

УТВЕРЖДЕНО
Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
27.07.2017 № 93

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

ФИЗИКА

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общая характеристика учебного предмета «Физика»

Учебный предмет «Физика», базирующийся на физике как науке о наиболее общих законах природы, является системообразующим для изучения физической географии, биологии, химии, астрономии и вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире.

Дидактическая модель учебного предмета «Физика» предусматривает содержательный и процессуальный компоненты.

Источником наполнения содержательного компонента являются:

- физические знания (научные факты, понятия, законы, теории, физическая картина мира);
- методологические знания (знания о процессах и методах познания).

Источником наполнения процессуального компонента являются:

- приемы изучения, соответствующие методам науки (использование наблюдения или теории для получения нового знания);
- познавательная деятельность учащихся, соответствующая переходу от явления к его сущности и от сущности к явлению;
- экспериментально-исследовательская деятельность учащихся, соответствующая этапам и логике научной деятельности (наблюдение, выдвижение гипотезы, экспериментальная проверка гипотезы, формулировка закона, создание теории).

Содержание учебного предмета «Физика» в X и XI классах, 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 на основе физических теорий: молекулярно-кинетической, электромагнитной, волновой, квантово-механической.

Средствами учебного предмета «Физика» продолжается формирование научного мировоззрения и специфичной для физики экспериментально-исследовательской компетенции.

Цели и задачи изучения учебного предмета «Физика»

В контексте целей обучения и воспитания на III ступени общего среднего образования **целями** изучения физики как учебного предмета являются:

- продолжение формирования представлений о физической картине мира на основе освоения молекулярно-кинетической, электромагнитной, квантово-механической теорий;

– осознание роли физики в жизни общества, взаимосвязи развития физики, общества, техники, технологий, других наук;

– продолжение формирования общеучебных умений и навыков в решении практических задач, связанных с использованием физических знаний, в рациональном природопользовании и защите окружающей среды;

– продолжение познавательного интереса к физике и технике;

– обеспечение подготовки к продолжению получения образования на уровнях профессионально-технического, среднего специального, высшего образования, самостоятельной трудовой деятельности;

– развитие аналитического мышления, творческих способностей, осознанных мотивов учения;

– воспитание эстетического восприятия мира, убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития общества, сохранения окружающей среды, уважения к творцам науки и техники; отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры.

Достижение целей изучения физики обеспечивается решением следующих задач:

на предметном уровне:

– усвоение основных методов исследования, физических законов, теорий, понимание единства строения материи и неисчерпаемости процесса ее познания, роли практики в познании физических явлений и законов;

– формирование умений:

- проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать измерительные приборы для изучения физических явлений, точность их измерений, представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков, выявлять на этой основе эмпирические закономерности и применять их для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, решения физических задач;

- самостоятельно приобретать новые знания, решать физические задачи и выполнять экспериментальные исследования, в том числе с использованием информационных технологий;

- развивать познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности;

на межпредметном уровне (в контексте с учебными предметами естественно-научной составляющей образовательной программы базового образования (физика, биология, химия, астрономия)):

– продолжение формирования представлений о целостной естественно-научной картине мира, понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире;

– развитие умений:

- формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;
- решать учебные, практико-ориентированные задачи на межпредметной основе;
- бережно относиться к окружающей среде и рационально использовать природные богатства;

на метапредметном уровне:

– овладение учащимися универсальными учебными действиями как совокупностью способов действий, обеспечивающих им способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений (включая и организацию этого процесса), к эффективному решению различного рода жизненных задач, на основе которых продолжается формирование и развитие компетенций учащихся;

на личностном уровне:

– 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.

Место учебного предмета в Типовом учебном плане общего среднего образования

Типовой учебный план общего среднего образования на изучение на базовом уровне физики в X и XI классах устанавливает по 2 учебных часа в неделю.

Предъявляемый учебный материал содержательного компонента, перечень демонстрационных опытов, компьютерных моделей, фронтальных лабораторных работ процессуального компонента учебного предмета «Физика», основные требования к результатам учебной деятельности учащихся распределены по разделам (темам) отдельно для каждого класса и с учетом последовательности изучения учебного материала, выполнения лабораторных работ.

Количество учебных часов, отведенное на изучение отдельных тем, является примерным. Оно зависит от предпочтений учителя в выборе педагогически обоснованных методов обучения и воспитания, форм проведения учебных занятий, видов учебной деятельности и познавательных возможностей учащихся.

