

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
29.07.2025 № 132

Учебная программа по учебному предмету
«Физика»
для X–XI классов учреждений образования,
реализующих образовательные программы общего среднего образования,
с русским языком обучения и воспитания
(повышенный уровень)

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящая учебная программа по учебному предмету «Физика» (далее – учебная программа) предназначена для изучения содержания этого учебного предмета на повышенном уровне в X–XI классах учреждений образования, реализующих образовательную программу среднего образования.

2 В учебной программе на изучение содержания учебного предмета «Физика» (далее – физика) в X–XI классах определено 272 часа (4 часа в неделю в каждом классе). При этом для X и XI классов предусматривается по 4 резервных часа.

На проведение фронтальных лабораторных работ, контрольных работ в письменной форме в X классе из 136 часов отводится 9 часов (5 часов на проведение фронтальных лабораторных работ и 4 часа на проведение контрольных работ в письменной форме), в XI классе из 136 часов – 10 часов (6 часов на проведение фронтальных лабораторных работ и 4 часа на проведение контрольных работ в письменной форме).

Количество учебных часов, отведенное в учебной программе на изучение содержания соответствующей темы в X и XI классах, является примерным. Оно зависит от предпочтений выбора педагогического работника педагогически целесообразных методов обучения и воспитания, форм организации и видов учебной деятельности учащихся, их познавательных возможностей. Педагогический работник имеет право перераспределить количество часов на изучение тем в пределах общего количества, установленного на изучение физики в соответствующем классе, а также дополнить перечень демонстрационных опытов, компьютерных моделей, установленный в учебной программе.

3. Цели изучения физики:

усвоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах механики, молекулярной физики, электродинамики, квантовой физики, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, математики, астрономии, иных наук, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;

овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять экспериментальные исследования, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний в проблемных жизненных ситуациях;

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с

использованием различных источников информации, в том числе средств современных информационных технологий;

формирование умений оценивать достоверность естественнонаучной информации;

воспитание убежденности в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития общества, сохранения окружающей среды; необходимости сотрудничества в процессе выполнения заданий в составе группы, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;

использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни.

4. Задачи изучения физики:

развитие представлений о физике как форме описания и методе научного познания окружающего мира; вкладе (достижениях) белорусских ученых в области физической оптики, спектроскопии и квантовой электроники, теоретической и ядерной физики, физики элементарных частиц;

освоение способов интеллектуальной деятельности, характерных для физики, логики научного познания: от явлений и фактов к моделям и гипотезам, далее к выводам, законам, теориям, их проверке и применению; методов и алгоритмов решения задач;

овладение совокупностью учебных действий, обеспечивающих способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений (включая и организацию этого процесса), эффективному решению различного рода жизненных задач, на основе которых продолжается формирование и развитие компетенций учащихся;

осознание учащимися значимости физического знания независимо от их профессиональной деятельности в будущем, ценности научных открытий и методов познания, творческой созидательной деятельности, образования на протяжении всей жизни.

5. Рекомендуемые виды учебных занятий, методы обучения и воспитания, формы организации обучения учащихся:

разнообразные виды учебного занятия: урок (урок-лекция, урок-лабораторная работа, урок-семинар, урок-конференция, урок-диспут, урок-исследование, урок-практикум, интегрированный урок, иные виды уроков), учебное проектирование, иные виды учебных занятий;

разнообразные методы обучения и воспитания, направленные на активизацию самостоятельной познавательной деятельности учащихся

(метод эвристической беседы, игровые методы, метод проблемного обучения, метод проектов, метод перевернутого обучения, иные методы обучения и воспитания).

Целесообразно использовать коллективные, групповые, парные и индивидуальные формы организации обучения учащихся на учебных занятиях в целях стимулирования учебной деятельности учащихся по овладению ими знаниями, умениями, навыками, формированию у них компетенций, развитию их творческих способностей.

Формы, методы и средства обучения и воспитания определяются педагогическим работником, учитывая, что системообразующими факторами научного знания являются фундаментальные физические теории, элементы современной физической картины мира, эмпирические и теоретические методы изучения природы.

