

Физика

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

11





AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ DÖVLƏT HİMNİ

Musiqisi *Üzeyir Hacıbəylinin*,
sözləri *Əhməd Cavadındır*.

Azərbaycan! Azərbaycan!
Ey qəhrəman övladın şanlı Vətəni!
Səndən ötrü can verməyə cümlə hazırız!
Səndən ötrü qan tökməyə cümlə qadiriz!
Üçrəngli bayrağınla məsud yaşa!
Minlərlə can qurban oldu!
Sinən hər bə meydan oldu!
Hüququndan keçən əsgər
Hərə bir qəhrəman oldu!

Sən olasan gülüstan,
Sənə hər an can qurban!
Sənə min bir məhəbbət
Sinəmdə tutmuş məkan!

Namusunu hifz etməyə,
Bayrağını yüksəltməyə
Cümlə gənclər müştəqdir!
Şanlı Vətən! Şanlı Vətən!
Azərbaycan! Azərbaycan!

ФИЗИКА

РАСИМ АБДУРАЗАГОВ
РОВШАН АЛИЕВ

11

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
учебника по предмету Физика для 11-го класса
общеобразовательных школ

Замечания и предложения, связанные с этим изданием,
просим отправлять на электронные адреса:
bn@bakineshr.az и derslik@edu.gov.az
Заранее благодарим за сотрудничество!

В

А

К

І



N

Ə

Ş

R

Баку – 2018

СОДЕРЖАНИЕ КНИГИ

ОБ УЧЕБНОМ КОМПЛЕКТЕ	3
СТРУКТУРА УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА.....	3
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНИКА ПО ГЛАВАМ.....	11
СТРУКТУРА УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА ПО ТЕМАМ	14
О ПРЕДМЕТНОМ КУРРИКУЛУМЕ ПО ФИЗИКЕ	16
ТАБЛИЦА РЕАЛИЗАЦИИ СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ ПО ПРЕДМЕТУ	19
ОБРАЗЕЦ ГОДОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ УРОКОВ ПО ФИЗИКЕ В XI КЛАССЕ	22
МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ	34
ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕНИКА	38

КОММЕНТАРИЯ К ТЕХНОЛОГИЯМ РАБОТЫ НАД УЧЕБНЫМ МАТЕРИАЛОМ ПО ТЕМАМ

1. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ	39
ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ.....	70
2. ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ.....	73
ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ.....	105
3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.....	108
ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ.....	128
4. АТОМНАЯ ФИЗИКА	151
ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ.....	159
ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ.....	194
ОБРАЗЦЫ ПОУРОЧНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ	198
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ.....	206

ОБ УЧЕБНОМ КОМПЛЕКТЕ

Учебный комплект «Физика» для XI класса общеобразовательных школ подготовлен на основе государственных стандартов и учебной программы (куррикулума).

Учебный комплект соответствует отображаемым в предметном куррикулуме по физике содержательным стандартам и результатам обучения, правилам организации процесса обучения, а также концепции оценивания.

Особое внимание предоставленной информации в учебном комплекте по физике было уделено ее точности, наглядности, современности, построению от простого к сложному, логичности и хронологической последовательности. Учебный материал в учебнике был дан по возможности соответственно возрасту учеников, на простом и лаконичном языке. Подразумевается выполнение в тетради данных задач в учебнике, с возможностью использования в последующие годы.

Приняв во внимание, что XI класс является выпускным, в учебник были добавлены специальные блоки. Этот учебный материал помогает учащимся вспомнить уже пройденный материал и провести обобщение всего общеобразовательного материала по физике.

Во время подготовки тем были приняты во внимание внутрпредметная и межпредметная интеграция. Представленный материал в учебнике был составлен с учетом возрастных особенностей учеников. Текст, основные понятия и результаты были даны в простой, ясной и точной форме.

СТРУКТУРА УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА

Учебный материал сгруппирован в 4-х главах:

Глава I. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ

Глава II. ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Глава III. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

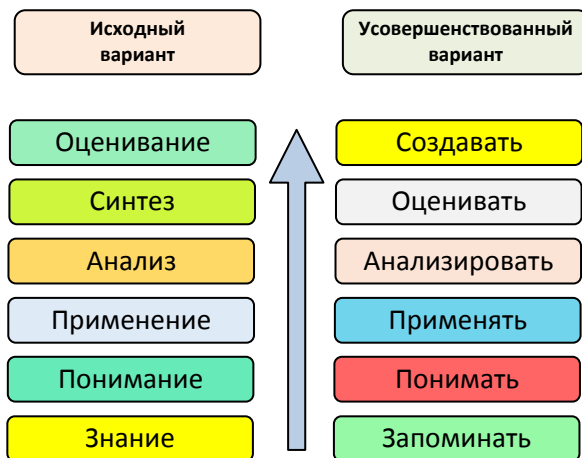
Глава IV. АТОМНАЯ ФИЗИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА, ОТОБРАЖЕННОГО В УЧЕБНИКЕ (МОДЕЛЬ 7Е)

Таксономия Блума и преподавание естественных наук по модели 7Е

Первоначальный вариант таксономии цели обучения в 1956 году по методам обучения было предложено американским психологом Бенджаминем Блумом. В 2001 году, продолжая дело ученого, Л.Андерсон и Д.Кратвол предложили новую версию, усовершенствовав таксономию Блума.

Усовершенствования в таксономии когнитивных процессов



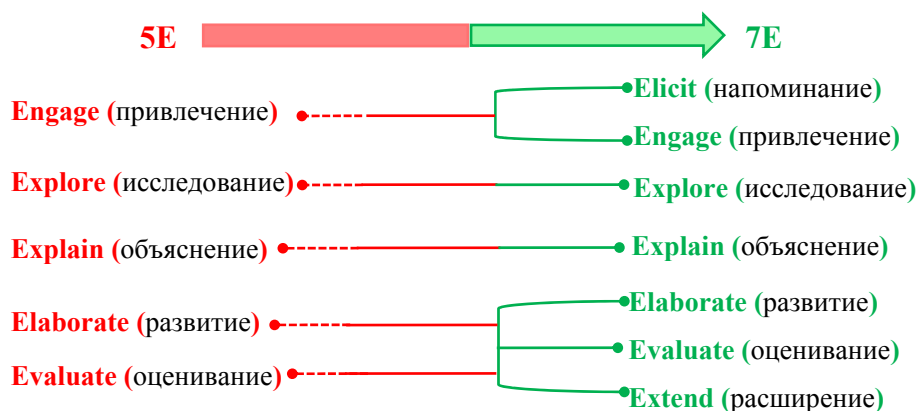
Основываясь на современной таксономии, цели обучения имеют двумерную иерархию: знания (4 уровня – фактологический, концептуальный, процедурный и метакогнитивный) и когнитивные процессы (6 уровней).



Усовершенствованная модель 7E в преподавании естественных дисциплин

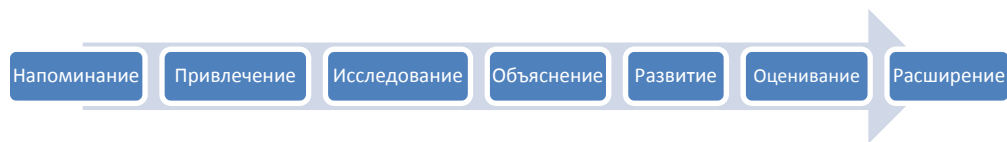
Современная 7E (*Elicit – Engage – Explore – Explain – Elaborate – Evaluate – Extend*) модель преподавания естественных предметов – вариант усовершенствованной 5E модели. Национальная ассоциация преподавателей естественных наук (NSTA - www.nsta.org) была создана для устранения некоторых недостатков рекомендованной новой модели 5E.

5E модель, основанная на первоначальном варианте таксономии Блума, нашла широкое применение в американских школах в конце прошлого века. В 1997 году модель 5E была предложена известным американским педагогом, профессором Роджером Байби (*Rodger W. Bybee*). Модель 5E представляет собой конструкцию пятиступенчатой учебной модели (период обучения): Engage (привлечение), Explore (исследование), Explain (объяснение), Elaborate (развитие) и Evaluate (оценивание). Эти этапы направлены на свободное использование учащимися ранее полученных знаний, координацию своих идей с помощью «открытий» и обучаемых действий, основанные на практическом применении знаний. Однако психологами было выявлено, что широкое применение модели 5E имеет некоторые недостатки, поэтому на сегодня эта модель не используется в образовании передовых стран (Сингапур, Китай, Финляндия, Канада, Англия и др.). В 2001 году Л.Андерсон и Д.Кратвол предложили новую версию усовершенствованной модели 5E, имеющая некоторые недостатки – модель 7E. В отличие от модели 5E, в модель 7E, имеющую на сегодня очень широкое применение, было добавлено два очень важных процесса обучения два этапа: первоначальный этап *напоминание* и заключительный этап *расширение*. Исследования показывают, что у учеников, обучающихся по этой модели, стало возможным концептуальное мышление, развитие привычек и формирование большого интереса к естественным предметам. Преобразование модели 5E в 7E показано в следующей схеме:



Этап привлечения делится на два этапа: напоминание и привлечение (заинтересованность). В начале модели добавленный этап подразумевает напоминание ранее приобретенных знаний, на основании которых активизируется получение новых знаний.

Этапы развитие и оценивание делятся на три этапа: развитие, оценивание и расширение. Этап расширения, следующий за этапом оценивания, подразумевает применение новых знаний и навыков в новых ситуациях. Таким образом, учебную модель 7E схематически можно представить в виде последовательной реализации учебного цикла:



СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДЕЛИ 7E

Инструкции, рекомендованные Национальной ассоциацией преподавателей естественных наук (*NSTA – www.nsta.org*).

Название этапов	Цель и описание этапа	Учебные стратегии и иные рекомендации
1. Elicit – Напоминание	<ul style="list-style-type: none"> • Чтобы облегчить передачу новых знаний, необходимо вспомнить ранее приобретенные знания и определения, то есть сосредоточить на них внимание. • Приобретение новых знаний на основе ранее приобретенных знаний. 	<ul style="list-style-type: none"> • Колонка «Знание» таблицы ВІВО. • Подумай – обсуди с товарищем-поделись мыслью (<i>Think-Pair-Share</i>). <i>1 – каждый из учеников знакомится с данным материалом, индивидуально размышляет вокруг вопросов и заданий, представленным учителем; 2 – обсуждает с товарищем по паре; 3 – делится своими идеями с классом.</i> • Материал для чтения, тестовые задания, светофор и т.п.
2. Engage – Привлечение (Заинтересованность)	<ul style="list-style-type: none"> • Привлечь внимание учащихся к теме. • Создать условия для общения со всеми учащимися в классе, а не только с несколькими wybranными учениками. 	<ul style="list-style-type: none"> • Обратиться к ученикам с открыто-закрытыми вопросами. • Для ответов на вопросы создать условия общей беседы при помощи стратегии «Подумай-обсуди с товарищем-поделись мыслью». • Наблюдение за учениками учителем. • Привлечение при помощи метода «Удочка» (например: исторические факты, аналогии, примеры из средств массовой информации, проблемы и др.). • Привлечение визуального материала, связанного с темой и понятиями. • Предложить ученикам выбрать задание из нескольких творческих заданий. • Для демонстрации первоначальных знаний ученики выполняют небольшие задания. • «Наедине с технологиями»: например, использование технологии графического калькулятора, интерактивной доски, веб-сайта и др.
3. Explore – Исследование	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение экспериментальных или теоретических (решение задач) исследований. • Проведение наблюдения. • Запись данных и величин. • Построение графиков и диаграмм. • Объяснить результаты исследования и сделать выводы. 	<ul style="list-style-type: none"> • Дать ученикам открыто-закрытые вопросы. • Объяснение и анализ данных учениками. • Спросить учеников о прогнозе результатов демонстрируемых опытов. • Вопросы, задаваемые учениками. • Сбор данных во время опытов и исследований. • Выполнение в группах творческих заданий. • Освоение материала методом «зигзаг» для завершения исследования. • Построение диаграмм и графиков учениками.

<p>4. Explain – Объяснение</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Создание письменного и устного общения. • Подготовка постера. • Подготовка презентации. • Подведение итогов и вывод результатов. • Обосновать. 	<ul style="list-style-type: none"> • Организация объяснения и решения проблемы. • Определения аргументаций для подтверждения своих идей. • Отметить объяснения: <i>Что наблюдали во время опыта? По какой причине возникло это явление? Всегда ли результат опыта будет один и тот же?</i> • Письменное и устное объяснение результатов опыта. • Журнал заметок и рефлексии. • Обзорные проекты, включающие в себя конечные результаты. • Прием, оценивание и передача информации. • Предоставление новой информации.
<p>5. Elaborate – Развитие</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Переход от одного понятия к другому. • Переход от одной темы к другой. • Применение полученных знаний в различных ситуациях. 	<ul style="list-style-type: none"> • Оценивание вопросов, связанных с опытами и с применением новых знаний. • Применение результатов в реальных жизненных ситуациях. • Развитие новой информации при помощи заданий.
<p>6. Evaluate – Оценивание</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Формативное • Суммативное • Не формальное • Формальное 	<ul style="list-style-type: none"> • Объяснение учеников и учителя во время выполнения творческих заданий. • Рефлексия (<i>Ticket-Out-The-Door strategiyasi</i>) <p>Ученикам предлагается ответить на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Что вы узнали сегодня? – Какие задания остались вам не ясными? – Отметьте три основных момента сегодняшнего урока. – Прокомментируйте 2-3 предложениями основной смысл сегодняшнего урока. – Какую помощь я (учитель) смог оказать вам в понимании темы? – Отметьте два наиболее вам понравившихся момента, связанных с темой. <ul style="list-style-type: none"> • Рубрики.
<p>7. Extend – Расширение</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Применение новых знаний в различных ситуациях. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ученики составляют задачи, в которых могут применять полученные знания. • Ученики решают задачи, связанные с жизненными ситуациями, с использованием новых знаний. • Ознакомление с научно-публицистической литературой, относящейся к конкретным областям науки. • Применять навыки, полученные по предмету, к вопросам, связанным с различными областями. Применение в задачах навыков, полученных по теме, в различных областях.

ГРУППИРОВКА УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ИХ ХАРАКТЕРУ ДЛЯ КАЖДОЙ ТЕМЫ

Учебные материалы по каждой теме сгруппированы в соответствии с характером деятельности:

The image shows seven pages from a physics textbook, each illustrating a different type of learning activity. The pages are labeled A through G, corresponding to the activity types described in the text below. Each page contains text, diagrams, and equations related to electrostatics.

A Вспомнить: вспомним пройденное (внутрипредметная связь). Напоминается ученикам, темы пройденные в 6-м, 7-м, 8-м, 9-м и 10-м классах, создается внутрипредметная связь .

B Привлечение: заинтересованность (мотивация). Для заинтересованности по теме представляются разные ситуации и явления, завершаются вопросами. Поставленные вопросы основываются на ранее приобретенных знаниях и направлены на привлечение учащихся к активной деятельности.

C Исследование. Предлагается проведение опытов, лабораторных работ и различных практических заданий, направленных на исследование заинтересовавших явлений, выяснение причинно-следственных связей исследуемых явлений. Эти задания могут быть выполнены в группах и индивидуально и служат для создания связи между новым учебным материалом и уже имеющимися знаниями. Для обсуждения результатов выполненной работы и исследования возможных ошибок задаются вопросы.

Д Объяснение: обмен и обсуждение информации. Даются разъяснения, связанные с фактами, выявленными во время деятельности. Здесь даются основные понятия, определения, правила и пояснения, связанные с темой, одним словом, основное содержание темы урока.

Е Углубленное изучение. Отображается, соответственно теме, углубленный материал (расширенным математическим аппаратом).

Ф Развитие и оценивание: творческое применение.

Ф.1. Решение задач или практический опыт-исследование. Задания, данные для закрепления изученного материала.

Ф.2. Свяжите с жизнью. Объяснять научное обоснование явлений, встречаемых в повседневной жизни, по изучаемой теме, и с целью выражения отношения к ним решать данные теоретические и практические задания.

Ф.3. Провести самооценку: здесь ученик на рабочем листке записывает ответы на вопросы, данные в таблице. Затем эти ответы проверяются по тексту в учебнике, и в одной из клеток категорий таблицы «слабо», «средне», «хорошо» правильность ответа отмечается значком "+" или "-".

Если в таблице дается задача, она решается и ответ записывается. Затем формулы, используемые в процессе решения, сравниваются с формулами, изученными на уроке, и сверяются с данным ответом. В конце этапа эта задача оценивается одной из трех категорий.

Г Расширение: Что вы узнали? Служит для обобщения и расширения знаний, приобретенных при изучении новой информации темы. На этом этапе пишется эссе, или строится «карта понятий», или же приводятся определения понятий, дающихся в изучаемой теме, и записываются их объяснения.

Проект. Предлагается для выполнения дома. Эти проекты носят экспериментальный характер и для их выполнения используются различные источники.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНИКА ПО ГЛАВАМ

Учебный материал главы «**Электромагнитное поле**» изучается на основании внутрипредметной связи курса физики VI, VIII и IX классов. В этой главе, обеспечив внутриспредметную связь учебного материала, «Материя, вещество и физическое поле» из VI класса, «Электрический заряд. Электрическое поле» и «электрический ток» из VIII класса, «Магнитное поле» из IX класса, «Гравитационное поле» из X класса, правильно записаны по дидактическим принципам «синергетический подход к обучению», «соответствию», «наглядности», «научности».

