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

(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 настоящей учебной программе на изучение содержания учебного предмета «Физика» (далее – физика) в X–XI классах определено 138 часов, в том числе 70 часов в X классе (2 часа в неделю), 68 часов в XI классе (2 часа в неделю). При этом для X–XI классов предусматривается по 2 резервных часа.

На проведение фронтальных лабораторных работ, контрольных работ в письменной форме в X классе из 70 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, отведенное в главах 2 и 3 настоящей учебной программы 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 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, 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 образовательных 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 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 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 (процессов), проведения опытов, простых 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 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

(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:

1) колебания тела на нити и пружине;

2) кинематическая модель гармонических колебаний;

3) зависимость периода гармонических колебаний математического маятника от его длины;

4) вынужденные колебания;

5) резонанс;

6) образование и распространение поперечных и продольных волн;

7) колеблющееся тело как источник звука (камертон);

8) зависимость громкости звука от амплитуды колебаний;

9) 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:

1) электромагнитные колебания;

2) зависимость частоты электромагнитных колебаний от электроемкости и индуктивности контура;

3) получение переменного тока при вращении проводящего витка в магнитном поле;

4) осциллограммы переменного тока;

5) передача электрической энергии на расстояние;

6) трансформатор;

7) излучение и прием электромагнитных волн;

8) 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

1) интерференция света;

2) дифракция света;

3) получение спектра с помощью дифракционной решетки;

4) закон отражения света;

5) закон преломления света;
6) полное отражение света;
7) световод;
8) 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:

1) фотоэлектрический эффект;
2) законы внешнего фотоэффекта;
3) 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 объяснять 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:

1) линейчатый спектр излучения;

2) спектр поглощения;

3) модель опыта Резерфорда;

4) 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:

1) наблюдение треков в камере Вильсона (компьютерная модель);

2) фотографии треков заряженных частиц;

3) 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.