Формы, методы и средства обучения и воспитания, виды деятельности учащихся рекомендуется также определять с учетом способностей, интересов, профессиональных намерений, познавательных возможностей учащихся.

Фронтальные лабораторные работы организуются для понимания учащимися сущности исследуемых физических явлений и законов, приобретения навыков самостоятельной работы с физическими приборами и оборудованием, самостоятельного проведения измерений физических величин, осмысления полученных результатов, оценивания погрешности измерения.

В процессе изучения физики особое место отводится решению задач, организации проектно-исследовательской деятельности, взаимосвязи физики с иными естественнонаучными учебными предметами.

6. Содержание физики, учебная деятельность учащихся, основные требования к ее результатам концентрируются по следующим содержательным линиям:

- физические методы исследования явлений природы;
- физические объекты и закономерности взаимодействия между ними;
- физические аспекты жизнедеятельности человека.

Предъявляемые в учебной программе учебный материал содержательного компонента, перечень демонстрационных опытов, компьютерных моделей, фронтальных лабораторных работ процессуального компонента, основные требования к результатам учебной деятельности учащихся структурируются по темам отдельно для каждого класса и с учетом последовательности изучения учебного материала, выполнения фронтальных лабораторных работ.

7. Ожидаемые результаты изучения физики по завершении обучения и воспитания на III ступени общего среднего образования:

7.1. личностные:

заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

уважение к творцам науки и техники, видение науки как элемента общечеловеческой культуры;

осознание значимости владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки;

сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и социально значимой деятельности;

осознание значимости бережного отношения к окружающей среде и природным ресурсам;

понимание ответственности за состояние природных ресурсов и их разумное использование;

способность к применению приобретенных знаний, умений, навыков и компетенций в реальных жизненных ситуациях;

7.2. метапредметные:

освоение разных видов учебной деятельности (работа в паре и группе при решении задач, проведении эксперимента и выполнении исследовательских заданий; ведение дискуссии; аргументация своей позиции; иные);

развитие универсальных учебных действий (регулятивных, учебно-познавательных, коммуникативных) средствами физики;

управление своей познавательной деятельностью;

развитие умений работать с информацией, выделять в ней главное; отличать существенные признаки явлений и величин от несущественных; видеть несколько вариантов решения проблемы, выбирать наиболее оптимальный вариант;

7.3. предметные:

сформированность представлений об объективности естественно-научного знания; системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и закономерностей физических явлений;

приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, экспериментальных исследований, выполнения прямых и косвенных измерений с использованием измерительных приборов; понимание неопределенности погрешностей любых измерений;

осознание эффективности применения достижений физики и технологий в целях рационального использования природных ресурсов;

сформированность представлений о рациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствии работы машин и механизмов;

сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиции экологической безопасности.

ГЛАВА 2

СОДЕРЖАНИЕ ФИЗИКИ В X КЛАССЕ. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ (4 часа в неделю, всего 136 часов, в том числе 4 резервных часа)

Молекулярная физика

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории (27 часов)

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование.

Макро- и микропараметры. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

Тепловое равновесие. Абсолютная температура. Температура – мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона. Давление смеси газов. Изотермический, изобарный и изохорный процессы изменения состояния идеального газа.

Строение и свойства твердых тел.

Строение и свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.

Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Влажность воздуха.

Фронтальные лабораторные работы:

1. Изучение изотермического процесса.
2. Изучение изобарного процесса.
3. Измерение поверхностного натяжения.
4. Измерение относительной и абсолютной влажности воздуха.