Ученики, на основании выполнения большого количества исследований, данных в учебнике, расширяют свои знания по таким известным понятиям, как «магнитное поле», «электрическое поле», «сила тока», «напряжение», «сопротивление», «источники тока», «напряженность электрического тока», «электростатическая индукция», «работа однородного электрического поля», «закон Кулона», «движение заряженной частицы в магнитном поле», «действие магнитного поля на проводник с током», «явление электромагнитной индукции» и другие, а также знакомятся с новыми понятиями, как «последовательное и параллельное соединение конденсаторов», «энергия электрического поля конденсаторов», «потенциал электрического поля», «электромагнитное поле», «электростатическая индукция», «явление электромагнитной индукции». Здесь, соблюдая внутриспредметную связь с курсом физики IX класса и принцип аналогии, даются понятия о «сила Лоренца» и «сила Ампера». Ученики знакомятся теоретически и практически с принципом работы таких приборов, как «электроскоп», «электрометр», «конденсатор», «электрофорная машина», «амперметр», «вольтметр», и используют их в многочисленных исследованиях.

В главе «**Законы постоянного тока в различных средах**» предусмотрено расширение и завершение знаний по понятиям, с которыми ученики ознакомились в главе «Электрический ток» в VIII классе и с одноименной главой в IX классе. Здесь ученики качественно осваиваются с элементами одной из фундаментальных физических теорий – «Классической электронной теории». Они на основании классической электронной теории теоретически и практически расширяют, изученное в IX классе, механизм электропроводности в различных средах – металлических проводниках, жидкостях, вакууме, газах и полупроводниковых материалах. Ученики завершают знания по таким известным понятиям как «электролитическая диссоциация», «термоэлектронная эмиссия», «собственная проводимость», «примесная проводимость», «электронная и дырочная проводимость», «самостоятельный газовый разряд», «несамостоятельный газовый разряд». Ученики в этой главе изучают такие новые понятия, как «сверхпроводимость», «падение напряжения», «вольт-амперная характеристика (ВАХ) вакуумного диода», «электрические элементы и их свойства», «ВАХ газового разряда», «постоянная Фарадея». Они изучают, что отличие сред проявляется в различии их электропроводности – из интересных исследований выясняется, что основными носителями заряда электрического тока в металлических проводниках являются свободные электроны, в жидкостях – положительные и

отрицательные ионы, в газах – свободные электроны и ионы (положительные и отрицательные), в вакууме – электроны, в полупроводниках – электроны и дырки. Учебные материалы были выбраны на основании дидактического принципа – «научности», «наглядности», «преемственности», «аналогий», «интерактивности» и «синергетического подхода к обучению». Ученики в этом разделе получают информацию о претворении в жизнь магнитоэнцефалографической технологии мозга человека прибором, «сверхпроводящим квантовым интерферометром», используемым в медицинской диагностике. Они на практике ознакомятся с такими приборами, как омметр, рентгеновская трубка, полупроводниковый диод, транзистор, и изучают их принцип работы. Ученики, ознакомившись с соответствующим учебным материалом, осознают его большое научно-практическое значение, например, получают представление о научных основах возникновения современной микроэлектронной технологии. С этой точки зрения важное значение имеет данный учебный материал в понимании понятии о самостоятельном газовом разряде в атмосфере и применении полупроводников.

Из учебного материала, данного в главе «**Электромагнитные колебания и волны**», ученики изучают такие важные понятия и законы, как «свободные электромагнитные колебания», «период электромагнитных колебаний и фаза колебания», «превращение энергии в электромагнитных колебаниях» и «вынужденные электромагнитные колебания: переменный ток», «закон Ома для цепи переменного тока», «электромагнитные волны», «шкала электромагнитных волн», «электромагнитная природа света. Дисперсия света», «интерференция света», «дифракция света», «поляризация электромагнитных волн», и знакомятся с ними при помощи интересных опытов. Все учебные разделы тем, наряду с обеспечением экспериментальными исследованиями, также были обеспечены задачами по этим же темам. В учебные разделы были включены три темы, имеющие практическое значение – «Цепь переменного тока с резистором, конденсатором и катушкой», «Трансформатор. Передача электромагнитной энергии», «Радиоволны. Принципы радиосвязи». Данные теоретические и практические материалы о них были выбраны на основании дидактического принципа – «научности», «наглядности», «преемственности», «интерактивности».

Материалы, данные в главе «**Атомная физика**», выбраны с учетом дидактических принципов «научности», «наглядности», «последовательности» и нашли свое отражение в определении вещества как сложной взаимосвязанной системы. Ученики, изучая соответствующий учебный материал, повторяют такие понятия, как «планетарная модель Резерфорда», «постулаты Бора», «радиация», «радиоактивное излучение», «радиоактивное превращение», «радиоактивное смещение», «зарядовое число ядра», «нуклон», «энергия связи», «дефект массы», «период полураспада», «цепная реакция», «бомбардировка частицами», «управляемая ядерная реакция», «атомная и водородная бомба», «ядерный реактор», «связь между энергией и массой» и др., изучают такие новые понятия, законы и явления, как «гипотеза Планка», «теория Эйнштейна», «свойства фотона (кванта)», «теория фотоэффекта», «эффект Комптона», «волны де-Бройля», «энергетические уровни атома», «люминесцентное излучение», «лазерное излучение», «изотопы», « α -излучение, β -излучение, γ - излучение», «закон радиоактивного превращения», «ядерная реакция», «характер ядерной реакции и закон сохранения энергии»,

«закон сохранения массы и зарядового числа в ядерной реакции», «деление ядра урана», «цепная ядерная реакция», «элементарные частицы», «фундаментальные взаимодействия», «электромагнитное взаимодействие», «счетчик Гейгера», «камера Вильсона». Выполняя задания, данные в упражнениях, ученики учатся технологии вычисления энергии, выделяемой во время превращения ядра и реакции ядерного синтеза, а также изучают научно-исторические материалы о самоотверженности ученых всего мира в области управления этими реакциями. Затем рассматривается учебный материал, имеющий жизненно-практическое значение и отображающий структуру и текст урока-презентации на темы «Эффект Комптона и волны де-Бройля», «Виды излучения и их применение» и «Физика и современная жизнь».

СТРУКТУРА УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА ПО ТЕМАМ

ГЛАВА	ТЕМА
1. Электромагнитное поле	<p>1.1. Электрический заряд. Электромагнитное поле.</p> <p>1.2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.</p> <p>1.3. Работа однородного электрического поля. Потенциал. Напряжение.</p> <p>1.4. Конденсатор. Электрическая емкость.</p> <p>1.5. Соединение конденсаторов.</p> <p>1.6. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.</p> <p>1.7. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.</p> <p>1.8. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции.</p> <p>1.9. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в проводниках, движущихся в магнитном поле.</p> <p>1.10. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.</p>
2. Законы постоянного тока в различных средах	<p>2.1. Элементы электронной теории электропроводности металлов.</p> <p>2.2. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Сверхпроводимость.</p> <p>2.3. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.</p> <p>2.4. Электрический ток в вакууме.</p> <p>2.5. Электрический ток в газах.</p> <p>2.6. Электрический ток в растворах электролитов. Закон электролиза.</p> <p>2.7. Электрический ток в полупроводниках.</p> <p>2.8. Полупроводниковый диод. Транзистор.</p> <p>2.9. Полупроводниковые устройства: применение в науке, технике и производстве (<i>Урок-презентация</i>).</p>

ГЛАВА	ТЕМА
<p data-bbox="151 571 486 695">3. Электромагнитные колебания и волны</p>	<p data-bbox="571 243 1096 975"> 3.1. Свободные электромагнитные колебания. 3.2. Превращения энергии при электромагнитных колебаниях (<i>Урок-презентация</i>). 3.3. Вынужденные электромагнитные колебания: переменный ток. 3.4. Цепи переменного тока, содержащие резистор, конденсатор и катушку. 3.5. Закон Ома для цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления. 3.6. Передача электроэнергии. Трансформатор. 3.7. Электромагнитные волны. 3.8. Энергия электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн (<i>Урок-презентация</i>). 3.9. Принципы радиосвязи. 3.10. Волновая природа света. Дисперсия света. 3.11. Интерференция волн. Интерференция света. 3.12. Дифракция волн. Дифракция света. 3.13. Поляризация света. </p>
<p data-bbox="151 1306 486 1366">4. Атомная физика</p>	<p data-bbox="571 1015 1096 1688"> 4.1. Квантовая природа электромагнитного излучения. Фотон. 4.2. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. 4.3. Эффект Комптона и волны де Бройля. (<i>урок-презентация</i>). 4.4. Квантовые постулаты Бора о строении атома. Энергетические уровни атома. 4.5. Виды излучения и их применения (<i>Урок-презентация</i>). 4.6. Атомное ядро. Строение атомного ядра. 4.7. Энергия связи ядра. 4.8. Радиоактивность. Радиоактивные превращения ядер. 4.9. Закон радиоактивного распада. 4.10. Ядерная реакция. 4.11. Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция. 4.12. Термоядерная реакция. 4.13. Элементарные частицы и методы их регистрации. 4.14. Физика и современная жизнь (<i>Урок-презентация</i>). </p>

О ПРЕДМЕТНОМ КУРРИКУЛУМЕ ПО ФИЗИКЕ

Учебная предметная программа по физике (куррикулум) является документом, составляющим основу правил, подготовленных в форме соответствующих инструкций для претворения в жизнь подготовки учебников и учебных пособий, методических указаний, планирования учебных материалов, определения методов обучения и подготовки учителей и принимающих во внимание национальные и общечеловеческие ценности. В ней за основные качества приняты ориентированность на достижение результатов обучения, личностная ориентированность и курс на развитие.

Предметная учебная программа по физике (куррикулум) играет важную роль в формировании движущей силы общества – молодежи. В соответствии с требованиями эпохи, в развитии их мышления и умений, а развитие политехнического образования обеспечивает их знаниями и способностями, готовит их к принятию самостоятельных решений при преодолении предстоящих в жизни проблем.

Физика – это наука о жизни. Ряд законов и закономерностей жизни являются объектами исследования этой науки. Ознакомление учащихся с этими законами и закономерностями, различными физическими явлениями еще в школьном возрасте создает условия для расширения их представлений о природе и помогает освоить жизненно важные умения для жизни в обществе. Стимулирует формирование личного отношения к различным общественным процессам. Для регулирования этого процесса, для последовательного наблюдения развития учащихся, для того, чтобы их направлять, содержание физики представлено в форме результатов. Эти результаты, состоящие из навыков, являются измеряемыми и принимаются за содержательный стандарт, занимают основное положение в программе (куррикулуме) по физике и обладают всеми качествами учебной программы.

В учебной программе (куррикулуме) по физике особое место уделяется связи содержательных стандартов предмета с соответствующими содержательными стандартами других предметов и обобщается в виде таблицы. С вводом межпредметной интеграции в учебную программу (куррикулум) мы добиваемся главного – получения документа, способствующего формированию целостной личности.

Учебная программа (куррикулум) по физике охватывает деятельность учителей и учеников, а также и оценивание, поэтому носит комплексный характер. Она отличается тем, что регулирует процесс изучения физики полностью и обладает большими возможностями внедрения в жизнь полученных знаний. В процессе изучения физики создается открытая система, удовлетворяющая потребностям авторов учебников, руководства школы, учителей, учеников и их родителей, а также всех заинтересованных лиц. Эта система, последовательно совершенствуясь, развивается.

Содержательные стандарты по программе XI класса

По завершении курса XI класса учащийся:

- объясняет законы и закономерности электромагнитных, атомных и ядерных явлений, составляет и решает задачи, относящиеся к ним;
- комментирует связь между величинами, характеризующими движение частиц;
- комментирует взаимные превращения частиц вещества и поля, составляет и решает задачи, относящиеся к этим превращениям;
- объясняет взаимные превращения веществ, составляет и решает задачи, относящиеся к этим превращениям;
- комментирует особенности взаимодействий в связанных системах, составляет и решает задачи, относящиеся к ним;
- проводит опыты по проверке законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений, определяет связи между физическими величинами;
- готовит рефераты о роли технических установок в современной жизни, об открытиях в физике, используемых в их усовершенствовании.

1. Физические явления, законы, закономерности.

1.1. Демонстрирует знания о физических явлениях и умения их использования.

1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.

1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.

1.1.3. Комментирует связь между величинами, характеризующими движение заряженных частиц, атомных частиц, ядерных частиц.

1.1.4. Готовит презентации о применении электромагнитных, атомных и ядерных явлений.

2. Вещество и поле, взаимодействие, связанные системы.

2.1. Демонстрирует знания о формах материи и умения по их применению.

2.1.1. Комментирует взаимные превращения частиц вещества и поля.

2.1.2. Составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к взаимным превращениям частиц вещества и поля.

2.1.3. Объясняет свойства веществ и их взаимные превращения природой частиц, из которых они состоят.

2.1.4. Составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к роли частиц во взаимном превращении веществ.

2.2. Демонстрирует усвоение учебного материала о механизме взаимодействия в связанных системах природы.

2.2.1. Комментирует особенности взаимодействий (электромагнитных, сильных и слабых) в связанных системах.

2.2.2. Составляет и решает задачи, относящиеся к особенностям взаимодействий (электромагнитных, сильных и слабых) в связанных системах.

3. Экспериментальная физика и современная жизнь.

3.1. Проводит опыты и представляет их результаты.

3.1.1. С помощью опытов проверяет законы и закономерности электромагнитных, атомных и ядерных явлений, представляет их результаты.

3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими электромагнитные, атомные и ядерные явления.

3.2. Демонстрирует понимание роли физики в интенсивном развитии современного общества.

3.2.1. Оценивает роль технических установок в современной жизни и готовит рефераты на различные темы.

3.2.2. Готовит рефераты и проводит презентации о роли физики в развитии современной техники.

ТАБЛИЦА РЕАЛИЗАЦИИ СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ ПО ПРЕДМЕТУ

В таблице представлен план годового планирования по урокам, реализуемый показанными подстандартами предметного куррикулума по физике. Уроки, охватывающие темы в учебнике, могут состоять из таких различных форм, как обучающие, развивающие, совершенствующие, оценивающие, обобщающие, решение задач, лабораторных работ, практических работ, обсуждение презентаций. Годовой план предусмотрен для 34 недель или 68 часов с учетом 2 часов в неделю.

Урок и темы		Номер темы в учебнике	Содерж. линия 1				Содерж. линия 2				Содерж. линия 3				Часы		
			С.ст.1.1				С.ст.2.1				С.ст.2.2		С.ст.3.1			С.ст.3.2	
			1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	3.1.1	3.1.2		3.2.1	3.2.2
1. Электромагнитное поле	1. Электрический заряд. Электромагнитное поле.	1.1	+	+													1
	2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.	1.2	+	+	+							+					1
	3. Работа однородного электрического поля. Потенциал. Напряжение.	1.3	+	+													1
	4. Конденсатор. Электрическая емкость.	1.4	+	+													1
	5. Соединение конденсаторов	1.5	+	+													1
	6. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.	1.6	+	+	+												1
	7. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.	1.7	+			+						+				+	1
	8. Решение задач	-		+													1
	9. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции.	1.8	+	+								+					1
	10. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в проводниках, движущихся в магнитном поле.	1.9	+	+													1
	11. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.	1.10	+	+													1
	12. Решение задач	-		+													1
13. Малое суммативное оценивание –1																	1
2. Законы постоянного тока в различных средах	14. Элементы электронной теории электропроводности металлов.	2.1	+	+								+					1
	15. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Сверхпроводимость.	2.2	+	+								+					1
	16. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.	2.3	+	+								+					1
	17. Электрический ток в вакууме.	2.4	+	+												+	1
	18. Электрический ток в газах.	2.5	+	+													1

Урок и темы		Номер темы в учебнике	Содерж. линия 1				Содерж. линия 2				Содерж. линия 3				Часы			
			С.ст.1.1				С.ст.2.1				С.ст.2.2		С.ст.3.1			С.ст.3.2		
			1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	3.1.1	3.1.2		3.2.1	3.2.2	
	19. Электрический ток в растворах электролитов. Закон электролиза.	2.6	+	+											+	1		
	20. Электрический ток в полупроводниках.	2.7	+	+		+										+	1	
	21. Полупроводниковый диод. Транзистор.	2.8	+	+												+	1	
	22. Полупроводниковые устройства: применение в науке, технике и производстве (Урок-презентация)	2.9														+	1	
	23.Решение задач	–		+													1	
		24. Малое суммативное оценивание –2														1		
3. Электромагнитные колебания и волны	25. Свободные электромагнитные колебания.	3.1	+	+	+										+		1	
	26. Превращения энергии при электромагнитных колебаниях (Урок-презентация).	3.2	+	+													1	
	27. Вынужденные электромагнитные колебания: переменный ток.	3.3	+	+													1	
	28. Решение задач	–		+													1	
	29. Цепи переменного тока, содержащие резистор, конденсатор и катушку.	3.4	+	+													1	
	30. Закон Ома для цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления.	3.5	+	+													1	
	31. Передача электроэнергии. Трансформатор.	3.6	+			+								+		+	1	
	32. Решение задач	–		+													1	
			33. Малое суммативное оценивание –3														1	
			34. Большое суммативное оценивание														1	
		35. Электромагнитные волны.	3.7	+	+											+		1
		36. Энергия электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн (Урок-презентация).	3.8	+			+											1
		37. Принципы радиосвязи.	3.9	+	+		+										+	1
	38. Решение задач	–		+													1	
	39. Волновая природа света. Дисперсия света.	3.10	+	+													1	
	40. Интерференция волн. Интерференция света.	3.11	+	+												+	1	
	41. Решение задач	–		+													1	
	42. Дифракция волн. Дифракция света.	3.12	+	+										+			1	
	43. Поляризация света.	3.13	+	+												+	1	

