.6.4 | Законы преломления света.  Преломление света: .  Абсолютный показатель преломления:  . |  | |
| Относительный показатель преломления: . | | |
| Ход лучей в призме.  Соотношение частот и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред: | | |
| , | | |
| 3.6.5 | Полное внутреннее отражение.  Предельный угол полного внутреннего отражения: |  | |
|  |
| 3.6.6 | Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы: | | |
| 3.6.7 | Формула тонкой линзы: |  | |
| . |
| Увеличение, даваемое линзой: |
| . |
| , | |
| В случае рассеивающей линзы: |
|  | | |
| 3.6.8 | Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к ее главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах | | |
| 3.6.9 | Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система | | |
| 3.6.10 | Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников: | | |
| максимумы - , m = 0, +/- 1, +/- 2, +/- 3, ..., | | |
| минимумы - , m = 0, +/- 1, +/- 2, +/- 3, ... | | |
| 3.6.11 | Дифракция света. Дифракционная решетка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны  на решетку с периодом d: | | |
| , m = 0, +/- 1, +/- 2, +/- 3, ... | | |
| 3.6.12 | Дисперсия света | | |
| 4 |  | КВАНТОВАЯ ФИЗИКА | | |
| 4.1 |  | КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ | | |
|  | 4.1.1 | Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка: | | |
| 4.1.2 | Фотоны. Энергия фотона: . | | |
| Импульс фотона: | | |
| 4.1.3 | Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта | | |
| 4.1.4 | Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта: | | |
| Eфотона = Aвыхода + Eкин max, | | |
| где , , | | |
| 4.1.5 | Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность | | |
| 4.2 |  | ФИЗИКА АТОМА | | |
|  | 4.2.1 | Планетарная модель атома | | |
| 4.2.2 | Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой: | | |
|  | | |
| 4.2.3 | Линейчатые спектры. | | |
| Спектр уровней энергии атома водорода: | | |
| , n = 1, 2, 3, ... | | |
| 4.3 |  | ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА | | |
|  | 4.3.1 | Нуклонная модель ядра Гейзенберга - Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы | | |
| 4.3.2 | Радиоактивность. | | |
| Альфа-распад: . | | |
| Бета-распад. | | |
| Электронный : . | | |
| Позитронный : . | | |
| Гамма-излучение | | |
| 4.3.3 | Закон радиоактивного распада: . | | |
| Пусть m - масса радиоактивного вещества. Тогда | | |
| 4.3.4 | Ядерные реакции. Деление и синтез ядер | | |

Рабочая программа ориентирована на использование учебно-методического комплекса:

Физика 10 класс: базовый уровень: учебник: Н.С. Пурышева. – Москва: Дрофа

Физика 11класс: базовый уровень: учебник: Н.С. Пурышева – Москва: Дрофа

Методическое пособие : Рымкевич Сборник задач по физике.

Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети Интернет: <https://resh.edu.ru/>