Демонстрации, опыты, компьютерные модели:

механическая модель броуновского движения;
изменение объема газа с изменением давления при постоянной температуре;

изменение объема газа с изменением температуры при постоянном давлении;

изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объеме;

модели кристаллических решеток;

поверхностное натяжение;

явление смачивания и несмачивания;

капиллярное поднятие жидкости;
 свойства насыщенных паров;
 приборы для измерения влажности воздуха.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

имеют представление о:

физическом явлении: броуновское движение;

давлении смеси газов;

строении жидкостей и твердых тел;

знают и понимают смысл:

физической модели: идеальный газ;

физических понятий и явлений: относительная атомная и молекулярная масса, молярная масса, количество вещества, давление газа, парциальное давление газа, средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа, средняя квадратичная скорость поступательного движения молекул газа, тепловое равновесие, абсолютная температура, изотермический, изобарный, изохорный процессы, поверхностное натяжение, коэффициент поверхностного натяжения, капиллярные явления, насыщенный и ненасыщенный пар, абсолютная и относительная влажность воздуха, точка росы;

основных положений молекулярно-кинетической теории, физических законов (уравнений) и границ их применимости: основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа, уравнение состояния идеального газа, законы Дальтона, Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, Шарля;

умеют:

объяснять физические явления, исходя из основных положений молекулярно-кинетической теории;

описывать свойства жидкостей;

владеют:

экспериментальными умениями: проводить измерения макропараметров газа, поверхностного натяжения, относительной и абсолютной влажности воздуха;

практическими умениями: решать качественные, графические, расчетные задачи на определение массы и размеров молекул, количества вещества, концентрации молекул, плотности, объема, давления, температуры, абсолютной температуры газа, средней квадратичной скорости и средней кинетической энергии поступательного движения молекул, силы поверхностного натяжения, поверхностной энергии, высоты подъема жидкости в капилляре, абсолютной и относительной

влажности воздуха с использованием основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа, уравнения состояния идеального газа, законов Дальтона, Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, Шарля; формул для определения массы молекулы, количества вещества, концентрации, средней квадратичной скорости и средней кинетической энергии поступательного движения молекул, поверхностного натяжения, высоты подъема жидкости в капилляре, относительной влажности воздуха.

Тема 2. Основы термодинамики (20 часов)

Термодинамическая система.

Внутренняя энергия. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа. Работа в термодинамике. Количество теплоты.

Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам изменения состояния идеального газа. Адиабатный процесс.

Необратимость термодинамических процессов в природе.

Тепловые двигатели. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия (далее – КПД) тепловых двигателей. Экологические проблемы использования тепловых двигателей.

Демонстрации, опыты, компьютерные модели:

взаимосвязь изменения внутренней энергии и совершенной работы; модели тепловых двигателей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

имеют представление о:

необратимости термодинамических процессов в природе;

тепловых двигателях, их значении и экологических проблемах использования;

знают и понимают смысл:

адиабатного процесса;

физических понятий: термодинамическая система, внутренняя энергия, работа в термодинамике, количество теплоты, КПД теплового двигателя;

первого закона термодинамики;

умеют:

применять первый закон термодинамики к изопроцессам изменения состояния идеального газа;

описывать цикл Карно;

владеют практическими умениями: решать качественные,

графические, расчетные задачи на определение работы, количества теплоты и изменения внутренней энергии, КПД тепловых двигателей, КПД цикла Карно с использованием первого закона термодинамики, уравнения теплового баланса; формул для определения внутренней энергии идеального одноатомного газа, количества теплоты в различных тепловых процессах, КПД тепловых двигателей, КПД цикла Карно.

Электродинамика

Тема 3. Электростатика (31 час)

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.

Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона.

Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Напряженность поля, создаваемого точечным зарядом. Линии напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.

Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Потенциал электростатического поля точечного заряда. Потенциал электростатического поля системы точечных зарядов. Разность потенциалов электростатического поля. Напряжение. Связь между разностью потенциалов и напряженностью однородного электростатического поля.

Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция.

Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков.

Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.

Энергия электростатического поля конденсатора.