Урок и темы		Номер темы в учебнике	Содерж. линия 1				Содерж. линия 2				Содерж. линия 3				Часы		
			С.ст.1.1				С.ст.2.1				С.ст.2.2		С.ст.3.1			С.ст.3.2	
			1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	3.1.1	3.1.2		3.2.1	3.2.2
4. Атомная физика	44. Решение задач	–		+													1
	45. Квантовая природа электромагнитного излучения. Фотон.	4.1	+	+			+	+			+						1
	46. Фотозффект. Теория фотозффекта.	4.2	+	+							+						1
	47. Эффект Комптона и волны де Бройля (Урок-презентация).	4.3	+		+		+										1
	48. Решение задач	–		+													1
	49. Малое суммативное оценивание -4																1
	50. Квантовые постулаты Бора о строении атома. Энергетические уровни атома.	4.4	+	+										+	+		1
	51. Виды излучения и их применения (Урок-презентация).	4.5			+	+										+	1
	52. Решение задач	–		+													1
	53. Атомное ядро. Строение атомного ядра.	4.6					+	+	+		+			+	+		1
	54. Энергия связи ядра.	4.7			+				+								1
	55. Решение задач	–		+					+								1
	56. Радиоактивность. Радиоактивные превращения ядер.	4.8	+				+	+	+	+							1
	57. Закон радиоактивного распада.	4.9	+	+			+										1
	58. Ядерная реакция.	4.10							+	+							1
	59. Решение задач	–		+					+								1
	60. Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция.	4.11			+				+	+							1
	61. Термоядерная реакция.	4.12			+	+			+						+		1
	62–63. Элементарные частицы и методы их регистрации.	4.13					+	+			+	+	+				2
	64. Физика и современная жизнь. (Урок-презентация).	4.14				+									+	+	1
	65. Решение задач	–							+		+	+					1
	66. Решение задач	–							+		+	+					1
	67. Малое суммативное оценивание –5																1
	68. Большое суммативное оценивание																1

ОБРАЗЕЦ ГОДОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ УРОКОВ ПО ФИЗИКЕ В XI КЛАССЕ

Ниже показан рекомендуемый годовой план работы. В плане работы предполагается 34 недели или 68 часов по 2 часа в неделю. Можно вносить изменения в предлагаемый образец годового планирования, в зависимости от поставленных учебных целей и условий, во время изучения тем.

Недели	Темы	Реализуемые стандарты	Межпредметная интеграция	Стратегии: методы, формы работы	Ресурсы (электронные ресурсы можно взять из источников, указанных в рекомендациях по соответствующим темам)	Методы и средства оценивания
1-я неделя	1.1. Электрический заряд. Электромагнитное поле.	1.1.1., 1.1.2	Мат.1.1.1.,1.2.3.2.1.1.,2.1.1.2.2.2., 3.1.4. Ифф. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.3.1.2., 3.2.5. Б.1.1.2. Г.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Д.2.1.1.,3.1.3.	Диагностический опрос, работа в группах и индивидуально, прогнозирование, мозговой штурм, презентация	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II часть. Электродинамика. В., Вакинәзр, 2007 4. Требуемое в учебнике оборудование для выполнения исследования	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), регистрационный лист для оценивания диагностического опроса, таблица рефлексии
	1.2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.	1.1.1.,1.1.2.,1.1.3.,3.1.1	Мат.1.1.1.,1.2.3.2.1.1.,2.1.3.2.2.2.3.1.4. Ифф. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.3.3.2. Б. 1.1.2. Г.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Д.2.1.1.,3.1.3.	Фронтальный опрос, активное чтение, работа в группах, моделирование	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II часть. Электродинамика. В., Вакинәзр, 2007 4. Плакат по электростатическому полю.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентация, таблица рефлексии
2-я неделя	1.3. Работа однородного электрического поля. Потенциал. Напряженность.	1.1.1., 1.1.2.	Мат.1.1.1.,1.2.3.2.1.1.,2.1.3.2.2.2.3.1.4. Ифф. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.3.3.2. Б. 1.1.2. Г.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Д.2.1.1.,3.1.3.	Диагностический опрос, работа в группах и индивидуально, прогнозирование, презентация	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II часть. Электродинамика. В., Вакинәзр, 2007 4. Плакат о потенциале и напряжении.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентация, регистрационный лист для оценивания диагностического опроса, таблица рефлексии
	1.4. Конденсатор. Электрическая емкость.	1.1.1., 1.1.2.	Мат.1.1.1.,1.2.3.2.1.1.,2.1.3.2.2.2.3.1.4. 3.1.4. Ифф. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.3.3.2. Б. 1.1.2. Г.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Д.2.1.1.,3.1.3.	Фронтальный опрос, диагностический опрос, активное чтение, работа в группах, построение «Карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II часть. Электродинамика. В., Вакинәзр, 2007 4. Требуемое в учебнике оборудование для выполнения исследования	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (таблица категорий), регистрационный лист для оценивания диагностического опроса, таблица рефлексии

3-я неделя	1.5. Соединение конденсаторов	1.1.1., 1.1.2.	Мат.1.1.1., 2.1.1., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Б.1.1.2., Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5., Л.2.1.1., 2.1.1., 3.1.3.	Фронтальный опрос, диагностический опрос, активное чтение, работа в группах, построение «Карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II ч. Электродинамика. В., 2007 4. Плакат по схеме соединения конденсаторов.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок по опросу устных речевых навыков), таблица рефлексии.
	1.6. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Лоренца.	1.1.1., 1.1.2., 1.1.3.	Мат.1.1.1., 2.3., 2.1.1., 2.2.2., 3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Б.1.1.2., Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5., Л.2.1.1., 3.1.3.	Диагностический опрос, работа в парах, работа в группах и парах, презентация	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Плакат о решении задачи по силе Лоренца. 4. Мультимедийный диск по физике: II часть. Электродинамика. В., Вақинэғр, 2007	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентация, регистрационный лист для оценивания диагностического опроса, таблица рефлексии
4-я неделя	1.7. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.	1.1.1., 1.1.4., 3.1.1., 3.2.2.	Мат.1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Б.1.1.2., Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л.2.1.1., 3.1.3.	Фронтальный опрос, диагностический опрос, активное чтение, работа в группах	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II часть. Электродинамика. В., Вақинэғр, 2007	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (таблица категорий), регистрационный лист для оценивания диагностического опроса, таблица рефлексии
	Решение задач	1.1.2.	Мат.1.1.1., 1.2.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 2.6., 3.1.3., 1.1., 3.1.2., 3.1., 4.3.2.5. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Б.1.1.2.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Учебник. Задачи по I главе 1.11-1.16 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)
5-я неделя	1.8. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции.	1.1.1., 1.1.2., 3.1.1.	Мат.1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Б.1.1.2., Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5., Л.2.1.1., 3.1.3.	Интервью, активное чтение, работа в группах, построение «Карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II ч. Электродинамика. В., Вақинэғр, 2007 4. Требуемое в учебнике оборудование для выполнения исследования	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), таблица рефлексии
	1.9. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в проводниках, движущихся в магнитном поле.	1.1.1., 1.1.2.	Мат.1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Б.1.1.2., Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5., Л.2.1.1., 3.1.3.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Задачи по физике. 11 класс. В., Вақинэғр, 2010 4. Мультимедийный диск по физике: II часть. Электродинамика. В., Вақинэғр, 2007	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии

6-я неделя	1.10. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.	1.1.1., 1.1.2	Март.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.3.1.4.Ифрф.1.1.2.,2.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б.1.1.2.Г.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Л.2.1.1.,3.1.3.	Интервью, фронтальный опрос, фронтальный опрос, активное чтение, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Мультимедийный диск по физике: II часть. Электродинамика. В., Вакинәҫҫҫ, 2007 3. Плакат по решению задач	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
	Решение задач	1.1.2.	Март.1.1.2.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5.Ифрф.1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б.1.1.2.Г.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Л.2.1.1.,3.1.3.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Задачи по III главе учебника 1.17-1.23 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)
Малое суммативное оценивание – I						
7-я неделя	2.1. Элементы электронной теории электропроводности металлов	1.1.1., 1.1.2., 3.1.1.	Март.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.3.,3.1.4. Ифрф.1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.Б.1.1.2.Г.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5.Л.2.1.1.,3.1.3.	Интервью, фронтальный опрос, активное чтение, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II ч. Электродинамика. В., Вакинәҫҫҫ, 2007	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
8-я неделя	2.2. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Сверхпроводимость.	1.1.1., 1.1.2., 3.1.1	Март.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4.Ифрф.1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.Б.1.1.2.Г.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5.Л.2.1.1.,3.1.3.	Интервью, фронтальный опрос, активное чтение, работа в группах, презентации, построение «Карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Цифровой мультиметр. 4. Мультимедийный диск по физике: II ч. Электродинамика. В., Вакинәҫҫҫ, 2007 5. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
	2.3. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.	1.1.1., 1.1.2., 3.1.1	Март.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4.Ифрф.1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.Б.1.1.2.Г.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5.Л.2.1.1.,3.1.3.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II ч. Электродинамика. В., Вакинәҫҫҫ, 2007 4. Электромметр, батарея	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии

9-я неделя	2.4. Электрический ток в вакууме	1.1.1., 1.1.2., 3.2.2	Матр.1.1.1.1.2.3.2.1.1.2.1.1.2.1.2.2.1.3.2.2.2.3.1.4.Инфр.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.3.1.2.3.2.5.6.1.1.2.Г.1.1.1., 2.1.1., 3.1.3.	Интервью, фронтальный опрос, активное чтение, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II часть. Электродинамика. Вакинәфр, 2007	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
	2.5. Электрический ток в газах	1.1.1., 1.1.2	Матр.1.1.1.1.2.3.2.1.1.2.1.1.2.1.3.2.2.2.3.1.4.Инфр.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.3.1.2.3.2.5.6.1.1.2.Г.1.1.1., 2.1.1., 3.1.3.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II часть. Электродинамика. Вакинәфр, 2007	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок)
10-я неделя	2.6. Электрический ток в растворах электролитов. Закон электролиза	1.1.1., 1.1.2., 3.2.2.	Матр.1.1.1.1.2.3.2.1.1.2.1.2.2.1.3.2.2.2.3.1.4.Инфр.1.1.2.2.1.1.2.1.3.3.1.2.3.3.2.Б.1.1.2.Г.1.1.1., 2.1.1., 3.2.5.Л.2.1.1., 3.1.3.	Интервью, фронтальный опрос, активное чтение, работа в группах, презентация, построение «Карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Источники постоянного тока (выпрямитель ВС-24), электролитическая ванна, дистиллированная вода, соль $CuCl_2$, амперметр, вольтметр, ключ, реостат, соединительные провода.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
	2.7. Электрический ток в полупроводниках	1.1.1., 1.1.2., 1.1.4., 3.2.2	Матр.1.1.1.1.2.3.2.1.1.2.1.2.2.1.3.2.2.2.3.1.4.Инфр.1.1.2.2.1.1.2.1.3.3.1.2.3.3.2.Б.1.1.2.Г.1.1.1., 2.1.1., 3.2.5.Л.2.1.1., 3.1.3.Х.1.2.1.	Интервью, фронтальный опрос, активное чтение, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Таблица Менделеева 3. Компьютер, проектор или электронная доска. 4. Плакат по полупроводникам	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
11-я неделя	2.8. Полупроводниковый диод. Транзистор	1.1.1., 1.1.2., 3.2.2.	Матр.1.1.1.1.2.3.2.1.1.2.1.1.2.1.3.2.2.2.3.1.4.Инфр.1.1.2.2.1.1.2.1.3.3.1.2.3.3.2.Б.1.1.2.Г.1.1.1., 2.1.1., 3.2.5.Л.2.1.1., 3.1.3.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах	1. Учебник. 2. Таблица Менделеева 3. Демонстрационный диод («Набор полупроводниковых приборов»), источник постоянного тока (выпрямитель 4В), реостат, амперметр, ключ, соединительные провода.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
	2.9. Полупроводниковые устройства: применение в науке, технике и производстве (Урок-презентация)	3.2.2.	Матр.1.1.1.1.2.3.2.1.1.2.1.2.2.2.2.3.1.4.Инфр.1.1.2., 3.1.2., 3.3.2.5.Л.2.1.1., 3.1.3.	Интервью, фронтальный опрос, активное чтение, работа в группах, презентация, построение «Карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Компьютер, подключенный к Интернету.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии

12-я неделя	Решение задач	1.1.2	<p>Март: 1.1.1, 1.2.1, 1.2.3, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2, 2.2.6, 2.3.1, 3.1.1., 3.1.2, 3.1.4, 3.2.5 Апрель: 1.1.2, 1.1., 2.1.3, 3.1.2, 3.3.2, 3.3.2 Б. 1.1.2, 1.1., 2.1.3, 3.1.2, 3.3.2 Б. 1.1.2, 1.1., 2.1.3, 3.2.5</p>	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	<p>1. Учебник. 3. Мультимедийный диск по физике: II ч. Электродинамика. Вакинәғр, 2007 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010</p>	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)
Малое суммативное оценивание – 2						
13-я неделя	3.1. Свободные электромагнитные колебания.	1.1.1., 1.1.2., 1.1.3., 3.1.1.	<p>Март: 1.1.1, 1.2.3, 2.1.1., 2.1.2, 2.1.3, 3.2.2, 3.1.4 Апрель: 1.1.2, 1.1., 2.1.3, 3.1.2, 3.3.2, 3.3.2 Б. 1.1.2, 1.1., 2.1.3, 3.1.2, 3.3.2 Д. 2.1.1., 3.1.3.</p>	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах	<p>1. Учебник. 2. Мультимедийный диск по физике: II ч. Электродинамика. В., Вакинәғр, 2007 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010</p>	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
	3.2. Преобразования энергии при электромагнитных колебаниях (урок-презентация)	1.1.1., 1.1.2	<p>Март: 1.1.1, 1.2.3, 2.1.1., 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2, 3.1.4 Апрель: 1.1.2, 1.1., 2.1.3, 3.1.2, 3.3.2, 3.3.2 Б. 1.1.1., 2.1.3., 3.2.5 Д. 2.1.1., 3.1.3.</p>	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация, построение «Карты понятий»	<p>1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II ч. Электродинамика. Вакинәғр, 2007 4. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010</p>	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок)
14-я неделя	3.3. Вынужденные электромагнитные колебания: переменный ток.	1.1.1., 1.1.2.	<p>Март: 1.1.1, 1.2.3, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2, 3.1.4 Апрель: 1.1.2, 1.1., 2.1.3, 3.1.2, 3.3.2, 3.3.2 Б. 1.1.1., 2.1.3., 3.2.5 Д. 2.1.1., 3.1.3.</p>	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация, построение «Карты понятий»	<p>1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010. 4. Мультимедийный диск по физике: II ч. Электродинамика. В., Вакинәғр, 2007</p>	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
	Решение задач	1.1.2	<p>Март: 1.1.1, 1.2.3, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2, 2.2.6, 2.3.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.4, 3.2.5 Апрель: 1.1.2, 1.1., 2.1.3, 3.1.2, 3.3.2, 3.3.2 Б. 1.1.2, 1.1., 2.1.3, 3.1.2, 3.3.2 Б. 1.1.2, 1.1., 2.1.3., 3.2.5</p>	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах,	<p>1. Учебник. 2. Задачи по III главе учебника 2.1-2.6 3. Мультимедийный диск по физике: II ч. Электродинамика. В., Вакинәғр, 2007 4. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010</p>	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)

15-я неделя	3.4. Цепи переменного тока, содержащие резистор, конденсатор и катушку.	1.1.1., 1.1.2.	Матр.1.1.1.,1.2.3.3.2.1.1.,2.1.2.2.1.3.2.2.2.,3.1.1.4. Инф.1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.Б.1.1.2.С.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5.Л.2.1.1.,3.1.3.	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II ч. Электродинамика. В., Vakınəşg, 2007 4. Цепь переменного тока с резистором, конденсатором и катушкой. 5. Плакат по теме	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (оценочный листок), таблица самооценок
	3.5. Закон Ома для цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления.	1.1.1., 1.1.2.	Матр.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф.1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.Б.1.1.2.Г.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5.Л.2.1.1.,3.1.3.	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация, построение «Карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II ч. Электродинамика. В., Vakınəşg, 2007	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
16-я неделя	3.6. Передача электрической энергии. Трансформатор.	1.1.1., 1.1.4., 3.1.1., 3.2.2.	Матр.1.1.1.,1.2.3.3.2.1.1.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф.1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.Б.1.1.2.Г.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5.Л.2.1.1.,3.1.3.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II ч. Электродинамика. В., Vakınəşg, 2007 4. Трансформатор	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентация (оценочная таблица), таблица самооценки
	Решение задач	1.1.2.	Матр.1.1.1.,1.2.3.3.2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф.1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.Б.1.1.2.Г.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Задачи по III главе учебника 2.7-2.13 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)
17-я неделя	Малое суммативное оценивание – 3					
	Большое суммативное оценивание – 1					