Рекомендуемые подходы к организации образовательного процесса, формы, методы обучения и воспитания

Актуальными в настоящее время подходами к организации образовательного процесса являются системно-деятельностный, компетентностный и личностно ориентированный. При реализации каждого из указанных подходов учащийся является главным объектом образовательного процесса. При этом основное внимание уделяется активной разносторонней, в максимальной степени самостоятельной познавательной деятельности учащегося.

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.

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, предъявляемыми в настоящей учебной программе, и на этой основе корректировка учебно-познавательной деятельности учащихся.

Контрольные работы (по четыре в X и XI классах) проводятся по темам, имеющим особо важное значение для продолжения изучения физики и с учетом их прикладного характера:

X класс: «Основы МКТ. Идеальный газ»; «Основы термодинамики»; «Электростатика»; «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»;

XI класс: «Механические колебания и волны»; «Электромагнитные колебания и волны»; «Оптика»; «Квантовая физика».

Ожидаемые результаты освоения учебной программы на III ступени общего среднего образования

– Личностные:

- убежденность в возможностях познания природы;
- формирование культуры в области охраны окружающей среды и природопользования;
- уважение к творцам науки и техники, виденье науки как элемента общечеловеческой культуры.

– Метапредметные:

- освоение новых форм учебной деятельности: лабораторно-

исследовательской; проектно-исследовательской, семинарской и иных;

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

– **Предметные:**

- сформированность представлений об объективности научного физического знания; о 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, прямых измерений с использованием современных измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;
- осознание эффективности применения достижений физики и технологий в целях рационального природопользования;
- сформированность представлений о рациональном использовании природных ресурсов и энергии, о 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.

Х КЛАСС

Содержание учебного предмета

(2 ч в неделю, всего 70 ч)

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

1. Основы молекулярно-кинетической теории (19 ч)

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) 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

Учащийся должен:

иметь представление:

- о физических явлениях: броуновское движение, давление смеси газов;
- строении жидкостей и твердых тел;

знать/понимать:

- смысл физических моделей: идеальный газ;
- смысл физических понятий: относительная атомная и молекулярная масса, молярная масса, количество вещества, давление газа, парциальное давление газа, средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа, средняя квадратичная скорость, тепловое равновесие, абсолютная температура, изотермический, изобарный, изохорный процессы, насыщенный и ненасыщенный пар, абсолютная и относительная влажность воздуха, точка росы;
- смысл основных положений молекулярно-кинетической теории, физических законов (уравнений) и границы их применимости: основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа, уравнение состояния идеального газа, законы Бойля —

Мариотта, Гей-Люссака, Шарля;

уметь:

- объяснять физические явления, исходя из основных положений МКТ;

владеть:

- 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.

2. Основы термодинамики (12 ч)

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 (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

Учащийся должен:

иметь представление:

- о необратимости термодинамических процессов в природе;

- тепловых двигателей, их значении и экологических проблемах использования;

знать/понимать:

- смысл физических понятий: термодинамическая система, внутренняя энергия, работа в термодинамике, количество теплоты, КПД теплового двигателя;
- смысл физических законов: первый закон термодинамики;

уметь:

- применять первый закон термодинамики к изопроцессам изменения состояния идеального газа;

владеть:

- 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

3. Электростатика (15 ч)

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

Электромметр.

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

Учащийся должен:

иметь представление:

- о (об) физических моделях: точечный заряд, однородное электростатическое поле;
- устройстве и практическом применении конденсаторов;

знать/понимать:

- смысл физических понятий: электрический заряд, электростатическое поле, напряженность, линии напряженности электростатического поля, потенциал, разность потенциалов, напряжение, емкость, энергия электростатического поля конденсатора;
- смысл физических законов (принципов): сохранения электрического заряда, Кулона; границы их применимости;
- принцип суперпозиции электростатических полей;

уметь:

- описывать и объяснять физические явления: взаимодействие заряженных тел;

владеть:

- 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.

4. Постоянный электрический ток (6 ч)

Условия существования постоянного электрического тока.

Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС) источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи. Коэффициент полезного

действия (КПД) источника тока.

Фронтальные лабораторные работы

4. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Демонстрации, опыты, компьютерные модели

Зависимость силы тока от ЭДС источника и полного сопротивления цепи.

Источники постоянного тока.

Основные требования к результатам учебной деятельности учащихся

Учащийся должен:

иметь представление:

- об (о) условиях существования постоянного электрического тока;
- источниках постоянного электрического тока;
- сторонних силах;

знать/понимать:

- смысл физических понятий: электродвижущая сила, сила тока короткого замыкания, работа и мощность источника тока, КПД источника тока;
- смысл физических законов: Ома для полной цепи;

владеть:

- 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.

5. Магнитное поле.