Демонстрации, опыты, компьютерные модели:

электромметр;

взаимодействие зарядов;

электростатическое поле точечного заряда;

электростатическая индукция;

проводники и диэлектрики в электростатическом поле;

конденсаторы;

зависимость емкости плоского конденсатора от его геометрических размеров и диэлектрической проницаемости диэлектрика; энергия электростатического поля конденсатора.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

имеют представление о (об):

физических моделях: точечный заряд, однородное электростатическое поле;

устройстве и практическом применении конденсаторов;

знают и понимают смысл:

физических понятий: электрический заряд, электростатическое поле, напряженность, линии напряженности электростатического поля, потенциал, разность потенциалов, напряжение, диэлектрическая проницаемость вещества, электроемкость, энергия электростатического поля конденсатора;

физических законов (принципов): сохранения электрического заряда, Кулона; границы их применимости; принципа суперпозиции электростатических полей;

умеют описывать и объяснять физические явления: взаимодействие заряженных тел, электростатическая индукция, поляризация диэлектрика;

владеют практическими умениями: решать качественные, графические, расчетные задачи на определение сил электростатического взаимодействия зарядов, напряженности и потенциала электростатического поля, работы сил электростатического поля, на движение и равновесие заряженных частиц в электростатическом поле, на определение электроемкости уединенного проводника, плоского конденсатора и батареи конденсаторов, энергии электростатического поля с использованием законов сохранения заряда, Кулона; принципа суперпозиции электростатических полей, созданных системой точечных зарядов; формул для определения напряженности и потенциала электростатического поля, напряженности электростатического поля, создаваемого точечным зарядом, равномерно заряженной сферой, равномерно заряженной бесконечной плоскостью, потенциала электростатического поля, создаваемого точечным зарядом, равномерно заряженной сферой, работы сил электростатического поля, электроемкости, энергии электростатического поля конденсатора; закономерностей последовательного и параллельного соединения конденсаторов.

Тема 4. Постоянный электрический ток (12 часов)

Условия существования постоянного электрического тока.

Сторонние силы. Электродвижущая сила (далее – ЭДС) источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи. КПД источника тока.

Фронтальная лабораторная работа:

5. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Демонстрации, опыты, компьютерные модели:

действия электрического тока;

зависимость силы тока от ЭДС источника и полного сопротивления цепи;

источники постоянного тока.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

имеют представление об (о):

условиях существования постоянного электрического тока;

источниках постоянного электрического тока;

сторонних силах;

знают и понимают смысл:

физических понятий: ЭДС, сила тока короткого замыкания, работа и мощность источника тока, КПД источника тока;

физического закона Ома для полной цепи;

владеют:

экспериментальными умениями: измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока;

практическими умениями: решать качественные, графические, расчетные задачи на определение характеристик полной электрической цепи и ее отдельных участков с использованием: законов Ома для участка цепи и полной цепи, Джоуля – Ленца; закономерностей последовательного и параллельного соединения проводников; формул для определения работы и мощности электрического тока, КПД источника тока.

Тема 5. Магнитное поле. Электромагнитная индукция (27 часов)

Действие магнитного поля на проводник с током. Взаимодействие проводников с током. Индукция магнитного поля. Линии индукции магнитного поля. Закон Ампера. Принцип суперпозиции магнитных полей. Индукция магнитного поля простейших систем токов.

Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.

Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущемся проводнике.

Явление самоиндукции. Индуктивность.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электроизмерительные приборы. Электродвигатель.
 Демонстрации, опыты, компьютерные модели:
 опыт Эрстеда;
 действие магнитного поля на проводник с током. Опыт Ампера;
 взаимодействие проводников с током;
 отклонение электронного пучка магнитным полем;
 магнитное поле прямолинейного проводника и кругового витка с током;
 магнитное поле катушки с током;
 электроизмерительные приборы;
 модель электродвигателя;
 явление электромагнитной индукции;
 правило Ленца;
 зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока;
 самоиндукция при замыкании и размыкании цепи;
 зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в проводнике и от индуктивности проводника.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

имеют представление о (об):

- физическом понятии вихревое электрическое поле;
- электроизмерительных приборах, электродвигателе;

знают и понимают смысл:

- физических понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, линии индукции магнитного поля, магнитный поток, электромагнитная индукция, ЭДС индукции, индукционный ток, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергия магнитного поля;
- физических законов (принципов, правил): Ампера, электромагнитной индукции, принципа суперпозиции магнитных полей, правила Ленца;

умеют описывать, объяснять физические явления: возникновение магнитного поля и его действие на движущиеся заряженные частицы (электрический ток), электромагнитная индукция, самоиндукция;