18-я неделя	3.7. Электромагнитные волны.	1.1.1., 1.1.2., 2.2.1.	Мат.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.3.,3.1.4. Инф. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б. 1.1.2. Г.1.1.1.,2.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Л.2.1.1.,3.1.3.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах	1. Учебник. 2. Мультимедийный диск по физике: II ч. Электродинамика. В., Вакинэзг, 2007 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010 4. Плакат по шкале электромагнитных волн.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок)
	3.8. Энергия электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн (Урок-презентация)	1.1.1., 1.1.4	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.3.,3.1.1.,3.1.4.,3.2.5., Инф.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Электронные ресурсы, данные в учебнике.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)
19-я неделя	3.9. Принципы радиосвязи.	1.1.1., 1.1.2., 1.1.4., 3.2.2.	Мат.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4.,1.5. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Б. 1.1.2.,1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Г.1.1.1., 3.1.3.	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация, моделирование	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II ч. Электродинамика. В., Вакинэзг, 2007 4. Плакат и установка, показывающая устройство радио.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
	Решение задач	1.1.2.	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,3.1.2.,3.3.2. Б. 1.1.2.,1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б. 1.1.2.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах	1. Учебник. 2. Задачи по III главе учебника 2.17-2.20 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)
20-я неделя	3.10. Волновая природа света. Дисперсия света.	1.1.1., 1.1.2.	Мат.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.1.,2.3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б. 1.1.2. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация, мозговой штурм, кластер, построение «Карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II ч. Оптика. Атомная физика. В.:Вакинэзг, 2007.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
	3.11. Интерференция волн. Интерференция света.	1.1.1., 1.1.2, 3.2.2.	Мат.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4.Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б. 1.1.2. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Мультимедийный диск по физике: II ч. Оптика. Атомная физика. В., Вакинэзг, 2007. 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)

21 -я неделя	Решение задач	1.1.2.	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.1.,2.2.2.,3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.3.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. Инф. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.3.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Задачи по III главе учебника 3.1-3.8 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)
	3.12. Дифракция волн. Дифракция света.	1.1.1, 1.1.2., 3.1.1.	Мат.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.1.,2.1.3., 3.1.2.,3.3.2., 3.1.3.,3.1.2.,2.1.3., 3.2.5. Д. 2.1.1., 3.1.3.	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: П ч. Оптика. Атомная физика. В., Vakınəşr, 2007. 4. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
	3.13. Поляризация света.	1.1.1., 1.1.2., 3.2.2	Мат.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5.Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Д. 2.1.1., 3.1.3.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Мультимедийный диск по физике: П ч. Оптика. Атомная физика. В., Vakınəşr, 2007. 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)
22- я неделя	Решение задач	1.1.2	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5.Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2.,3.3.2.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Задачи по III главе учебника 3.8-3.12 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)
	4.1. Квантовая природа электромагнитного излучения. Фотон.	1.1.1.,1.1.2., 2.1.1., 2.1.2., 2.2.2.	Мат.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4.,4.1.5. Инф. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3., 3.1.2.,3.3.2. Д. 2.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Б. 1.1.2. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Д. 2.1.1., 3.1.3.	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация, моделирование, построение «Карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Требуемое в учебнике оборудование для выполнения исследования 4. Мультимедийный диск по физике: П ч. Оптика. Атомная физика. В., Vakınəşr, 2007. 5.Радиометр Крукса	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
23- я неделя	4.2. Фотоэффект. Теория фотоэффекта.	1.1.1., 1.1.2., 2.2.2.	Мат.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3., 3.1.2.,3.3.2. Б. 1.1.2. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Д. 2.1.1., 3.1.3.	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация, моделирование, построение «Карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Требуемое в учебнике оборудование для выполнения исследования 4. Мультимедийный диск по физике: П ч. Оптика. Атомная физика. В., Vakınəşr, 2007.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии

24-я неделя	4.3. Эффект Комптона и волны де Бройля. (Урок-презентация).	1.1.1., 1.1.3., 2.1.1.	Мат.1.1.1., 1.2.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.1., 2.2.2., 2.2.6., 2.3.1., 3.1.1., 3.1.2., 3.1.4., 3.2.5. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Б. 1.1.2., Г.1.1.1., 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Б. 1.1.2., Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация, моделирование	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II ч. Оптика. Атомная физика. В., Вакинәш, 2007. 4. Электронные ресурсы, данные в учебнике.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
	Решение задач	1.1.2.	Мат.1.1.1., 1.2.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.1., 2.2.2., 2.2.6., 2.3.1., 3.1.1., 3.1.2., 3.1.4., 3.2.5. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Б. 1.1.2., Г.1.1.1., 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Б. 1.1.2., Г.1.1.1., 2.1.3.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Задачи по IV главе учебника 4.1-4.4. 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)
Малое суммативное оценивание – 4						
25-я неделя	4.4. Квантовые постулаты Бора о строении атома. Энергетические уровни атома.	1.1.1., 1.1.2., 3.1.2., 3.2.1.	Мат.1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Х. 1.1.1., 1.2.1., 4.3.1. С.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация, моделирование	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: II часть. Оптика. Атомная физика. В.: Вакинәш, 2007. 4. Планетарная модель атома	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
	Решение задач	1.1.2.	Мат.1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4., 3.1.5. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Б. 1.1.2., Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация, моделирование, построение «Карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Электронные ресурсы, данные в учебнике. 4. Мультимедийный диск по физике: II ч. Оптика. Атомная физика. В., Вакинәш, 2007.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
26-я неделя	4.5. Виды излучения и их применения (Урок-презентация).	1.1.3., 1.1.4., 3.2.2.	Мат.1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4., 3.1.5. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Б. 1.1.2., Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация, моделирование, построение «Карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Электронные ресурсы, данные в учебнике. 4. Мультимедийный диск по физике: II ч. Оптика. Атомная физика. В., Вакинәш, 2007.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
	Решение задач	1.1.2.	Мат.1.1.1., 1.2.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 2.2.6., 2.3.1., 3.1.1., 3.1.2., 3.1.4., 3.2.5. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Б. 1.1.2., Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Задачи по IV главе учебника 4.5-4.7 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)

27-я неделя	4.6. Атомное ядро. Строение атомного ядра.	2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.1., 3.1.2., 3.2.1	Март 1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.2.2. Б. 1.1.2., 1.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 2.1.3., 3.1.3., 3.1.3., 3.1.3. X 1.1.1., 1.2.1., 1.2.1.,	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация, Клоз	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: П ч. Оптика. Атомная физика. В., Vakınəşr, 2007.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
	4.7. Энергия связи ядра.	1.1.3., 2.1.2.	Март 1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.2.2. Б. 1.1.2., 1.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Требуемое в учебнике оборудование для выполнения исследований. 4. Мультимедийный диск по физике: П ч. Оптика. Атомная физика. В., Vakınəşr, 2007.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)
28-я неделя	Решение задач	1.1.2., 2.1.2	Март 1.1.1., 1.2.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.2.2. Б. 1.1.2., 1.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 2.1.3., 3.1.3.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Задачи по IV главе учебника 4.8-4.13 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)
	4.8. Радиоактивность. Радиоактивные превращения ядер.	1.1.1., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.1.4.	Март 1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.2.2. Б. 1.1.2. X. 1.1.1., 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.2.2. Б. 1.1.2., 4.3.1. Г. 1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Мультимедийный диск по физике: П ч. Оптика. Атомная физика. В., Vakınəşr, 2007. 3. Плакат по радиоактивности.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)
29-я неделя	4.9. Закон радиоактивного распада.	1.1.1., 1.1.2., 2.1.1	Март 1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.2.2. Б. 1.1.2., 1.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация, построение «Карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Плакат по радиоактивности 4. Требуемое в учебнике оборудование для выполнения исследования.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок), таблица рефлексии
	4.10. Ядерная реакция.	2.1.3., 2.1.4	Март 1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.2.2. Б. 1.1.2., 1.1.3., 3.2.5. X. 1.1.1., 1.2.1., 4.3.1	Интервью, работа в парах, работа в группах, презентация, моделирование	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: П ч. Оптика. Атомная физика. В., Vakınəşr, 2007.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок)

30-я неделя	Решение задач	1.1.2., 2.1.2	Мат.1.1.1.,1.2.1.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.1.4.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.3.,3.1.4.,3.2.1.,3.2.2.,3.2.3.,3.2.4.,3.2.5.,3.2.6.,3.2.7.,3.2.8.,3.2.9.,3.2.10.,3.2.11.,3.2.12.,3.2.13.,3.2.14.,3.2.15.,3.2.16.,3.2.17.,3.2.18.,3.2.19.,3.2.20.,3.2.21.,3.2.22.,3.2.23.,3.2.24.,3.2.25.,3.2.26.,3.2.27.,3.2.28.,3.2.29.,3.2.30.,3.2.31.,3.2.32.,3.2.33.,3.2.34.,3.2.35.,3.2.36.,3.2.37.,3.2.38.,3.2.39.,3.2.40.,3.2.41.,3.2.42.,3.2.43.,3.2.44.,3.2.45.,3.2.46.,3.2.47.,3.2.48.,3.2.49.,3.2.50.,3.2.51.,3.2.52.,3.2.53.,3.2.54.,3.2.55.,3.2.56.,3.2.57.,3.2.58.,3.2.59.,3.2.60.,3.2.61.,3.2.62.,3.2.63.,3.2.64.,3.2.65.,3.2.66.,3.2.67.,3.2.68.,3.2.69.,3.2.70.,3.2.71.,3.2.72.,3.2.73.,3.2.74.,3.2.75.,3.2.76.,3.2.77.,3.2.78.,3.2.79.,3.2.80.,3.2.81.,3.2.82.,3.2.83.,3.2.84.,3.2.85.,3.2.86.,3.2.87.,3.2.88.,3.2.89.,3.2.90.,3.2.91.,3.2.92.,3.2.93.,3.2.94.,3.2.95.,3.2.96.,3.2.97.,3.2.98.,3.2.99.,3.2.100.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Задачи по IV главе учебника 4.14-4.18 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижения), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)
	4.11. Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция.	1.1.3., 2.1.3., 2.1.4.	Мат.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4.,Инф. 1.1.2., 2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2., 5.1.1.,2.1.1.,3.1.3.,3.2.5., 1.1.2.1.,3.1.3.,X.1.1.1.,1.2.1.,1.2.1.,3.1.3.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Мультимедийный диск по физике: П ч. Оптика. Атомная физика. В., Вакинәшр, 2007. 3. Плакат по цепной ядерной реакции.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижения), презентации (регистрационный листок), построение графиков, составление и решение задач (регистрационный листок)
31-я неделя	4.12. Термоядерная реакция.	1.1.3., 1.1.4., 2.1.3., 3.2.1	Мат.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,1.3.,2.2.2.,3.1.4.,Инф. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2., 4.3.12.1.3.,3.1.2.,3.3.2.Б., 1.1.2.1.,3.1.3.,3.2.5.Л., 1.1.2.1.,3.1.3.,3.2.5.Л., 1.1.2.1.,3.1.3.,3.2.5.Л.	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация, построение «Карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: П ч. Оптика. Атомная физика. В., Вакинәшр, 2007.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижения), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок)
	4.13. Элементарные частицы и методы их регистрации.	2.1.1.,2.1.2., 2.2.1.,2.2.2.,3.1.1.	Мат.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,1.3.,2.2.2.,3.1.4.,Инф. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2., 1.1.2.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2., 4.3.12.1.3.,3.1.2.,3.3.2.Б., 1.1.2.1.,3.1.3.,3.2.5.Л., 1.1.2.1.,3.1.3.,3.2.5.Л.	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация, построение «Карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: П ч. Оптика. Атомная физика. В., Вакинәшр, 2007.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижения), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок)
32-я неделя	4.13. Элементарные частицы и методы их регистрации. (продолжение)	2.1.1.,2.1.2., 2.2.1.,2.2.2.,3.1.1.	Мат.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4.,Инф. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.6.1.1.2.Г.1.1.1., 2.1.3.,3.2.5.Л.,2.1.1.,3.1.3.	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация, «Клоз», моделирование, построение «Карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: П ч. Оптика. Атомная физика. В., Вакинәшр, 2007.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижения), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок)
	4.14. Физика и современная жизнь. (урок-презентация).	1.1.4.,3.2.1., 3.2.2.	Мат.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,3.2.2.,3.1.4.,Инф. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2., 5.1.1.,2.1.1.,2.1.3.,3.2.5., 1.1.2.1.,3.1.3.,X.1.1.1.,1.2.1.,1.2.1.	Интервью, активное чтение, работа в группах, презентация, построение «Карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийный диск по физике: П ч. Оптика. Атомная физика. В.:Вакинәшр, 2007. 4. Заранее подготовленные слайды.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижения), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок)

33-я неделя	Решение задач	2.1.2.,2.1.4., 2.2.2.	Матр.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.6.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5.Инфр.1.1.2.,1.1.3.1.2.,3.1.4.,3.2.5.Инфр.2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.2.2. Б. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.2.5. Б. 1.1.2. Г.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Задачи по IV главе учебника 4.16-4.23 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок)
	Решение задач	2.1.2.,2.1.4., 2.2.2.	Матр.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.6.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5.Инфр.1.1.2.,1.1.3.1.2.,3.1.4.,3.2.5.Инфр.2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.2.2. Б. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.2.5. Б. 1.1.2. Г.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5.	Фронтальный опрос, интервью, работа в парах, работа в группах, презентация	1. Учебник. 2. Задачи по IV главе учебника 4.16-4.23 3. Физика-11. Рабочая тетрадь. В., 2010.	Рубрики (шкала оценивания по уровням достижений), презентации (регистрационный листок), составление и решение задач (регистрационный листок)
34-я неделя	Малое суммативное оценивание – 5					
	Большое суммативное оценивание – 2					

МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Физика, можно сказать, имеет возможность интеграции со всеми предметами. Изучение некоторых тем, например, “Основы кинематики”, “Механические колебания и волны”, “Релятивистская механика”, можно организовать в интегративной форме совместно с учителем по математике, а тему “Молекулярно-кинетическая теория и ее основные положения” – с учителем по химии. Такие современные учебные технологии в последнее время очень распространены. Рассмотрим возможности интеграции обучения физики в другие предметы.

Математика. Можно сказать, что для усвоения всего учебного материала, данного на уроках по физике XI класса, от учеников требуется применение в достаточной степени знаний по математике.

Химия. При изучении учениками многих тем из глав учебника «Законы постоянного тока в различных средах» и «Атомная физика» требуется мобилизация знаний и навыков, изучаемых по предмету «Химия».

Биология. В курсе биологии есть много интересных процессов, связанных с физическими законами, явлениями и понятиями (биофизика). Использование знаний по биофизике, во время изучения физики, позволяет учащимся объяснять природные явления и доказывать единство законов природы. Соответствующие материалы были даны во многих темах в главах «Законы постоянного тока в различных средах», «Электромагнитные колебания и волны» и «Атомная физика».

География. В курсе географии содержание темы «Природа» позволяет учащимся воспринимать планету Земля как единую физическую систему и выявлять закономерности протекания природных явлений. На основании знаний, полученных на уроках физики, ученики анализируют причины естественных процессов, проясняют результаты, прогнозируют их развитие.

Информатика. Знания, полученные учениками по информатике, позволяют им широко использовать на уроках физики различные электронные ресурсы – мультимедийное учебное пособие, научно-популярную литературу и др., а так в проведении электронных исследований и изготовлении постеров.

Литература. Использование на различных этапах уроков по физике информации, связанной с азербайджанским и мировым фольклором, с героями известных повестей и произведений, важно с точки зрения повышения интереса учащихся к предмету.

Необходимо отдельно остановиться на таблице межпредметной интеграции. В таблице представлена возможность интеграции соответствующих подстандартов других предметов по каждой теме. При подготовке учителя к уроку необходимо ознакомление с материалом, указанным в таблице межпредметной интеграции.

