

УТВЕРЖДЕНО  
Постановление  
Министерства образования  
Республики Беларусь  
21.06.2021 № 131

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. Учебная программа по учебному предмету «Физика» (далее — учебная программа) предназначена для осуществления изучения на базовом уровне этого учебного предмета в XI классе учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 70 часов (2 часа в неделю).

В настоящей учебной программе содержание учебного предмета «Физика» в XI классе, основные требования к результатам учебной деятельности учащихся по физике, концентрируясь по содержательным линиям (физические методы исследования явлений природы, физические объекты и закономерности взаимодействия между ними, физические аспекты жизнедеятельности человека), структурируются по темам на основе физических теорий: электромагнитной, волновой, квантово-механической.

Количество учебных часов, отведенных в главе 2 настоящей учебной программы на изучение содержания соответствующей темы, является примерным и зависит от предпочтений учителя в выборе педагогически обоснованных методов обучения и воспитания. Учитель имеет право перераспределить количество часов на изучение тем в пределах 70 часов.

#### 3. Цели:

- формирование представлений о современной естественно-научной картине мира; восприятия физики как элемента общечеловеческой культуры; уважения к творцам науки и техники;
- усвоение основных методов научного исследования, физических законов, теорий, понимание единства строения материи

и неисчерпаемости процесса ее познания, роли практики в познании физических явлений и законов;

- осознание роли физики и научных исследований в жизни общества, взаимосвязи развития физики, общества, техники, технологий, других наук;
- развитие аналитического мышления, творческих способностей, осознанных мотивов учения;
- воспитание эстетического восприятия окружающего мира, убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития общества, сохранения окружающей среды.

#### 4. Задачи:

- 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;
- понимание материального единства мира и неисчерпаемости процесса его познания, роли практики в изучении физических явлений и законов;
- усвоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах электродинамики, квантовой физики, лежащих в основе физической картины мира; наиболее важных открытиях, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологий;
- создание условий для проведения физического эксперимента;
- усвоение 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 способов 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. Формы, методы и средства обучения и воспитания определяются учителем, учитывая, что системообразующими факторами научного знания являются фундаментальные физические теории, элементы современной физической картины мира, эмпирические и теоретические методы изучения природы.

Рекомендуется использовать системно-деятельностный, компетентностный, личностно ориентированный подходы к процессу изучения учащимися содержания учебного предмета «Физика», уделяя особое внимание организации их активной, разносторонней, в максимальной степени самостоятельной учебно-познавательной деятельности.

Механизмом реализации данных подходов при изучении физики являются современные технологии обучения и воспитания, обеспечивающие овладение учащимися методологическими, теоретическими знаниями, экспериментально-проектными умениями, приобретение опыта познавательной деятельности, развитие творческих способностей 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 их точности.

В процессе изучения содержания учебного предмета «Физика» особое место отводится решению задач, организации проектно-исследовательской деятельности, взаимосвязи между физикой и иными естественными науками.

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

6. Ожидаемые результаты изучения содержания учебного предмета «Физика» на III ступени общего среднего образования:

6.1. 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 природопользованию;
- понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование;

6.2. 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 решений проблемы, выбирать наиболее оптимальный вариант;

6.3. 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,

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 природопользования;
- 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.

7. Контроль, или проверка результатов учебной деятельности учащихся, является обязательным компонентом образовательного процесса и определяется дидактикой как педагогическая диагностика.

Назначение проверки во всем многообразии ее форм, типов и методов проведения — выявление уровня усвоения учебного материала в соответствии с основными требованиями к результатам учебной деятельности учащихся, установленными в главе 2 настоящей учебной программы, и на этой основе корректировка учебно-познавательной деятельности учащихся.

Контрольные работы (четыре) в XI классе проводятся по следующим темам: «Механические колебания и волны»; «Электромагнитные колебания и волны»; «Оптика»; «Квантовая физика».

## ГЛАВА 2

### **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

#### **КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

##### **Т е м а 1. Механические колебания и волны (15 ч)**

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:***

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 должны:

и м е т ь п р е д с т а в л е н и е:

♦ о физическом понятии: волновой фронт;

♦ физических моделях: математический и пружинный маятники; поперечная и продольная волны;

♦ физических явлениях: волновое движение, волны, звуковая волна;

з н а т ь / п о н и м а т ь смысл физических понятий и явлений: свободные колебания, гармонические колебания, амплитуда, период, частота, фаза колебаний, вынужденные колебания, резонанс, длина волны, скорость распространения волны;

у м е т ь описывать/объяснять физические явления: механические колебания, резонанс;

в л а д е т ь:

- ◆ экспериментальными умениями: определять период колебаний;
- ◆ практическими умениями: решать качественные, графические, расчетные задачи при описании гармонических колебаний и волн.