владеют:

- практическими умениями: графически изображать магнитные поля; определять направления индукции магнитного поля, сил Ампера и Лоренца, индукционного тока;
- решать качественные, графические, расчетные задачи на определение индукции магнитного поля, индукции магнитного поля

простейших систем токов (прямолинейный бесконечно длинный проводник с током, круговой виток с током, соленоид), силы Ампера, силы Лоренца и характеристик движения заряженной частицы в однородных электрическом и магнитном полях, магнитного потока, ЭДС индукции и самоиндукции, ЭДС индукции, возникающей в прямолинейном проводнике, равномерно движущемся в однородном магнитном поле, индуктивности катушки, энергии магнитного поля с использованием закона электромагнитной индукции; принципа суперпозиции магнитных полей; формул для определения индукции магнитного поля, силы Ампера, силы Лоренца, магнитного потока, ЭДС самоиндукции, энергии магнитного поля.

Тема 6. Электрический ток в различных средах (15 часов)

Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в электролитах. Закон электролиза Фарадея.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Плазма.

Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод. Транзистор.

Демонстрации, опыты, компьютерные модели:

зависимость сопротивления металлов от температуры;

электрический ток в электролитах; электролиз;

электрический разряд в газах;

электрические свойства полупроводников;

односторонняя электронная проводимость полупроводникового диода;

полупроводниковые приборы.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

имеют представление о (об):

физическом явлении: сверхпроводимость;

плазме;

видах самостоятельного газового разряда и их применении;

устройстве и практическом применении транзисторов;

практическом использовании электролиза, тока в газах, проводимости металлов и полупроводников;

знают и понимают:

природу электрического тока в металлах, электролитах, газах и полупроводниках;

смысл физических понятий: температурный коэффициент сопротивления, электрохимический эквивалент вещества, собственная и примесная проводимость полупроводников;

смысл законов электролиза;

электронно-дырочный переход;

принцип действия полупроводникового диода;

умеют описывать, объяснять физические явления: электролиз, самостоятельный и несамостоятельный газовые разряды, электронно-дырочный переход;

владеют практическими умениями: решать качественные задачи на проводимость различных сред, расчетные задачи с использованием зависимости сопротивления металлического проводника от температуры, закона электролиза Фарадея.

ГЛАВА 3

СОДЕРЖАНИЕ ФИЗИКИ В XI КЛАССЕ. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ (4 часа в неделю, всего 136 часов, в том числе 5 резервных часов)

Колебания и волны

Тема 1. Механические колебания и волны (23 часа)

Колебательное движение. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.

Уравнение гармонических колебаний.

Пружинный и математический маятники.

Преобразования энергии при гармонических колебаниях. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.

Распространение колебаний в упругой среде. Волны. Волновой фронт. Частота, длина, скорость распространения волны и связь между ними.

Звуковые волны и их применение.

Фронтальные лабораторные работы:

1. Изучение колебаний груза на нити.

2. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.

3. Измерение жесткости пружины на основе закономерностей колебаний пружинного маятника.

Демонстрации, опыты, компьютерные модели:

колебания тела на нити и пружине;
 кинематическая модель гармонических колебаний;
 зависимость координаты колеблющегося тела от времени;
 зависимость периода гармонических колебаний математического маятника от его длины;
 вынужденные колебания;
 резонанс;
 образование и распространение поперечных и продольных волн;
 колеблющееся тело как источник звука (камертон);
 зависимость громкости звука от амплитуды колебаний;
 зависимость высоты тона от частоты колебаний.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

имеют представление о физических процессах: механическая волна, звуковая волна;

знают и понимают смысл:

физических моделей: математический и пружинный маятники; поперечная и продольная волны;

понятий и явлений: свободные колебания, гармонические колебания, амплитуда, период, частота, фаза колебаний, волновой фронт, вынужденные колебания, резонанс, длина волны, скорость распространения волны;

умеют описывать и объяснять физические явления: механические колебания и волны, резонанс;

владеют:

экспериментальными умениями: определять основные характеристики гармонических колебаний;

практическими умениями: решать качественные, графические, расчетные задачи на определение амплитуды, периода, частоты колебаний пружинного и математического маятников, фазы, смещения, скорости, ускорения и энергии гармонических колебаний, длины и скорости волны с использованием уравнения гармонического колебания, формул периода и частоты колебаний пружинного и математического маятников, связи частоты, длины и скорости распространения волны.