ТАБЛИЦА МЕЖПРЕДМЕТНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

ГЛАВЫ И ТЕМЫ		НАЗВАНИЕ ПРЕДМЕТА И НОМЕР ПОДСТАНДАРТОВ
1. Электромагнитное поле	1. Электрический заряд. Электромагнитное поле.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б. 1.1.2. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2., 2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б. 1.1.2. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	3. Работа однородного электрического поля. Потенциал. Напряжение.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б. 1.1.2. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	4. Конденсатор. Электрическая ёмкость.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.Б. 1.1.2. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	5. Соединение конденсаторов.	Мат .1.1.1.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б. 1.1.2.Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	6. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.3.1.4.В. 1.1.2. С.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Э. 2.1.1., 3.1.3.
	7. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б. 1.1.2. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	8. Решение задач	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1., 3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.Б. 1.1.2.
	9. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2., 3.1.4. Б. 1.1.2. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	10. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в проводниках, движущихся в магнитном поле.	Мат.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4.Инф.1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.Б. 1.1.2. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	11. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Б. 1.1.2. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3., 3.1.2.,3.3.2.
	12. Решение задач.	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1., 3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. Б. 1.1.2. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Инф.1.1.2.,2.1.1.,
13. Малое суммативное оценивание-1		
2. ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ	14. Элементы электронной теории электропроводности металлов.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Б. 2.1.2. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Э. 2.1.1., 3.1.3. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3., 3.1.2.,3.3.2.
	15. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Сверхпроводимость.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. X. 1.2.1. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	16. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2., 2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б. 2.1.2. X. 1.2.1. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	17. Электрический ток в вакууме.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2., 2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б. 2.1.2. X. 1.2.1. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	18. Электрический ток в газах.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. X. 1.2.1, 2.2.1.
	19. Электрический ток в растворах электролитов. Закон электролиза.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.3.1.3, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4. X. 1.2.1. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	20. Электрический ток в полупроводниках.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Б. 2.1.2. X. 1.2.1. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Л. 2.1.1., 3.1.3.
21. Полупроводниковый диод. Транзистор.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф.1.1.2.,2.1.1., 2.1.3., 3.1.1.,3.1.2.,3.3.2., 4.1.1.,4.1.2. Б. 2.1.2. X. 1.2.1. Л. 2.1.1., 3.1.3.	

	22. Полупроводниковые устройства: применение в науке, технике и производстве (<i>Урок-презентация</i>)	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф.1.1.2.,2.1.1.,2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Б. 1.1.2. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	23. Решение задач.	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1., 3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2..
24. Малое суммативное оценивание -2		
3. Электромагнитные колебания и волны	25. Свободные электромагнитные колебания.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.Б.2.1.3., 4.2.1. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	26. Превращения энергии при электромагнитных колебаниях (<i>Урок-презентация</i>).	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Б.2.1.3., 4.2.1. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Э. 2.1.1., 3.1.3. Инф . 1.1.2.,2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2.
	27. Вынужденные электромагнитные колебания: переменный ток.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Б.2.1.3., 4.2.1. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1.,
	28. Решение задач.	Мат .1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1., 3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	29. Цепи переменного тока, содержащие резистор, конденсатор и катушку.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2.,2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.. Б.2.1.3., 4.2.1. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	30. Закон Ома для цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4.Б.2.1.3., 4.2.1. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	31. Передача электрической энергии. Трансформатор.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2.,2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б.2.1.3., 4.2.1. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	32. Решение задач.	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1., 3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
33. Малое суммативное оценивание -3		
34. Большое суммативное оценивание		
3. Электромагнитные колебания и волны	35. Электромагнитные волны.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2. Б.2.1.3., 4.2.1. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	36. Энергия электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн (<i>Урок-презентация</i>).	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1., 3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б.2.1.3., 4.2.1. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5.
	37. Принципы радиосвязи.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б.2.1.3., 4.2.1. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	38. Решение задач.	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1., 3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б.2.1.3., 4.2.1. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5.
	39. Волновая природа света. Дисперсия света.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4.,4.1.5. В.2.1.3., 4.2.1. Э. 2.1.1., 3.1.3. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	40. Интерференция волн. Интерференция света.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Б.2.1.3., 4.2.1. Л. 2.1.1., 3.1.3. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	41. Решение задач.	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1., 3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б.2.1.3., 4.2.1.
	42. Дифракция волн. Дифракция света.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б.2.1.3., 4.2.1. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	43. Поляризация света.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф .1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б.2.1.3., 4.2.1. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	44. Решение задач.	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5.В.2.1.3., 4.2.1. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3., 3.1.2., 3.3.2.

	45. Квантовая природа электромагнитного излучения. Фотон.	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.2.5.,2.3.1.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1.,5.1.1. Б.2.1.3., 4.2.1. Л. 2.1.1., 3.1.3. Инф . 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2.,3.3.2.
	46. Фотоэффект. Теория фотоэффекта.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.. Б.2.1.3., 4.2.1. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	47. Эффект Комптона и волны де Бройля (Урок-презентация).	Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.Б.2.1.3., 4.2.1. Л. 2.1.1., 3.1.3.
	48. Решение задач.	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5.Б.2.1.3., 4.2.1. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3., 3.1.2.
49. Малое суммативное оценивание -4		
4. Атомная физика	50. Квантовые постулаты Бора о строении атома. Энергетические уровни атома.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Б.2.1.3., 4.2.1. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. X. 1.1.1, 1.2.1., 4.3.1
	51. Виды излучения и их применение (Урок-презентация).	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Б.2.1.3., 4.2.1. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3. Инф.1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	52. Решение задач.	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. Б.2.1.3., 4.2.1. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	53. Атомное ядро. Строение атомного ядра.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. X. 1.1.1, 1.2.1., 4.3.1
	54. Энергия связи ядра.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	55. Решение задач.	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	56. Радиоактивность. Радиоактивное превращение ядер.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3. Инф. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. X. 1.1.1, 1.2.1., 4.3.1
	57. Закон радиоактивного распада.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3. Инф. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	58. Ядерная реакция.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. X. 1.1.1, 1.2.1., 4.3.1
	59. Решение задач.	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5.Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Инф. 1.1.2.,2.1.1., 2.1.3.
	60. Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. X. 1.1.1, 1.2.1., 4.3.1
	61. Термоядерная реакция.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	62– 63. Элементарные частицы и методы их регистрации.	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	64. Физика и современная жизнь (Урок-презентация).	Мат .1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. Г.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. X. 1.1.1, 1.2.1., 4.3.1
65-66. Решение задач.	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. Инф . 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.	
67. Малое суммативное оценивание -5		
68. Большое суммативное оценивание		

ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕНИКА

Оценивание – один из важных этапов процесса образования. Оценивание достижений ученика должно быть устойчивое, динамическое и прозрачное.

Согласно предметному куррикулуму, оценивание направлено на повышение качества образования, и оно становится важным фактором его управления. Для измерения уровня усвояемости текстовых стандартов были определены стандарты оценивания. Современное внутришкольное оценивание состоит из диагностического, формативного и суммативного оценивания.

Диагностическое оценивание по предмету на каком-либо из этапов образования это оценивание первоначального уровня знаний и навыков ученика. Диагностическое оценивание, как видно из названия, это прогноз, даваемый ученику или всему классу. Диагностическое оценивание дает возможность получить информацию о круге интересов, мировоззрении и среде проживания учеников. Результаты диагностического оценивания не регистрируются в официальных документах, а регистрируются в личной тетради для заметок учителя.

Формативное оценивание на каком-либо из этапов процесса обучения это оценивание уровня формирования знаний и навыков учащихся на основании определенных результатов. Это оценивание обеспечивает правильную ориентацию и эффективность, а так же прогресс учащихся в процессе обучения, и дает возможность изучить потребности учащихся при обучении.

Суммативное оценивание на каком-либо из этапов процесса обучения (в конце определенного раздела, полугодия и в конце года) – это оценивание достижений учащихся. Суммативное оценивание является надежным показателем степени усвоения содержательных стандартов. Суммативное оценивание состоит из малого суммативного оценивания (МСО) и большого суммативного оценивания (БСО). Обычно МСО проводится в конце учебного раздела, а БСО проводится в год два раза, в конце каждого полугодия. Оценка учащегося за полугодие вычисляется на основе следующей формулы:

$$П_{1,2} = \frac{mco_1 + mco_2 + \dots + mco_n}{n} \cdot \frac{40}{100} + BCO_{1,2} \cdot \frac{60}{100}.$$

Где $П_{1,2}$ – оценки учащегося за I и II полугодия, $mco_1, mco_2, \dots, mco_n$ – результаты учащегося при малом суммативном оценивании в соответствующем полугодии, n – количество проведенных суммативных оцениваний в соответствующем полугодии, BCO_1 и BCO_2 – показывает результаты большого суммативного оценивания учащихся в I и II полугодиях.

По результатам полугодических оценок выводят годовую оценку. Ниже приведены таблицы, по которым, в зависимости от оценок, полученных учащимися в течение полугодий, определяется их годовая оценка.

П ₁	П ₂	годовая
2	2	2
2	3	3
2	4	3
2	5	4

П ₁	П ₂	годовая
3	2	2
3	3	3
3	4	4
3	5	4

П ₁	П ₂	годовая
4	2	3
4	3	3
4	4	4
4	5	5

П ₁	У2	годовая
5	2	3
5	3	4
5	4	4
5	5	5

Внимание. МСО в XI классе рекомендуется составлять из 5 заданий. В каждом из них содержится 4 упражнения: 2 закрытого и 2 открытого типа, то есть всего 20 упражнений.

ГЛАВА – I

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ

ПОДСТАНДАРТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В ГЛАВЕ

- 1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.
- 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.
- 1.1.3. Комментирует связь между величинами, характеризующими движение заряженных частиц, атомных частиц, ядерных частиц.
- 1.1.4. Готовит презентации о применении электромагнитных, атомных и ядерных явлений.
- 3.1.1. С помощью опытов проверяет законы и закономерности электромагнитных, атомных и ядерных явлений, представляет их результаты.
- 3.2.2. Готовит рефераты и проводит презентации о роли физики в развитии современной техники.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ГЛАВЕ: 13 ч.
МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ: 1 ч.

Урок 1/Тема: 1.1. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none">• Классифицирует особенности электрического заряда.• Отличает электромагнитное поле от других видов материи.• Составляет и решает задачи, относящиеся к свойствам электрического заряда.

Электрические явления относятся к самым часто встречаемым в повседневной жизни явлениям, поэтому реализация предусматриваемых по теме подстандартов имеет важное значение. Учитель может начать урок с напоминания материалов 6-го, 8-го и 9-го классов, с основных понятий, содержащихся в **блоке А** учебника. Из курсов физики для предыдущих классов учащиеся уже знакомы с такими понятиями, как электризация, электрический заряд, взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие наэлектризованных тел, электрическое поле и его напряженность, постоянные магниты, магнитное поле, индукция магнитного поля. Учитель может провести диагностическое оценивание, основываясь на знаниях учащихся по перечисленным темам и по их наблюдениям в повседневной жизни.

Мотивацию можно осуществить с помощью материалов учебника (**блок В**) и соответствующих вопросов. Предположения учащихся внимательно выслушиваются, самые интересные записываются на доске и постепенно формируются исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы. *Что такое элементарный электрический заряд? Что такое электромагнитное поле? Чем оно отличается от электростатического и магнитного полей?*

Усвоение материала темы осуществляется в следующей последовательности:

1. Проведение исследования по определению причины и условий осуществления взаимодействия, заряженных тел на расстоянии.
2. Необходимость определения главного свойства электрического заряда – создания электромагнитного поля.
3. Особенности электрического заряда и существование элементарных частиц.
4. Определить отличие электродинамики от других разделов физики.
5. Расширение теоретических и практических знаний об электромагнитном поле и его видимых проявлениях.
6. Проведение теоретического исследования, необходимого для установления распределения зарядов на поверхности заряженного тела.
7. Практическое применение приобретенных знаний об электрическом заряде и электромагнитном поле.
8. Формирование на основе составления и решения качественных задач систематических знаний об абсолютном значении заряда, единице его измерения, о знаках заряда, об их взаимодействии, о дискретности заряда, о его поверхностной плотности, о том, что заряд является инвариантной и аддитивной величиной;

привитие учащимся умения распознавания электромагнитного поля.

Рекомендация. Целесообразно использование анимационных и видеоматериалов из мультимедийного учебника «Физика».

Выполняется исследование «С помощью чего осуществляется взаимодействие заряженных тел на расстоянии?», в котором учащиеся заряжают тела и выявляют взаимодействие между ними, опираясь при этом на знания, полученные из курса физики 6-го, 8-го и 9-го классов и курсов химии и познания мира. Обсуждение результатов можно провести на основе данных в учебнике вопросов.

Для выяснения причин возникновения заряда на теле и изучения электромагнитного поля учащиеся знакомятся с теоретическим материалом учебника из **блока D**. Работу по ознакомлению с теоретическим материалом и его обсуждение целесообразно проводить в группах. Для этого группам раздаются дидактические листочки с вопросами, направляющими их деятельность:

- Что такое электрический заряд?
- Какими особенностями обладает электрический заряд?
- Что такое элементарный заряд?
- Как выражается закон сохранения электрического заряда?
- Что такое электромагнитное поле? Какие величины характеризуют его?
- Чем отличается сила магнитного взаимодействия от силы электрического взаимодействия?
- Каким выражением определяется сила Лоренца, действующая на заряженную частицу в электромагнитном поле?

Следует создать группам условия, помогающие им продемонстрировать во время презентаций следующие умения:

1. Объяснить роль электрического заряда в определении интенсивности электромагнитного взаимодействия.
2. Определить взаимодействие между электрически заряженными телами и частицами как электромагнитное.
3. Определение причины существования только электронов и протонов в стабильном состоянии бесконечно продолжительное время и причины взаимных превращений других заряженных элементарных частиц после непродолжительного времени жизни.
4. Определение единицы поверхностной плотности заряда в СИ как:

$$[\sigma] = 1 \frac{\text{Кл}}{\text{м}^2} = 1 \frac{\text{А} \cdot \text{с}}{\text{м}^2}$$

Дифференцированное обучение. Учащимся с высокими результатами обучения рекомендуется ознакомиться с углубленным материалом, используя адрес электронного ресурса: http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Elektrik_sahesi/lo/uc_p5_1055.html (**блок E**).

На этапе «Применение» (**блок F**) выполняется исследование «Как распределяется электрический заряд?» (**блок F₁**). Исследование может быть легко выполнено обменом информацией в процессе работы групп и использованием интеграции с математикой. Учащиеся определяют, что после соприкосновения двух металлических шаров одинакового радиуса с зарядами противоположного

знака и последующего их разведения на некоторое расстояние их заряды распределяются поровну: $q_{\text{оконч.}} = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{+39 + (-11)}{2} = 14 \text{ Кл}$.

Выполняя практическое задание, данное в разделе «Свяжите с жизнью» (бл. F.2), учащиеся демонстрируют взаимодействие между телами с зарядами одинакового знака.

Отвечая на вопросы, данные в таблице раздела «Оцените свои знания» (бл. F.3) и определяя степень соответствия ответов с текстом учебника, учащиеся проверяют усвоение полученных во время урока теоретических и практических знаний. Затем они оценивают свои знания, отмечая знаком «+» или «-» одну из ячеек «слабо», «средне» и «хорошо». Эта работа учащихся контролируется учителем.

Предлагаемые таблицы и схемы. Используя диаграмму Венна, можно провести сравнение электрического, магнитного и электромагнитного полей.



Электронные ресурсы:

1. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Elektrik_sahesi/lo/uc_p5_l055.html.
2. <https://www.youtube.com/watch?v=d1UrSnls05M>.
3. <https://www.testbook.az/test/show/2566/2/testler-fizika-xi-sinif-fesil-1-elektrik-yuku-ve-elektromaq-nit-sahesi>.

Оценивание. С помощью приведенных ниже критериев можно определить степень достижения цели обучения.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
классификация	Неверно классифицирует свойства электрического заряда.	Частично верно классифицирует свойства электрического заряда.	Допуская незначительные ошибки, классифицирует свойства электрического заряда.	Абсолютно точно классифицирует свойства электрического заряда.
различие	Неверно отличает электромагнитное поле от других видов материи.	С помощью учителя отличает электромагнитное поле от других видов материи.	В основном отличает электромагнитное поле от других видов материи.	Абсолютно точно отличает электромагнитное поле от других видов материи.
Составление и решение задач	Неверно составляет и с трудом решает задачи, относящиеся к свойствам электрического заряда.	С помощью учителя составляет и решает задачи, относящиеся к свойствам электрического заряда.	В основном верно составляет и частично верно решает задачи, относящиеся к свойствам электрического заряда.	Правильно составляет и решает задачи, относящиеся к свойствам электрического заряда.

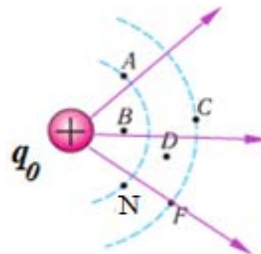
В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 2/Тема: 1.2. ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ. НАПРЯЖЕННОСТЬ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p> <p>1.1.3. Комментирует связь между величинами, характеризующими движение заряженных частиц, атомных частиц, ядерных частиц.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Представляет электростатическое поле как особую разновидность электромагнитного поля. • Определяет, от каких величин зависит напряженность электростатического поля. • Составляет и решает задачи различного типа по определению напряженности электростатического поля.

Учащиеся повторяют ранее полученные знания об электростатическом поле и его напряженности на основе текста из **блока А**.

Мотивация может быть создана с помощью текста и вопросов из **блока В** и созданием внутрипредметной интеграции с материалами курса физики 9 класса и межпредметной интеграции с материалами курса химии 10 класса. Рисунки и вопросы, данные в учебнике, могут вызвать горячее обсуждение. Поиск ответов на последние вопросы «В какой точке поля модуль силовой характеристики электрического поля \vec{E} принимает наибольшее значение, и в какой точке – наименьшее значение?» станет причиной выдвижения учащимися различных предположений. Так постепенно сформируются исследовательские вопросы.



