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

(базовый уровень)

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящая учебная программа по учебному предмету «Физика» (далее – учебная программа) предназначена для изучения содержания этого учебного предмета на базовом 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 136 часов (2 часа в неделю в каждом классе). При этом для X и XI классов предусматривается по 2 резервных часа.

На проведение фронтальных лабораторных работ, контрольных работ в письменной форме в X классе из 68 часов отводится 8 часов (4 часа на проведение фронтальных лабораторных работ и 4 часа на проведение контрольных работ в письменной форме), в XI классе из 68 часов – 10 часов (6 часов на проведение фронтальных лабораторных работ и 4 часа на проведение контрольных работ в письменной форме).

Количество учебных часов, определенное в учебной программе на изучение содержания соответствующей темы в X и XI классах, является примерным. Оно зависит от предпочтений выбора педагогического работника 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, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологий; 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;

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 самостоятельной 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.

Методы обучения и воспитания, виды учебной 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 разумное их 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 виды);

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 решений проблемы, выбирать наиболее оптимальный вариант;

7.3. предметные:

сформированность представлений об объективности естественнонаучного 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 (процессов), проведения опытов, простых 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 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 (2 часа в неделю, всего 68 часов, в том числе 2 резервных часа)

Молекулярная физика

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории (17 часов)

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование.

Макро- и микропараметры. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа (без вывода).

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

Строение и свойства твердых тел.

Строение и свойства жидкостей.

Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Влажность воздуха.

Фронтальные лабораторные работы:

1. Изучение изотермического процесса.

2. Изучение изобарного процесса.

3. 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;

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, процессов:

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, 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 Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, Шарля;

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

владеют:

экспериментальными умениями: проводить измерения макропараметров газа, 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, абсолютной и относительной влажности воздуха с использованием основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа, уравнения состояния идеального газа, законов Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, формул для определения массы молекулы, количества вещества, концентрации, средней квадратичной скорости и средней кинетической энергии поступательного движения молекул, относительной влажности воздуха.

Тема 2. Основы термодинамики (11 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.

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:

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;

владеют практическими умениями: решать качественные, графические, расчетные задачи на определение работы, количества теплоты и изменения внутренней энергии, КПД тепловых двигателей 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.

Электродинамика

Тема 3. Электростатика (13 часов)

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.

Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.

Энергия электростатического поля конденсатора.

Демонстрации, опыты, компьютерные модели:

электрометр;

взаимодействие зарядов;

электростатическое поле точечного заряда;

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, емкость, энергия электростатического поля конденсатора;

смысл физических законов (принципов): сохранения электрического заряда, Кулона; границы их применимости;

принцип суперпозиции электростатических полей;

умеют описывать и объяснять физическое явление: взаимодействие заряженных тел;

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 емкости плоского конденсатора, энергии

электростатического поля с использованием законов сохранения заряда, Кулона; принципа суперпозиции электростатических полей, созданных двумя точечными зарядами; формул для определения напряженности и потенциала электростатического поля, работы сил электростатического поля, емкости, энергии электростатического поля конденсатора.

Тема 4. Постоянный электрический ток (6 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:

4. 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 (14 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.

Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.

Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.

Явление самоиндукции. Индуктивность.

Энергия магнитного поля катушки с током.

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;

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

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, силы Ампера, силы Лоренца и характеристик движения заряженной частицы в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям индукции магнитного поля, магнитного потока, ЭДС индукции и самоиндукции, 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 (5 часов)

Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость.

Электрический ток в электролитах.

Электрический ток в газах. Плазма.

Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников.

Демонстрации, опыты, компьютерные модели:

зависимость сопротивления металлов от температуры;

электрический ток в электролитах; электролиз;

электрический разряд в газах;

электрические свойства полупроводников;

полупроводниковые приборы.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

имеют представление о:

физических явлениях: сверхпроводимость, электролиз, самостоятельный и несамоостоятельный газовый разряд;

плазме;

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: собственная и примесная проводимость полупроводников;

владеют практическими умениями: решать качественные задачи на

проводимость различных сред.

ГЛАВА 3
СОДЕРЖАНИЕ ФИЗИКИ В XI КЛАССЕ.
ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ
 (2 часа в неделю, всего 68 часов, в том числе 2 резервных часа)

Колебания и волны

Тема 1. Механические колебания и волны (15 часов)

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

Уравнение гармонических колебаний.

Пружинный и математический маятники.