Тема 2. Электромагнитные колебания и волны (21 час)

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Формула Томсона. Превращения энергии в колебательном контуре.

Переменный электрический ток.

Трансформатор. Производство и передача электрической энергии.
Экологические проблемы производства электрической энергии.

Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение. Действие электромагнитного излучения на живые организмы.

Демонстрации, опыты, компьютерные модели:

электромагнитные колебания;

зависимость частоты электромагнитных колебаний от
емкости и индуктивности контура;

получение переменного тока при вращении проводящего витка в
магнитном поле;

осциллограммы переменного тока;

передача электрической энергии на расстояние;

трансформатор;

излучение и прием электромагнитных волн;

свойства электромагнитных волн.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

имеют представления о:

шкале электромагнитных волн;

путях развития электроэнергетики и экологических проблемах
производства электроэнергии;

свойствах и применении инфракрасных, ультрафиолетовых и
рентгеновских излучений;

знают и понимают:

назначение и принцип действия трансформатора;

смысл физических понятий: колебательный контур, свободные
электромагнитные колебания, переменный электрический ток,
амплитудные и действующие значения силы переменного тока и
напряжения, скорость распространения электромагнитной волны;

умеют описывать и объяснять физические явления:
электромагнитные колебания, переменный электрический ток,
электромагнитные волны;

владеют практическими умениями: решать качественные,
графические, расчетные задачи на определение периода и энергетических
характеристик электромагнитных колебаний, действующих значений
силы тока и напряжения, коэффициента трансформации, характеристик

электромагнитных волн с использованием формул Томсона, энергии электромагнитных колебаний, связи длины и частоты волны.

Тема 3. Оптика (38 часов)

Электромагнитная природа света.

Интерференция света, ее наблюдение и применение.

Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракция света. Дифракционная решетка.

Закон отражения света. Сферические зеркала.

Закон преломления света. Показатель преломления. Полное отражение.

Формула тонкой линзы. Оптические приборы.

Поперечность световых волн. Поляризация света.

Дисперсия света. Спектр. Спектральные приборы.

Фронтальные лабораторные работы:

4. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

5. Измерение показателя преломления стекла.

6. Изучение тонких линз.

Демонстрации, опыты, компьютерные модели:

интерференция света;

дифракция света;

получение спектра с помощью дифракционной решетки;

закон преломления света;

полное отражение света;

световод;

оптические приборы;

получение спектра с помощью призмы;

невидимые излучения в спектре нагретого тела.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

имеют представление об (о):

электромагнитной природе света;

применении интерференции;

устройстве и принципах действия оптических и спектральных приборов;

вкладе белорусских ученых в развитие физической оптики;

знают и понимают смысл:

физических понятий и явлений: когерентность, интерференция, дифракция, дисперсия, показатель преломления, поляризация света;

физических законов и принципов: отражения и преломления света; принципа Гюйгенса – Френеля;

умеют описывать и объяснять физические явления: отражение, полное отражение, преломление света, интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия;

владеют:

экспериментальными умениями: определять длину волны видимого света, показатель преломления вещества, фокусные расстояния собирающих и рассеивающих линз;

практическими умениями: решать качественные, графические, расчетные задачи на определение длины световой волны, порядка дифракционных максимумов, построение хода световых лучей в призмах и плоскопараллельных пластинах, сферических зеркалах и системах линз; характеристик изображения в сферических зеркалах, тонких линзах с использованием законов прямолинейного распространения, отражения и преломления света, формул дифракционной решетки, сферического зеркала, тонкой линзы.

Тема 4. Основы специальной теории относительности (8 часов)

Принцип относительности Галилея и электромагнитные явления. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Пространство и время в специальной теории относительности.