Исследовательские вопросы: Почему напряженность электрического поля называют силовой характеристикой поля? От каких величин зависит напряженность электрического поля?

Класс делится на группы, в которых учащиеся выполняют исследование «От каких величин зависит напряженность электрического поля?» из **блока С** учебника.

Учащиеся решают задачу №1.

а) При увеличении в два раза значения пробного заряда, внесенного в электрическое поле, напряженность поля не меняется. Почему? (напряженность электрического поля не зависит от пробного заряда)

$$E = \frac{F_e}{2q} = \frac{k \frac{2q \cdot q_0}{r^2}}{2q} = k \frac{q_0}{r^2}.$$

б) При увеличении в два раза значения заряда частицы, создавшей электрическое поле, напряженность поля увеличивается в два раза. Почему? $E = k \frac{2|q_0|}{r^2}$

Определенная часть теоретического материала, данного в **блоке D** с целью осуществления обмена информацией, знакома учащимся из курса 9-го класса. Для более глубокого ознакомления с физической сущностью напряженности электрического поля точечного заряда в вакууме и в среде необходимо дополнительное объяснение учителя.

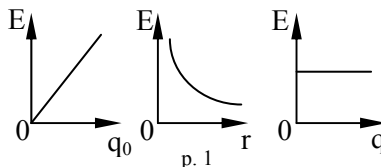
На этом этапе особое внимание учащихся уделяется тому, что электрическое поле является электромагнитным полем, в котором относительно данной системы отсчета $\vec{E} \neq 0, \vec{B} = 0$, что такое поле создается покоящимися относительно данной системы отсчета электрическими зарядами и называется электростатическим. Отмечается, что в пространстве вокруг электрических зарядов образуются электрические поля и поле, возникшее вокруг первого заряда, действует на второй заряд, а поле, возникшее вокруг второго заряда, действует на первый заряд. Заряд, создавший поле, обозначают q_0 , а точечный положительный пробный заряд, помещаемый в поле, обозначают q . Отношение силы, с которой поле действует на помещенный в произвольную точку поля пробный заряд, к этому заряду не зависит от величины пробного заряда: $\frac{F_k}{q} = const$. Эта постоянная величина характеризует напряженность поля и определяется следующим образом:

$$F_k = k \frac{|q_0||q|}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_0||q|}{r^2}, \quad \frac{F_k}{q} = k \frac{|q_0|}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_0|}{r^2} = E.$$

Напряженность электрического поля – физическая величина, численно равная отношению силы, действующей на помещенный в электрическое поле пробный заряд, к величине этого заряда:

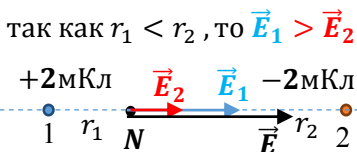
$$E = \frac{F}{q} = k \frac{|q_0|}{r^2}.$$

Таким образом, модуль напряженности в некоторой точке электрического поля, созданного точечным зарядом q_0 , прямо пропорционален величине этого заряда (q_0), обратно пропорционален квадрату расстояния от этой точки до заряда и не зависит от величины помещенного в поле пробного заряда (q) (рис.1)



После обсуждения презентаций, если позволит время, группы могут выполнить различные простые и интересные опыты, известные из курса 8-го класса (**блок E**). Например, может быть предложено выполнение опыта «Что осуществляет передачу взаимодействия на расстоянии?» С целью экономии времени в классах с техническим оснащением учитель может воспользоваться одной из программ AktivInspire, Mimio или Power Point и продемонстрировать фильм об электростатическом поле. Можно также продемонстрировать соответствующий опыт из мультимедийного учебника «Физика». Далее решается задача из раздела учебника «Применение» (**бл. F.1**).

Задача 2. Определите направление вектора напряженности результирующего поля, созданного двумя точечными зарядами в точке N (см. рис.).



так как $r_1 < r_2$, то $\vec{E}_1 > \vec{E}_2$

На вопрос «Каким способом можно легко освободить наше тело от накопившихся электрических зарядов?», данный в разделе «Свяжите с жизнью» (блок F.2) можно дать следующий ответ. Существуют несколько способов: а) подержать ноги в ванне с водой несколько минут; б) принять душ; в) обтереть тело влажным полотенцем; г) надеть одежду из натуральных тканей; д) надеть обувь из натуральной кожи и т.д.

Задания из раздела «Оцените свои знания» (блок F.3) выполняются учащимися индивидуально и контролируются учителем. Затем учащиеся сверяют ответы с текстом учебника и оценивают свои знания, отмечая знаком «+» или «-» одну из ячеек («слабо», «средне», «хорошо»).

В разделе «Что вы узнали?» (блок G) учащиеся самостоятельно обобщают знания, полученные в процессе урока, и дают разъяснения определениям ключевых слов.

Электронные ресурсы:

1. <http://e-derslik.edu.az/books/80/units/unit-5/page138.xhtml>
2. <https://www.testbook.az/test/show/2566/1/testler-fizika-xi-sinif-fesil-1-elektrik-yuku-ve-elektromagnit-sahesi>
3. https://www.youtube.com/watch?v=Gva-3YT_ke0

Оценивание. С помощью приведенных ниже критериев можно определить степень достижения цели обучения.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Описание	Не может описать электрическое поле как разновидность электромагнитного поля.	С помощью учителя описывает электрическое поле как разновидность электромагнитного поля.	В основном верно описывает электрическое поле как особую разновидность электромагнитного поля.	Верно описывает электрическое поле как особую разновидность электромагнитного поля.
Обоснование	Допускает серьезные ошибки, обосновывая зависимость напряженности электрического поля от физических величин.	С помощью учителя обосновывает зависимость напряженности электрического поля от физических величин.	Частично верно обосновывает зависимость напряженности электрического поля от физических величин.	Верно обосновывает зависимость напряженности электрического поля от физических величин.
Составление и решение задач	Не может составлять и решать задачи различного типа, относящиеся к определению напряженности электрического поля.	Затрудняется в составлении и допускает ошибки при решении задач различного типа, относящихся к определению напряженности электрического поля.	В основном верно составляет и частично верно решает задачи различного типа, относящиеся к определению напряженности электрического поля.	Верно составляет и в точности решает задачи различного характера, относящиеся к определению напряженности электрического поля.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.
Домашнее задание. Можно дать отдельным группам учащихся задание подготовить электронную презентацию на тему «Электростатическое поле».

Урок 3/Тема: 1.3. РАБОТА ОДНОРОДНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ. ПОТЕНЦИАЛ. НАПРЯЖЕНИЕ

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Объясняет, почему электрическое поле является потенциальным. • Комментирует энергетическую характеристику электрического поля. • Составляет и решает задачи различного типа по вычислению работы, совершенной электрическим полем.

С помощью материалов, данных в разделе «Вспомните пройденное» (блок А), учащиеся повторяют учебный материал курса 8-го и 10-го классов. Осуществляется внутрипредметная интеграция между разделами «Механика» и «Электричество», которая продолжается на этапе мотивации при обсуждении материалов из бл. В:

- Каков электрический заряд Земли? Заряд какого его слоя отрицателен?
- Какое направление принято за направление электрического тока?

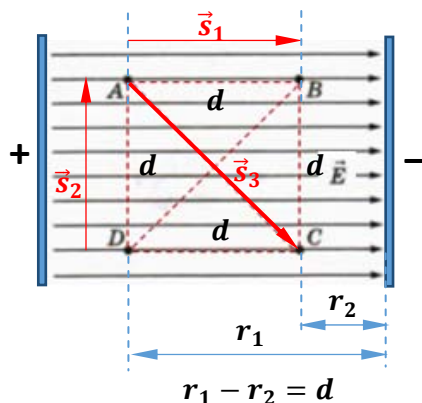
Для повышения активности учащихся целесообразно воспользоваться демонстрацией соответствующих материалов и анимации из мультимедийного учебника Физика. При обсуждении поставленных вопросов постепенно формируются исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы: *От чего зависит работа силы, с которой однородное электрическое поле действует на пробный заряд, помещенный в это поле? От чего зависит энергетическая характеристика электрического поля?*

Учащиеся парами выполняют исследование из блока С учебника «От чего зависит работа, совершаемая электрическим полем?»

Задача 1. На рисунке изображено однородное электрическое поле, напряженность которого равна 50 Н/Кл . Точки А, В, С и D являются вершинами квадрата со стороной 10 см . Точечный заряд $+10 \text{ нКл}$ перемещают в этом поле. Определите работу, которую совершит электрическое поле при перемещении заряда вдоль прямой линии:

- 1) из А в В; 2) из В в С; 3) из С в D;
- 4) из D в А; 5) из А в С; 6) из В в D;
- 7) какую работу совершит электрическое поле при перемещении заряда по замкнутому контуру вдоль всех сторон квадрата?



Решение: 1) и 3) Направление вектора перемещения положительного заряда q из точки A в точку B совпадает с направлением силы электрической силы $\vec{F}_3 = q\vec{E}$, поэтому: $A_{AB} = F_3 \cdot s_1 \cdot \cos\alpha = F_3 \cdot s_1$.

При движении же этого заряда из точки C в точку D вектор перемещения заряда направлен против направления вектора электрической силы. Из рисунка видно, что модуль перемещения заряда в обоих случаях равен стороне квадрата: $s_1 = d$. В таком случае работа электрического поля при перемещениях AB и CD соответственно равна:

$$A_{AB} = qE \cdot d \Rightarrow A_{AB} = 0,1 \cdot 10 \cdot 10^{-9} \cdot 50 \text{ м} \cdot \text{Кл} \cdot \frac{\text{Н}}{\text{Кл}} = 5 \cdot 10^{-8} \text{ Дж},$$

$$A_{CD} = -qE \cdot d = -5 \cdot 10^{-8} \text{ Дж}.$$

2) и 4) При перемещениях BC и DA заряда работа поля будет:

$$A_{BC} = A_{DA} = F_3 \cdot s_2 \cdot \cos 90^\circ = 0.$$

5) и 6) При перемещении заряда из точки A в точку C работа поля равна:

$$A_{AC} = F_3 \cdot s_3 \cdot \cos\alpha.$$

Из рисунка видно, что модуль перемещения $s_3 = AC$. Проекцией вектора \vec{s}_3 этого перемещения на направление действия электрической силы, как видим по рисунку, является AB . Точки C и B расположены на расстоянии r_2 от правой произвольно выбранной пластины, а точка A находится на расстоянии r_1 от нее. Учитывая все это, выясняем, что: $s_3 \cdot \cos\alpha = r_1 - r_2$.

Таким образом: $A_{AC} = F_e \cdot (r_1 - r_2) = qE \cdot (r_1 - r_2) = qEd$.

Аналогично: $A_{BD} = -qEd$.

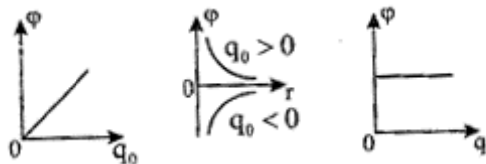
7) $A_{ABCD} = A_{AB} + A_{BC} + A_{CD} + A_{DA} + A_{AC} + A_{BD} = 0$.

Выводы. В результате исследования учащиеся выяснили, что: а) работа электростатического поля при перемещении заряда по любой замкнутой траектории равна нулю; б) работа электростатического поля при перемещении заряда из одной точки в другую не зависит от формы траектории движения частицы.

Рекомендация 1. На следующем этапе урока учащиеся могут выполнить следующее задание: сравнить с помощью диаграммы Венна гравитационное и электростатическое поля. При этом они выясняют для гравитационного и электростатического полей: а) сила взаимодействия между двумя материальными точками (точечными зарядами) обратно пропорциональна квадрату расстояния между этими точками; б) эти силы, являясь центральными, направлены вдоль прямой, соединяющей материальные точки (точечные заряды); в) работа, совершенная под действием сил при перемещении точечного заряда не зависит от формы траектории.

Затем учащиеся знакомятся с материалом учебника и физической сущностью таких понятий, как «консервативные силы», «потенциал», «потенциальная энергия заряда», «разность потенциалов».

Рекомендация 2. После того, как учащиеся дадут определение потенциала, они могут выполнить задание по графическому описанию зависимости потенциала от других физических величин.



Далее учащиеся с легкостью могут решить задачу из **блока F.1**, опираясь на знания, полученные в течение урока. Они определяют, что потенциальная энергия отрицательного заряда, находящегося в точке 1: а) так как при перемещениях между точками 1 – 4, 1 – 6 и 1 – 9 поле совершает отрицательную работу, то потенциальная энергия заряда увеличивается; б) на участках между точками 1 – 2, 1 – 5 и 1 – 7 поле совершает положительную работу, следовательно, потенциальная энергия заряда уменьшается; в) между точками 1 – 3 и 1 – 8 работа поля равна нулю, поэтому потенциальная энергия заряда остается неизменной.

Задача №3 (**блок F.3**) дается на этапе «Оцените свои знания»: *Заряд первого из двух проводников меньше заряда второго, однако его потенциал больше потенциала второго. Как будут двигаться заряды в проводниках, если привести их в соприкосновение? Ответ: электрические заряды будут двигаться от проводника с малым зарядом к проводнику с большим зарядом.*

Электронные ресурсы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=Jf7OtybNihc>.
2. <http://portal.edu.az/index.php?r=eresource/view&id=2&mid=&lang=az>.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно определить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объяснение	Не может объяснить, почему электрическое поле является потенциальным.	С помощью учителя объясняет, почему электрическое поле является потенциальным.	В основном верно объясняет, почему электрическое поле является потенциальным.	Верно объясняет, почему электрическое поле является потенциальным.
Комментирование	Неверно комментирует энергетическую характеристику электрического поля.	С помощью учителя комментирует энергетическую характеристику электрического поля.	В основном верно комментирует энергетическую характеристику электрического поля.	Верно комментирует энергетическую характеристику электрического поля.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет и решает задачи различного типа по вычислению работы электрического поля.	Затрудняется в составлении и допускает ошибки при решении задач различного типа по вычислению работы электрического поля.	В основном верно составляет и решает задачи различного типа по вычислению работы электрического поля.	Верно составляет и решает задачи различного типа по вычислению работы электрического поля.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 4/Тема: 1.4. КОНДЕНСАТОР. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Описывает исторические факты, связанные с понятием электрической емкости. • На простом опыте демонстрирует свойство конденсатора накапливать электрический заряд. • Объясняет, от чего зависит электрическая емкость. • Составляет и решает задачи по определению электрической емкости и энергии электрического поля.

В начале урока повторяются знания, полученные в 8-м классе (**блок А**). Эту работу можно осуществить с помощью мультимедийного учебника «Физика» или учебника «Физика 8», размещенного на сайте «Система информации управления учебными ресурсами».

Этап мотивации можно реализовать решением приведенной ниже качественной экспериментальной задачи, дополняющей материал учебника.

Задача. 1. Не меняя заряд конденсатора, увеличим расстояние между его обкладками в 2 раза (рис. 1.а).

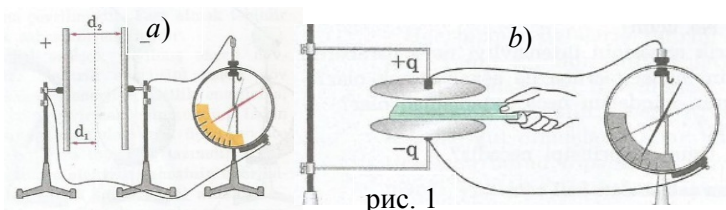


рис. 1

2. Заменяем конденсатор на другой, площадь обкладок которого в 2 раза больше, не меняя заряд на обкладках и расстояние между ними.

3. Повторим опыт, внося в пространство между обкладками стеклянную пластину (рис.1.б). Во всех случаях наблюдение изменения емкости конденсатора проводится на основе изменений показания стрелки электрометра.

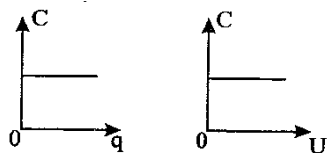
На основе результатов, полученных при решении задачи, формируются исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы: В чем заключается роль конденсатора в электрической цепи? От чего зависит емкость плоского конденсатора?

Учащиеся распределяются по группам, в которых выполняют исследование из **блока С** «Что доказывает свечение лампы?» Выясняется, что задача конденсатора в цепи заключается в накоплении электрического заряда и передаче этого заряда другому элементу цепи – лампе. Если конденсатор не будет непрерывно заряжаться электрическим зарядом, он разрядится, отдав собранный заряд элементу цепи.

Учащиеся в группах знакомятся с теоретическим материалом учебника из блока D, используя метод активного чтения.

Рекомендация 1. На этом этапе целесообразна демонстрация опытов с помощью диска «Физика-мультимедиа» по теме «Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость заряженного конденсатора». Учащимся следует обратить на то, что электрическая емкость не зависит от заряда на проводниках q и от напряжения U между ними.



Рекомендация 2. В классах с высокими результатами обучения можно предоставить углубленный материал. Так, целесообразно рассмотреть величины, характеризующие два отдельных случая, в которых конденсатор или соединен к источнику постоянного напряжения, или отсоединен от него.

- Заряд конденсатора, подключенного к источнику постоянного напряжения ($U = \text{const}$), равен $q = CU = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d} \cdot U$, модуль напряженности электрического поля между обкладками $E = \frac{U}{d}$.