Превращения 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 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:
 физическом понятии: волновой фронт;
 физических моделях: математический и пружинный маятники;
 поперечная и продольная волны;
 физических процессах: механическая волна, звуковая волна;
 знают и понимают:
 смысл физических понятий: свободные колебания, гармонические колебания, амплитуда, период, частота, фаза колебаний, вынужденные колебания, резонанс, длина волны, скорость распространения волны;
 умеют описывать и объяснять физические явления: механические колебания, резонанс;
 владеют экспериментальными умениями: определять период колебаний пружинного и математического маятников, ускорение свободного падения с помощью математического маятника;
 практическими умениями: решать качественные, графические, расчетные задачи при описании гармонических колебаний и волн.

Тема 2. Электромагнитные колебания и волны (10 часов)

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

Переменный электрический ток.

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

Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн. 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:
 физической модели: идеальный колебательный контур;
 шкале электромагнитных волн;
 назначении трансформатора;
 путях развития электроэнергетики и экологических проблемах
 производства электроэнергии;
 знают и понимают смысл физических понятий: свободные
 электромагнитные колебания, переменный электрический ток, 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, характеристик
 электромагнитных волн.

Тема 3. Оптика (16 часов)

Электромагнитная природа света.
 Интерференция света.
 Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракция света. Дифракционная
 решетка.
 Закон отражения света. Сферические зеркала.
 Закон преломления света. Показатель преломления. Полное
 отражение.
 Формула тонкой линзы. Оптические приборы.
 Фронтальные лабораторные работы:
 4. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной
 решетки.
 5. Измерение показателя преломления стекла.
 6. Изучение тонкой собирающей линзы.
 Демонстрации, опыты, компьютерные модели:
 интерференция света;
 дифракция света;
 получение спектра с помощью дифракционной решетки;
 закон отражения света;
 закон преломления света;
 полное отражение света;
 световод;
 оптические приборы.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

имеют представление об (о):

электромагнитной природе света;

принципе Гюйгенса – Френеля;

оптических приборах;

вкладе белорусских ученых в развитие физической оптики;

знают и понимают смысл:

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

физических законов отражения и преломления света;

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

владеют:

экспериментальными умениями: определять длину волны видимого света, показатель преломления вещества, фокусное расстояние тонкой собирающей линзы;

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

Тема 4. Основы специальной теории относительности (3 часа)

Принцип относительности Галилея и электромагнитные явления.
Постулаты Эйнштейна.

Закон взаимосвязи массы и энергии.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

имеют представление о постулатах Эйнштейна;

знают и понимают смысл закона о взаимосвязи массы и энергии;

владеют практическими умениями: решать качественные и расчетные задачи на применение закона взаимосвязи массы и энергии.

Квантовая физика

Тема 5. Фотоны. Действия света (5 часов)

Фотоэффект. Экспериментальные законы внешнего фотоэффекта.
Квантовая гипотеза Планка.

Фотон. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Давление света. 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;

давлении света;

корпускулярно-волновом дуализме;

знают и понимают смысл: физических явлений, понятий: фотоэффект, фотон, красная граница фотоэффекта, работа выхода, задерживающее напряжение; закона внешнего фотоэффекта;

умеют объяснить явление внешнего фотоэффекта;

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

Тема 6. Физика атома (4 часа)

Явления, подтверждающие сложное строение атома. Ядерная модель атома.

Квантовые постулаты Бора.

Излучение и поглощение света атомами и молекулами. Спектры испускания и поглощения.

Лазеры.

Демонстрации, опыты, компьютерные модели:

линейчатый спектр излучения;

спектр поглощения;

модель опыта Резерфорда;

лазер.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

имеют представление о:

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

процессе излучения и поглощения энергии атомом;

достижениях белорусских ученых в области спектроскопии и квантовой электроники;

знают и понимают смысл:

физических понятий: основное и возбужденное стационарные состояния атома;

постулатов Бора;

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

Тема 7. Физика ядра. Элементарные частицы (11 часов)

Протонно-нейтронная модель строения ядра атома.

Энергия связи ядра атома.

Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях.

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

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

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):

ядерных реакциях;

ядерной энергетике и экологических проблемах ее использования;
элементарных частицах и их взаимодействиях;
ускорителях заряженных частиц;
достижениях белорусских ученых в области ядерной физики и
физики элементарных частиц;
знают и понимают:
сущность протонно-нейтронной модели ядра;
смысл физических явлений и процессов: радиоактивность,
радиоактивный распад, ядерная реакция, деление ядер, цепная ядерная
реакция деления;
смысл физических понятий: энергия связи, дефект масс, период
полураспада;
смысл 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, на
радиоактивность с использованием закона сохранения электрического
заряда и массового числа, формулы взаимосвязи массы и энергии, правил
смещения.

Тема 8. Единая физическая картина мира (2 часа)

Современная естественно-научная картина мира.

**ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ
К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ**
Учащиеся имеют представление о современной естественно-научной
картине мира.