Закон взаимосвязи массы и энергии.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

имеют представление об относительности одновременности;

знают и понимают:

постулаты Эйнштейна;

смысл закона о взаимосвязи массы и энергии;

владеют практическими умениями: решать качественные, расчетные задачи на определение сокращения длины, замедления времени в различных инерциальных системах отсчета, применение закона взаимосвязи массы и энергии.

Квантовая физика

Тема 5. Фотоны. Действия света (9 часов)

Фотоэффект. Экспериментальные законы внешнего фотоэффекта.
Квантовая гипотеза Планка.

Фотон. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Давление света. Импульс фотона. Корпускулярно-волновой дуализм.

Демонстрации, опыты, компьютерные модели:

фотоэлектрический эффект;

законы внешнего фотоэффекта;

устройство и действие фотореле.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

имеют представление о:

тепловом излучении и квантовой гипотезе Планка;

применении фотоэффекта;

корпускулярно-волновом дуализме;

знают и понимают смысл физических понятий и явлений: фотон, внутренний и внешний фотоэффект, красная граница фотоэффекта, работа выхода, задерживающее напряжение, давление света, импульс фотона;

умеют объяснять явление внешнего фотоэффекта;

владеют практическими умениями: решать качественные, графические, расчетные задачи на определение энергии и импульса фотона, красной границы фотоэффекты, задерживающего потенциала, работы выхода с использованием уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.

Тема 6. Физика атома (10 часов)

Явления, подтверждающие сложное строение атома. Ядерная модель атома.

Квантовые постулаты Бора. Квантово-механическая модель атома водорода.

Излучение и поглощение света атомами. Спектры испускания и поглощения.

Спонтанное и индуцированное излучения. Лазеры.

Демонстрации, опыты, компьютерные модели:

линейчатый спектр излучения;

спектр поглощения;

модель опыта Резерфорда;

лазер;

голограмма.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

имеют представление о:

физических моделях: ядерная модель атома; модель атома водорода по Бору;

принципе действия лазера;

достижениях белорусских ученых в области спектроскопии и квантовой электроники;

знают и понимают смысл:

физических понятий: основное и возбужденное состояния атома;

постулатов Бора;

умеют объяснять процесс излучения и поглощения энергии атомом;

владеют практическими умениями: решать качественные и расчетные задачи на определение частоты и длины волны излучения атома при переходе электрона в атоме из одного энергетического состояния в другое.

Тема 7. Ядерная физика и элементарные частицы (19 час)

Протонно-нейтронная модель строения ядра атома. Дефект масс.

Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях.

Энергетический выход ядерной реакции. Энергия связи атомного ядра.

Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Альфа-, бета-радиоактивность, гамма-излучение. Действие ионизирующих излучений на живые организмы.

Деление тяжелых ядер. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Реакции ядерного синтеза.

Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций.

Элементарные частицы и их взаимодействия. Ускорители заряженных частиц.

Демонстрации, опыты, компьютерные модели:

наблюдение треков в камере Вильсона (компьютерная модель);

фотографии треков заряженных частиц;

ядерный реактор.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

имеют представление о (об):

ядерной энергетике;

экологических проблемах атомных электростанций;
элементарных частицах и их взаимодействиях;
ускорителях заряженных частиц;
достижениях белорусских ученых в области ядерной физики и физики элементарных частиц;

знают и понимают смысл:

физических понятий, явлений (процессов): протонно-нейтронная модель ядра, ядерная реакция, энергия связи, дефект масс, энергетический выход ядерной реакции, период полураспада, цепная ядерная реакция деления; радиоактивность, радиоактивный распад, деление и синтез ядер;

физических законов: радиоактивного распада, сохранения в ядерных реакциях;

владеют практическими умениями: решать качественные и расчетные задачи на определение продуктов ядерных реакций, энергии связи атомного ядра, периода полураспада радиоактивных веществ с использованием закона сохранения электрического заряда и массового числа, формулы взаимосвязи массы и энергии, правил смещения.

Тема 8. Единая физическая картина мира (3 часа)

Современная естественно-научная картина мира.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся имеют представление о современной естественно-научной картине мира.