## **Т е м а 2. Электромагнитные колебания и волны (10 ч)**

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 емкости 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 должны:

иметь представление:

- ◆ о шкале электромагнитных волн;
- ◆ назначении трансформатора;
- ◆ путях развития электроэнергетики и экологических проблемах производства электроэнергии;

знать / понимать смысл физических понятий: *колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, скорость распространения электромагнитной волны;*

уметь описывать/объяснять физические явления: электромагнитные колебания, переменный электрический ток, электромагнитные волны;

владеть практическими умениями: решать качественные, графические, расчетные задачи на определение периода и энергетических характеристик электромагнитных колебаний, характеристик электромагнитных волн.

### Т е м а 3. Оптика (17 ч)

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 должны:

и м е т ь п р е д с т а в л е н и е:

- ◆ об (о) электромагнитной природе света;
- ◆ принципе Гюйгенса — Френеля;
- ◆ оптических приборах;
- ◆ вкладе белорусских ученых в развитие физической оптики;

з н а т ь / п о н и м а т ь:

- ◆ смысл физических понятий и явлений: когерентность, интерференция, дифракция, показатель преломления;
- ◆ смысл физических законов и принципов: отражения и преломления света;

у м е т ь о п и с ы в а т ь и о б ь я с н я т ь ф и з и ч е с к и е я в л е н и я: отражение, преломление света, интерференция, дифракция;

в л а д е т ь:

- ◆ 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, 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.

## **Т е м а 4. Основы специальной теории относительности (3 ч)**

Принцип относительности Галилея и электромагнитные явления. Постулаты Эйнштейна.

Закон взаимосвязи массы и энергии.

### **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

Учащиеся должны:

иметь представление о постулатах Эйнштейна;  
знать / понимать смысл закона о взаимосвязи массы и энергии;

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

## **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

### **Т е м а 5. Фотоны. Действия света (6 ч)**

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 должны:

иметь представление:

- ♦ о тепловом излучении и квантовой гипотезе Планка;
- ♦ применении фотоэффекта;
- ♦ давлении света;
- ♦ корпускулярно-волновом дуализме;

з н а т ь / п о н и м а т ь:

♦ смысл физических понятий: фотон, фотоэффект, красная граница фотоэффекта, работа выхода;

♦ смысл закона внешнего фотоэффекта;

у м е т ь объяснять явление внешнего фотоэффекта;

в л а д е т ь практическими умениями: решать качественные, графические, расчетные задачи на определение энергии фотона, красной границы фотоэффекта, задерживающего потенциала, работы выхода с использованием уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.

## Т е м а 6. Физика атома (6 ч)

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 должны:

и м е т ь п р е д с т а в л е н и е:

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

♦ достижениях белорусских ученых в области спектроскопии и квантовой электроники;

з н а т ь / п о н и м а т ь:

♦ смысл физических понятий: основное и возбужденное энергетические состояния атома;

♦ смысл постулатов Бора;

у м е т ь объяснять процесс излучения и поглощения энергии атомом;

в л а д е т ь 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.

## **Т е м а 7. Физика ядра. Элементарные частицы (11 ч)**

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 должны:

и м е т ь п р е д с т а в л е н и е:

- ◆ о (об) реакции синтеза ядер;
- ◆ 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;

з н а т ь / п о н и м а т ь:

- ◆ смысл физических понятий: *протонно-нейтронная модель ядра, ядерная реакция, энергия связи, дефект масс, период полураспада, цепная ядерная реакция деления;*

- ◆ смысл физических явлений и процессов: радиоактивность, радиоактивный распад, деление ядер;
- ◆ смысл физических законов: радиоактивного распада, сохранения в ядерных реакциях;

в л а д е т ь 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.

## **Т е м а 8. Единая физическая картина мира (2 ч)**

Современная естественно-научная картина мира.

### **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

Учащиеся должны и м е т ь п р е д с т а в л е н и е о современной естественно-научной картине мира.