- Заряд плоского конденсатора, заряженного и отключенного от источника постоянного напряжения, остается неизменным ($q = \text{const}$). Напряжение на конденсаторе $U = \frac{q}{C} = \frac{qd}{\epsilon\epsilon_0 S}$, а напряженность $E = \frac{U}{d} = \frac{q}{\epsilon\epsilon_0 S}$.

Предлагаемые схемы и таблицы. На этапе «Применение» (блок F.1) можно предложить учащимся заполнить диаграмму Венна, сравнивая конденсатор и аккумулятор. Выполнение этого задания поможет им в обобщении и сравнении сведений, соответствующих изученному материалу.



Задание, данное в разделе «Что вы узнали?» (блок G), может быть выполнено с помощью приведенной ниже таблицы:

№	Понятия и положения	Определение	Формула
1	Электрическая емкость		
2	Конденсатор		
3	Электрическая емкость плоского конденсатора зависит от		
4	Энергия однородного электрического поля между обкладками плоского конденсатора		
5	Плотность энергии		

Электронные ресурсы:

1. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Kondensatorlar/scorm-ent.html?sco=content%2Flearningunit2%2Fscript_00015.emt.xml&title=Kondensatorlar&api=13
2. <https://www.youtube.com/watch?v=ThRPWiPVouQ>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=mZC9P2JyewE>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Описание	Не может описать исторические факты, связанные с понятием электрической емкости.	С помощью учителя описывает исторические факты, связанные с понятием электрической емкости.	В основном верно описывает исторические факты, связанные с понятием электрической емкости.	Верно описывает исторические факты, связанные с понятием электрической емкости.
Демонстрация	Не может на простом опыте продемонстрировать свойство конденсатора накапливать электрическую энергию.	С помощью учителя демонстрирует на простом опыте свойство конденсатора накапливать электрическую энергию.	На простом опыте в основном верно демонстрирует свойство конденсатора накапливать электрическую энергию.	На простом опыте абсолютно точно демонстрирует свойство конденсатора накапливать электрическую энергию.
Объяснение	Затрудняется объяснить, от чего зависит электрическая емкость.	С помощью учителя объясняет, от чего зависит электрическая емкость.	В основном верно объясняет, от чего зависит электрическая емкость.	Верно объясняет, от чего зависит электрическая емкость.
Составление и решение задач	Затрудняется в составлении и не может решать задачи по определению электрической емкости и энергии электрического поля.	С помощью учителя составляет и решает задачи по определению электрической емкости и энергии электрического поля.	В основном верно составляет и решает задачи по определению электрической емкости и энергии электрического поля.	Верно составляет и решает задачи по определению электрической емкости и энергии электрического поля.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 5/Тема: 1.5. СОЕДИНЕНИЕ КОНДЕНСАТОРОВ

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Описывает характеристики последовательного соединения конденсаторов. • Объясняет характеристики параллельного соединения конденсаторов. • Составляет и решает задачи, относящиеся к последовательному и параллельному соединению конденсаторов.

Урок можно начать с повторения материала из курса физики 8-го класса и с этой целью построить карту понятия «Электрическая цепь» (**блок А**):



Мотивацию можно реализовать с помощью данного в учебнике простого текста (**блок В**) или исследования интересной практической задачи. Для этого учитель может собрать и продемонстрировать с помощью активных учеников батарею конденсаторов. Далее, основываясь на знаниях о различных видах соединений проводников из курса физики 8-го класса, можно выполнить задание по вычислению общей емкости и общих значений заряда и напряжения двух одинаковых конденсаторов, соединенных либо последовательно, либо параллельно. Таким образом формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос. *Чем отличаются характеристики последовательного и параллельного соединений конденсаторов от характеристик соответствующих соединений проводников (резисторов)?*

Наиболее интересные предположения учащихся записываются на доске. Затем учащиеся распределяются по группам и выполняют исследование «Соединение конденсаторов» из **блока С** учебника. Собрать цепь по указанной в исследовании схеме можно поручить двум участникам группы. Остальные ученики

работают над вопросами, отмеченными в дидактических листках, составленных на основе материала из курса 8-го класса:

- В чем заключается роль источника тока в цепи?
- Что представляет собой электрическая цепь и почему она должна быть замкнутой?
- С какими измерительными приборами, соединяемыми в цепь последовательно или параллельно, вы знакомы?

На этапе «Обсуждение результатов» учащиеся могут внести в рабочие листки для обсуждения следующие вопросы и задания:

- Приведите примеры различных видов соединения конденсаторов.
- Можно ли соединять конденсаторы смешанным образом, то есть одновременно в одной цепи соединить их последовательно и параллельно?
- Как отличаются значения электрического заряда и напряжения последовательно соединенных конденсаторов от значений заряда и напряжения параллельно соединенных конденсаторов?

***Дифференциальное обучение.** Учащиеся с низкими показателями обучения и учащиеся с ограниченными физическими возможностями участвуют в обсуждениях наряду со своими одноклассниками.*

Лидеры групп выступают с отчетом о выполнении задания. Остальные участники групп привлекаются к обсуждению вопросов.

На следующем этапе урока (**блок D**) учащиеся читают теоретический материал учебника, слушают объяснения учителя, знакомятся с характеристиками последовательного и параллельного соединения двух конденсаторов. Далее сравниваются ответы на заданные учителем вопросы, записанные в рабочих листках, со знаниями, полученными во время изучения материала урока, и определяют ошибки в ответах.

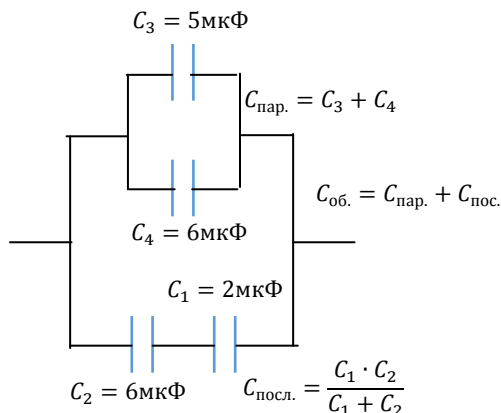
В классах с высокими результатами обучения можно провести ознакомление с углубленным материалом (**блок E**): учащимся предлагается определить характеристики смешанного соединения конденсаторов.

На этапе «Применение» (**блок F**) учащимся представлены формулы для точного решения предлагаемой задачи (**блок F.1**):

$$1) U_1 = U_2 = U; 2) C_{\text{пар.}} = C_1 + C_2 = 7C; 3) \frac{W_1}{W_2} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow W_2 = W_1 \cdot \frac{C_2}{C_1}.$$

***Рекомендация.** Выполнение «Исследования-2» можно осуществить методом карусели: группам раздаются соответствующие изображения из учебника и чистые листочки. Участники групп отмечают на них пути решения задания, и затем эти листочки с помощью учителя передаются следующим группам по часовой стрелке. Таким образом, листочки как на карусели проходят через все группы и возвращаются к первоначальной группе. Их прикрепляют к доске, и класс обсуждает ответы всех групп. Обсуждение можно проводить на основе данных в учебнике вопросов.*

Практическое задание, данное в **блоке F.2**, выполняется следующим образом (**см. схема цепи**):



Ответы задач, данных в блоке **Г.3**: №2: а) 18 мкКл; б) 6В, 3В. №3: 286 нФ

Предлагаемые схемы. Задание из раздела «Что вы узнали?» (блок **Г**) может быть выполнено заполнением приведенной ниже таблицы.

Вид соединения	Соединение проводников		Соединение конденсаторов	
Последовательное	Сила тока		Электрический заряд	
	Напряжение		Напряжение	
	Сопротивление		Емкость	
Параллельное	Сила тока		Электрический заряд	
	Напряжение		Напряжение	
	Сопротивление		Емкость	
Одинаковые				
Различные				

Электронные ресурсы:

- http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Kondensatorlar/scorm-emt.html? sco= content%2Flearningunit2%2Fscript_00015.emt.xml&title=Kondensatorlar&api=13
- <https://www.youtube.com/watch?v=mZC9P2JyewE>

Оценивание. С помощью приведенных ниже критериев можно определить степень достижения цели обучения.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Описание	Неверно описывает характеристики последовательного соединения конденсаторов.	Допускает ошибки, описывает характеристики последовательного соединения конденсаторов.	В основном верно описывает характеристики последовательного соединения конденсаторов.	Верно описывает характеристики последовательного соединения конденсаторов.
Объяснение	Неверно объясняет характеристики параллельного соединения конденсаторов.	Допускает ошибки, объясняя характеристики параллельного соединения конденсаторов.	В основном верно объясняет характеристики параллельного соединения конденсаторов.	Правильно объясняет характеристики параллельного соединения конденсаторов.

Составление и решение задач	Не может самостоятельно составить и решить задачи, относящиеся к последовательному и параллельному соединению конденсаторов.	Составляет и с помощью учителя решает задачи, относящиеся к последовательному и параллельному соединению конденсаторов.	Составляет и в основном правильно решает задачи, относящиеся к последовательному и параллельному соединению конденсаторов.	Правильно составляет и точно решает задачи, относящиеся к последовательному и параллельному соединению конденсаторов.
-----------------------------	--	---	--	---

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 6/Тема: 1.6. ДВИЖЕНИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ. СИЛА ЛОРЕНЦА

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p> <p>1.1.3. Комментирует связь между величинами, характеризующими движение заряженных частиц, атомных частиц, ядерных частиц.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Описывает и объясняет действие силы Лоренца на движущуюся в магнитном поле заряженную частицу. • Приводит примеры проявления силы Лоренца в естественных явлениях и примеры её применения в науке и технике. • Составляет и решает задачи различного характера по определению и применению силы Лоренца.

С целью экономии времени в классах с техническим оснащением учитель может использовать одну из программ (AktivInspire, Mimio или Power Point) для демонстрации материалов, связанных с повторением материала, пройденного в 9-м и 10-м классах (**блок А**). Можно также продемонстрировать соответствующие материалы из мультимедийного учебника «Физика».

Мотивацию можно осуществить с помощью текста и вопросов из учебника (**бл. В**). Вопросы классу могут служить созданием внутрипредметной интеграции с материалом курса физики 9-го класса (см.: *Физика-9, стр. 83-86*):

- Почему магнитное поле действует на проводник с током?
- Почему магнитное поле не действует на проводник, по которому не течет электрический ток?

Постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос. *На что действует магнитное поле, на проводник или на движущиеся заряженные частицы в нем?*

Класс делится на группы, в которых учащиеся выполняют исследование «В каком направлении движется частица по цепи?» из **блока С** учебника.

Ответ на вопрос определяется на основе ознакомления с теоретическим материалом учебника (**блок D**) и решения задачи во время исследования. Ознакомление

с теоретическим материалом лучше провести чтением и обсуждением его в группах. С этой целью группам раздаются дидактические листки с наводящими вопросами:

- Как определяется модуль силы, с которой магнитное поле действует на движущуюся заряженную частицу?
- Заряженная частица влетает в магнитное поле в направлении, перпендикулярном линиям индукции поля. По какой траектории будет двигаться эта частица?
- Частица без электрического заряда влетает в магнитное поле в направлении, перпендикулярном линиям индукции поля. По какой траектории будет двигаться эта частица?
- Заряженная частица влетает в магнитное поле в направлении, параллельном линиям индукции поля. По какой траектории будет двигаться эта частица?

Рекомендация. В теоретической части можно охарактеризовать магнитное поле как электромагнитное поле, в котором магнитная индукция отлична от нуля ($\vec{B} \neq 0$), а напряженность электрического поля равна нулю ($\vec{E} = 0$). Так как учащиеся уже обладают подробной информацией о действии силы Лоренца на заряженную частицу, движущуюся в магнитном поле, целесообразно сообщить им определенную информацию о ее направлении. Направление силы Лоренца перпендикулярно направлению скорости частицы: $\vec{F}_M \perp \vec{v}$. По этой причине эта сила не совершает работу: $A=0$. Поэтому сила Лоренца не меняет кинетическую энергию частицы, а следовательно, не меняются модули ее скорости и импульса. Под действием силы Лоренца меняется только направление движения частицы. Уравнение движения заряженной частицы в постоянном во времени однородном магнитном поле записывается так: $ma = |q|vB \sin \alpha$.

Характер движения частицы зависит от значения угла α . В связи с этим в блоке **Е** расследуются особые случаи, приведенные ниже:

Заряженная частица влетает в однородное магнитное поле в направлении линий индукции поля или в направлении, противоположном линиям индукции поля.	$\vec{v} \uparrow \uparrow \vec{B}$ $\vec{v} \downarrow \downarrow \vec{B}$	Если $\alpha = 0^\circ$ или $\alpha = 180^\circ$, то $\sin 0^\circ = \sin 180^\circ = 0$. В этом случае на заряженную частицу сила Лоренца не действует: $F_L = 0$.
Заряженная частица влетает в магнитное поле в направлении, перпендикулярном линиям индукции поля.	$\vec{v} \perp \vec{B}$	Если $\alpha = 90^\circ \Rightarrow \sin 90^\circ = 1$. В этом случае на заряженную частицу действует максимальная сила Лоренца: $F_{Lmax} = q vB$.
Заряженная частица движется по винтовой траектории в однородном магнитном поле.	Можно вычислить массу частицы, зная её заряд: $m = \frac{ q Br}{v}$.	
Применение: Масс спектрограф позволяет точно определить массу частицы, зная её заряд.	$\frac{ q }{m} = \frac{v}{Br}$	

На этапе «Применение» (блок **F**) решается интересная задача качественного

характера (**блок F.1**) «Определите знак заряда частицы». *Ответ: а) заряд отрицательный; б) $\frac{|q|}{m} = \frac{v}{Br} = \frac{2\pi}{BT} = \frac{2 \cdot 3}{4 \cdot 0,01} \frac{\text{Кл}}{\text{кг}} = 150 \frac{\text{Кл}}{\text{кг}}$.*

Задание в **блоке F.2** «Свяжите с жизнью» служит самостоятельному обобщению основных знаний, полученных ими в течение урока. Они выясняют, как можно определить массу частицы, влетающей с некоторой скоростью в магнитное поле с известным значением индукции, зная заряд частицы и радиус окружности траектории ее движения: $m = \frac{qBr}{v}$.

Задания в разделе «Оцените свои знания» (**блок F.3**) даны для самостоятельного оценивания учащимися своих знаний и выполняются на основе правила «левой руки».

На этапе «Что вы узнали?» (**блок G**) учащиеся под руководством учителя проводят обобщения. Они записывают в рабочие листки определения и объяснения понятий. В классах с техническим оснащением этот этап урока учитель может провести на основе заранее подготовленного материала с помощью доски «Promethean» и программы «Mimio Studio».

Электронные ресурсы:

- [1. https://www.youtube.com/watch?v=vOmOsp4MPb4](https://www.youtube.com/watch?v=vOmOsp4MPb4).
- [2. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Elektrik_sahesi/lo/uc_p5t_1055.html](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Elektrik_sahesi/lo/uc_p5t_1055.html).

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Описание и объяснение	Неверно описывает и объясняет действие силы Лоренца на движущуюся в магнитном поле заряженную частицу.	С помощью учителя описывает и объясняет действие силы Лоренца на движущуюся в магнитном поле заряженную частицу.	В основном верно описывает и объясняет действие силы Лоренца на движущуюся в магнитном поле заряженную частицу.	Верно описывает и объясняет действие силы Лоренца на движущуюся в магнитном поле заряженную частицу.
Применение	Не может привести примеры проявления силы Лоренца в природных явлениях и примеры ее проявления в науке и технике.	С помощью учителя приводит примеры проявления силы Лоренца в природных явлениях и примеры ее применения в науке и технике.	В основном верно приводит примеры проявления силы Лоренца в природных явлениях и примеры ее применения в науке и технике.	Точно приводит примеры проявления силы Лоренца в природных явлениях и примеры ее применения в науке и технике.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи различного характера по определению и применению силы Лоренца.	С помощью учителя составляет и решает задачи различного характера по определению и применению силы Лоренца.	В основном верно составляет и решает задачи различного характера по определению и применению силы Лоренца.	Верно составляет и решает задачи различного характера по определению и применению силы Лоренца.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 7/Тема: 1.7. ДЕЙСТВИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ПРОВОДНИК С ТОКОМ. СИЛА АМПЕРА

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 1.1.4. Готовит презентации о применении электромагнитных, атомных и ядерных явлений. 3.1.1. С помощью опытов проверяет законы и закономерности электромагнитных, атомных и ядерных явлений, представляет их результаты. 3.2.2. Готовит рефераты и проводит презентации о роли физики в развитии современной техники.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none">• Описывает и объясняет действие силы Ампера, с которой магнитное поле действует на проводник с током.• Приводит примеры исторических фактов о применении силы Ампера.• Классифицирует измерительные приборы, устройство и принцип работы которых основаны на применении силы Ампера.• Составляет и решает задачи различного характера по определению и применению силы Ампера.

После знакомства с материалами раздела «Вспомните пройденное» (**блок А**) учащиеся знакомятся с текстом из раздела Мотивация (**блок В**). Сообщая учащимся информацию о «пушке Гаусса», можно воспользоваться материалами с электронного адреса: <https://www.youtube.com/watch?v=boNHQбу yimE>. Информация о представленном устройстве становится причиной выдвижения учащимися различных предположений. Так формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос. На каком физическом явлении основан принцип работы пушки Гаусса?