Электромагнитная индукция (15 ч)

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

Учащийся должен:

знать/понимать:

- 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;
- смысл физических законов (принципов, правил): Ампера, электромагнитной индукции, принципа суперпозиции магнитных полей, правила Ленца;

уметь:

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

владеть:

- 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 магнитной индукции, 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.

6. Электрический ток в различных средах (3 ч)

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

Учащийся должен:

иметь представление:

- о физических явлениях: сверхпроводимость, электролиз, самостоятельный и несамостоятельный газовый разряд;
- плазме;
- практическом использовании электролиза, тока в газах, проводимости металлов и полупроводников;

знать/понимать:

- природу электрического тока в металлах, электролитах, газах и полупроводниках;
- смысл физических понятий: собственная и примесная проводимость полупроводников;

владеть:

- практическими умениями: решать качественные задачи на проводимость различных сред.

XI КЛАСС

Содержание учебного предмета

(2 ч в неделю, всего 70 ч)

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

1. Механические колебания и волны (15 ч)

Колебательное движение. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний.

Пружинный и математический маятники.

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

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

Звук.

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.

Колеблующееся тело как источник звука (камертон).

Зависимость громкости звука от амплитуды колебаний.

Зависимость высоты тона от частоты колебаний.

Основные требования к результатам учебной деятельности учащихся

Учащийся должен:

иметь представление:

- об (о) амплитуде, периоде, частоте, фазе колебаний;
- физических моделях: математический и пружинный маятники;
- физических явлениях: волновое движение, поперечная и продольная волны, звуковая волна;

знать/понимать:

- смысл физических понятий и явлений: свободные колебания, гармонические колебания, вынужденные колебания, резонанс, длина волны, скорость распространения волны;

уметь:

- описывать/объяснять физические явления: механические колебания, резонанс;

владеть:

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

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 и передачи 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

Учащийся должен:

иметь представление:

- о шкале электромагнитных волн; трансформаторе;
- путях развития электроэнергетики и экологических проблемах производства и передачи электроэнергии;

знать/понимать:

- смысл физических понятий: колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, скорость распространения электромагнитной волны;

уметь:

- описывать и 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.

3. Оптика (17 ч)

Электромагнитная природа света.

Интерференция света.

Принцип Гюйгенса — Френеля. Дифракция света. Дифракционная решетка.

Закон отражения света. 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

Учащийся должен:

иметь представление:

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

знать/понимать:

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

света;

уметь:

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

владеть:

- 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, на построение хода световых лучей в зеркалах, плоскопараллельных пластинах; характеристик изображения в зеркалах, тонких линзах с использованием законов прямолинейного распространения, отражения и преломления света, формул дифракционной решетки, сферического зеркала, тонкой линзы.

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

Учащийся должен:

иметь представление:

- о постулатах Эйнштейна;

знать/понимать:

- смысл физических законов: о взаимосвязи массы и энергии;

владеть:

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

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

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

Фотоэлектрический эффект.

Законы внешнего фотоэффекта.

Устройство и действие фотореле.

Основные требования к результатам учебной деятельности учащихся

Учащийся должен:

иметь представление:

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

знать/понимать:

- смысл физических понятий: фотон, фотоэффект, красная граница фотоэффекта, работа выхода;
- смысл физических законов: внешнего фотоэффекта;

уметь:

- объяснять: явление внешнего фотоэффекта;

владеть:

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

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

Линейчатый спектр излучения.

Спектр поглощения.

Модель опыта Резерфорда.

Лазер.

Основные требования к результатам учебной деятельности учащихся

Учащийся должен:

иметь представление:

- о физических моделях: ядерная модель атома; модель атома водорода по Бору;
- достижениях белорусских ученых в области спектроскопии и квантовой электроники;

знать/понимать:

- смысл физических понятий: основное и возбужденное энергетические состояния атома;
- смысл постулатов Бора;

уметь:

- объяснять: процесс излучения и поглощения энергии атомом;

владеть:

- 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.

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.

Демонстрации, опыты, компьютерные модели

Наблюдение треков в камере Вильсона (компьютерная модель).

Фотографии треков заряженных частиц.

Ядерный реактор.

Основные требования к результатам учебной деятельности учащихся

Учащийся должен:

иметь представление:

- о (об) реакциях деления и синтеза ядер;
- принципе действия ядерного реактора;
- ядерной энергетике и экологических проблемах ее использования;
- элементарных частицах и их взаимодействиях;
- достижениях белорусских ученых в области ядерной физики и физики элементарных частиц;

знать/понимать:

- 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;

владеть:

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

8. Единая физическая картина мира (2 ч)

Современная естественно-научная картина мира.

Основные требования к результатам учебной деятельности учащихся

Учащийся должен:

иметь представление:

- о современной естественно-научной картине мира.