УТВЕРЖДЕНО

Постановление

Министерства образования  
Республики Беларусь

07.07.2023 № 190

Учебная программа по учебному предмету

«Физика»

для XI класса 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 настоящей учебной программе на изучение содержания учебного предмета «Физика» (далее – физика) в X-XI классах определено 276 часов, в том числе 140 часов в X классе (4 часа в неделю), 136 часов в XI классе (4 часа в неделю). При этом для X класса предусматривается 4 резервных часа, для XI класса – 5 резервных часов.

На проведение фронтальных лабораторных работ, контрольных работ в письменной форме в X классе из 140 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 главах 2 и 4 настоящей учебной программы 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 проведения учебных занятий, видов деятельности и познавательных возможностей учащихся. 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 настоящей 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 естественно-научной 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 естественно-научного 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, в том числе специфичной для физики экспериментально-исследовательской компетенции;

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 формы и методы обучения и воспитания:

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, экскурсия, 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 естественно-научными 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 настоящей 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 непременности 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 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.

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 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 электроемкости 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.