Учащиеся в группах выполняют исследование из **блока С** учебника «Действие магнитного поля на прямой проводник с током». Исследование можно продемонстрировать с помощью мультимедийного учебника Физика. Учащиеся выясняют, что модуль силы Ампера зависит от силы тока в проводнике, индукции магнитного поля, длины проводника в магнитном поле и угла между направлениями вектора магнитной индукции и тока в прямом проводнике. Следует также вспомнить «правило левой руки».

Этап урока «обмен информацией» (**блок Д**) может быть проведен методом «зигзаг»: группы делятся на «родные» и «эксперты».

Группам «экспертов» можно дать следующие задания:

I группа. Объяснение действия магнитного поля на помещенный в это поле проводник с током.

II группа. Математическое выражение силы Ампера. Определение направления силы Ампера правилом левой руки.

III группа. Физическая сущность вектора магнитной индукции.

IV группа. Применение силы Ампера в электрических измерительных приборах.

«Родным» группам можно дать следующие задания:

I и IV группы. Объяснение математической формулы силы Ампера, правило левой руки.

II и III группы. Определение направления вектора магнитной индукции. Применение силы Ампера в электрических измерительных приборах.

Группы представляют свои работы, возникшие вопросы анализируются.

Если позволит время, на этапе углубления (блок E) можно обсудить некоторое сходство между электрическими и магнитными явлениями.

Электрические явления	Магнитные явления
1. Существуют два вида заряда: положительный и отрицательный.	Существуют два вида магнитных полюсов: северный и южный.
2. Одноименные заряды отталкиваются, разноименные заряды притягиваются.	Одноименные полюса отталкиваются, разноименные полюса притягиваются.
3. Под действием электрического поля заряды в проводнике перераспределяются.	Под действием магнитного поля стальной стержень намагничивается.

Работа по сравнению постоянного электрического поля с постоянным магнитным полем поможет учащимся в изучении последующего теоретического материала.

№	Элемент сравнения	Постоянное электрическое поле	Постоянное магнитное поле
1	Какими зарядами создается	Покоящиеся заряды	Упорядоченно движущиеся заряды – постоянный ток
2	На какие заряды действует	Покоящиеся и движущиеся	Движущиеся
3	Силовая характеристика	$E = \frac{F_3}{ q }$	$B = \frac{F_M}{ q v}$
4	Сила Лоренца	$\vec{F}_3 = q\vec{E}$	$F_M = q Bv\sin\alpha$
5	Характер поля	Потенциальное	Вихревое
6	Силовые линии	Незамкнутые	Замкнутые
7	Работа поля	$A = q(\varphi_1 - \varphi_2)$	$A = 0$

Исследование «Решите задачу» (блок F) выполняется в группах: на основе данных рисунков составляют и решают задачи.

Задача решается применением правила левой руки для силы Ампера.

Предлагаемые схемы. Учащимся можно предложить составление карты понятия «сила Ампера».

Рефлексия. Анализируйте свою деятельность на основе данных критериев:

- ✓ Что на уроке создает положительные эмоции?
- ✓ Что на уроке получилось лучше всего?
- ✓ Выполнение какого задания вызвало затруднение?

Электронные ресурсы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=boNHQ6uyimE>
2. https://www.youtube.com/watch?v=OWzYafri_ZA
3. <https://www.youtube.com/watch?v=IWmYxHfQEDA>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно определить на основе следующих критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объяснение	Неверно описывает и объясняет действие силы Ампера, с которой магнитное поле действует на проводник с током.	С помощью учителя описывает и объясняет действие силы Ампера, с которой магнитное поле действует на проводник с током.	В основном верно описывает и объясняет действие силы Ампера, с которой магнитное поле действует на проводник с током.	Верно описывает и объясняет действие силы Ампера, с которой магнитное поле действует на проводник с током.
Приведение примеров	Не может привести примеры исторических фактов применения силы Ампера.	С помощью учителя приводит примеры исторических фактов применения силы Ампера.	В основном верно приводит примеры исторических фактов применения силы Ампера.	Верно приводит примеры исторических фактов применения силы Ампера.
Классифицирование	Неверно классифицирует измерительные приборы, устройство и принцип работы которых основаны на применении силы Ампера.	С помощью учителя классифицирует измерительные приборы, устройство и принцип работы которых основаны на применении силы Ампера.	В основном верно классифицирует измерительные приборы, устройство и принцип работы которых основаны на применении силы Ампера.	Верно классифицирует измерительные приборы, устройство и принцип работы которых основаны на применении силы Ампера.
Составление и решение задач	Неверно составляет и решает задачи различного типа по определению и применению силы Ампера.	С помощью учителя составляет и решает задачи различного типа по определению и применению силы Ампера.	В основном верно составляет и решает задачи различного типа по определению и применению силы Ампера.	Верно составляет и решает задачи различного типа по определению и применению силы Ампера.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 8/ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

На уроке можно решить задачи № 1.1 – 1.15 из блока заданий к главе или задания аналогичного типа.

**Урок 9/Тема: 1.8. МАГНИТНЫЙ ПОТОК.
ЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ**

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений. 3.1.1. С помощью опытов проверяет законы и закономерности электромагнитных, атомных и ядерных явлений, представляет их результаты.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none">• Описывает энергетическую характеристику магнитного поля.• Объясняет возникновение индукционного электрического тока в замкнутом проводящем контуре при изменениях магнитного поля.• Демонстрирует простые опыты по возникновению индукционного тока в замкнутом контуре при изменениях магнитного поля и определению направления этого тока.• Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к явлению электромагнитной индукции.

Материал из раздела «Вспомните пройденное» (**блок А**) коротко напоминает учащимся явление электромагнитной индукции, с которым они знакомы из курса 9-го класса.

На этапе «Мотивация» (**блок В**) учащиеся знакомятся со сведениями практического характера о *динамо-машине* и, отвечая на соответствующие вопросы, данные в учебнике, выдвигают различные предположения. Постепенно формируются исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы. *На каком явлении основан принцип работы динамо-машины? Может ли магнитное поле создать электрическое поле?*

Учащиеся распределяются по группам, в которых выполняют практическое исследование (**блок С**) «Изучение явления электромагнитной индукции», данное в учебнике. Они рисуют схему электрической цепи в рабочих листках и выполняют исследование в указанной последовательности.

Рекомендация 1. *Это исследование можно выполнить с помощью цифрового лабораторного оборудования «Labdisk», предназначенного для изучения естественных учебных предметов (http://www.musabiqe.edu.az/archive/nominantlar_2016.php/fizika-f-nni-zr-n-yax-t-cr-b-i-i1/5971/) и (https://www.youtube.com/watch?v=g_yC2RG73EM).*

Рекомендация 2. *Анализ информации: при введении в катушку, подсоединенную к Labdisk, северного полюса магнита (полосового или подковообразного) на экране фиксируется положительное значение тока, а при выведении – отрицательное; при введении в катушку южного полюса магнита на экране фиксируется отрицательное значение тока, а при выведении его оттуда – положительное. На доске Promethean и на экране связанного с ним компьютера появляется графическое описание возникшего тока. Направление индукционного*

тока зависит от направления движения постоянного магнита и от того, какой полюс вводится в катушку или выводится из него.

Обсуждение результатов можно осуществить на основе вопросов, данных в учебнике. Можно начертить на доске следующую таблицу и заполнить ее:

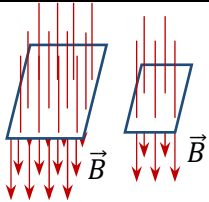
№	Исследование	Результаты обсуждения
1	постоянный магнит вводится в катушку	
2	магнит вращается внутри катушки	
3	магнит выводится из катушки	
4	явление, происходящее при движении маленькой катушки вертикально вверх и вниз в железном сердечнике, и при состоянии покоя	

Учащиеся переписывают заполненную таблицу в рабочие листки.

Далее осуществляется этап обмена информацией на основе теоретического материала из **блока D** учебника. На этом этапе можно дать группам задание подготовить презентацию на основе следующих вопросов:

1. От каких физических величин зависит магнитный поток?
2. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
3. Какое направление принимает индукционный ток?
4. На основе какой формулы определяется индукция магнитного поля?

Углубление материала (**блок E**) может быть осуществлено выполнением приведенных ниже практических заданий.

Практичес. задание 1	 <p>Сильный и слабый магнит</p>	Магнитный поток прямо пропорционален модулю вектора магнитной индукции: $\Phi \sim B$
Практичес. задание 2	 <p>Контур с различной площадью</p>	Магнитный поток прямо пропорционален площади контура: $\Phi \sim S$
Практичес. задание 3	 <p>Углы между нормалью к контуру и вектором магнитной индукции</p>	$\Phi = \Phi(\alpha)$
Результат	Поток магнитной индукции (Φ) – физическая величина, численно равная произведению модуля вектора магнитной индукции, площади контура и косинуса угла между нормалью к контуру и вектором индукции	$\Phi = BScos\alpha$.

Время, уделяемое на подготовку группами презентаций, может быть различным в разных классах в зависимости от общего уровня результатов обучения – оно определяется учителем.

На основе материалов, данных в **блоке F**, можно осуществить применение и самооценивание.

Задание, данное в разделе «Что вы узнали?» (**блок G**), служит обобщению основных знаний, приобретенных в течение урока, заканчивается написанием эссе.

Электронные ресурсы:

1. http://musabiqe.edu.az/archive/nominantlar_2015.php/t-dris-n-n-yax-elektron-metodiki-t-vsiy-s-n-d/574171/?author=
2. https://www.youtube.com/watch?v=g_yC2RG73EM

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе следующих критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Описание	Неверно описывает энергетическую характеристику магнитного поля.	Допускает серьезные ошибки при описании энергетической характеристики магнитного поля.	С незначительными ошибками описывает энергетическую характеристику магнитного поля.	Верно описывает энергетическую характеристику магнитного поля.
Объяснение	Неверно объясняет возникновение индукционного электрического тока в замкнутом проводящем контуре при изменениях магнитного поля.	Допускает серьезные ошибки при объяснении возникновения индукционного электрического тока в проводящем контуре при изменениях магнитного поля.	С незначительными ошибками объясняет возникновение индукционного электрического тока в замкнутом контуре при изменениях магнитного поля.	Верно объясняет возникновение индукционного электрического тока в замкнутом проводящем контуре при изменениях магнитного поля.
Демонстрация	Неверно демонстрирует простые опыты по возникновению индукционного тока и выяснению направления этого тока.	С помощью учителя демонстрирует простые опыты по возникновению индукционного тока и выяснению направления этого тока.	В основном верно демонстрирует простые опыты по возникновению индукционного тока и выяснению направления этого тока.	Точно демонстрирует простые опыты по возникновению индукционного тока и выяснению направления этого тока.
Составление и решение задачи	Неверно составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к явлению электромагнитной индукции.	Составляет, но допускает серьезные ошибки при решении задач различного типа, относящихся к явлению электромагнитной индукции.	Верно составляет, но допускает небольшие ошибки при решении задач различного типа, относящихся к явлению электромагнитной индукции.	Верно составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к явлению электромагнитной индукции.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

**Урок 10/Тема: 1.9. ЗАКОН ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ.
ЭДС ИНДУКЦИИ В ПРОВОДНИКАХ, ДВИЖУЩИХСЯ
В МАГНИТНОМ ПОЛЕ**

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Объясняет закономерность возникновения явления электромагнитной индукции. • Отличает вихревое электрическое поле от электростатического поля. • Приводит примеры применения закона электромагнитной индукции в технике. • Составляет и решает задачи различного характера с применением закона электромагнитной индукции.

Этап «Вспомните пройденное» (**блок А**) можно осуществить с помощью следующих вопросов:

- *Что называют электрическим током?*
- *Выполнение каких условий необходимо для возникновения электрического тока?*
- *Какое направление принято за направление электрического тока?*
- *Что утверждает закон Ома? Как он выражается математически?*
- *Какое явление называют электромагнитной индукцией?*
- *В результате какого явления возникает индукционный ток?*
- *Как определяется направление индукционного тока?*
- *Чем отличается вихревое электрическое поле от электростатического?*

Мотивацию (**блок В**) можно осуществить на основе данного в учебнике текста. В то же время можно расследовать, от каких величин зависит скорость изменения магнитного потока, пронизывающего площадь, ограниченную контуром, вспомнив исследование предыдущего урока. Постепенно формируются следующие исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы. *Что имеется в виду под скоростью изменения потока магнитной индукции, проходящего через площадь, ограниченную контуром? От какой физической величины она может зависеть?*

Учащиеся распределяются по группам, в которых они выполняют исследование «С какой скоростью менялся магнитный поток?» (**блок С**).

Задача 1: *Магнитный поток, проходящий через контур, за 0,02 с равномерно уменьшается от 54 МВб до 12 МВб. С какой скоростью менялся магнитный поток?*

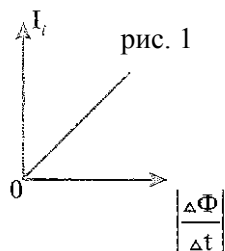
Дано	$\Delta t = 0,02 \text{ с}; \Delta \Phi = 54 \text{ МВб} - 12 \text{ МВб} = 42 \text{ МВб} = 42 \cdot 10^6 \text{ Вб}$
Решение	<i>если за очень малый промежуток времени Δt магнитный поток изменился на $\Delta \Phi$, то скорость его изменения будет $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$.</i>
Вычисления	$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{42 \cdot 10^6 \text{ Вб}}{0,02 \text{ с}} = 21 \cdot 10^8 \frac{\text{Вб}}{\text{с}}$
Ответ	<i>магнитный поток менялся со скоростью $21 \cdot 10^8 \text{ Вб/с}$.</i>

Обмен информацией проводится на основе теоретического материала из **блока D** учебника методом «активного чтения». В классах с техническим оснащением можно продемонстрировать различные видеоматериалы и анимации на тему «ЭДС индукции в проводниках, движущихся в магнитном поле». Тема достаточно знакома учащимся, поэтому серьезных проблем с ее усвоением не предвидится.

Рекомендация 1. Во время презентаций следует уделить особое внимание объяснению следующих положений.

Сила индукционного тока в замкнутом контуре прямо пропорциональна скорости изменения внешнего магнитного потока, проходящего через площадь, ограниченную контуром: $I \sim \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$.

На рисунке (рис. 1) изображен график зависимости силы индукционного тока в контуре от модуля скорости изменения магнитного потока.



Рекомендация 2. Возникающая в замкнутом проводящем контуре ЭДС индукции прямо пропорциональна скорости изменения магнитного потока, проходящего через площадь, ограниченную этим контуром:

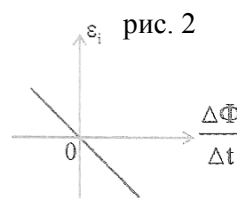
$$\varepsilon_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\Phi'(t).$$

Если учесть, что число витков N , то:

$$\varepsilon_i = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N\Phi'(t).$$

$\Phi'(t)$ - первая производная магнитного потока по времени.

На рис.2 показан график зависимости ЭДС индукции, возникающей в замкнутом контуре, от скорости изменения магнитного потока, проходящего через площадь, ограниченную этим контуром.



Задача, данная в **блоке F** учебника (**блок F.1**), решается следующим образом.

Задача. Магнитный поток, проходящий через замкнутый контур, за 0,03 с уменьшается от 48 МВб до нуля. Определите возникшую в контуре ЭДС индукции и силу индукционного тока, зная, что сопротивление контура равно 6 Ом.

Дано:	Решение и вычисления
$t = 0,03 \text{ с}$ $\Delta\Phi = 48\text{МВб} = 48 \cdot 10^6 \text{ Вб}$ $R = 6 \text{ Ом}$ $\varepsilon_i = ? \quad I_i = ?$	<p>ЭДС индукции, возникающая в замкнутом контуре, прямо пропорциональна скорости изменения магнитного потока, пронизывающего контур $\varepsilon_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{48 \cdot 10^6 \text{ Вб}}{0,03 \text{ с}} = -16 \cdot 10^8 \text{ В}$.</p> <p>Сила индукционного тока определяется на основе закона Ома для участка цепи:</p> $I_i = \frac{\varepsilon_i}{R} = \frac{1}{R} \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{-16 \cdot 10^8 \text{ В}}{6 \text{ Ом}} \approx -2,6 \cdot 10^8 \text{ А}.$

На этапе «Свяжите с жизнью» учащиеся собирают необходимую информацию о практическом применении закона электромагнитной индукции, используя электронные ресурсы (**блок F.3**).

Ответы на задания из **блока F.3** «Оцените свои знания»:

№2: 0,5 Тл; №3: 400В; №4: 0,04 Вб/с

На этапе «Что вы узнали?» (**блок G**) строится простая карта «Закона электромагнитной индукции».

Электронные ресурсы:

1. https://www.youtube.com/watch?v=OWzYafri_ZA&list=PLLCf9oaBf4Hy_gpDB9ngUebXUFsxawU0I

2. https://www.youtube.com/watch?v=vOmOsp4MPb4&index=25&list=PLLCf9oaBf4Hy_gpDB9ngUebXUFsxawU0I

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объяснение	Неверно объясняет закономерность возникновения явления электромагнитной индукции.	Допускает серьезные ошибки, объясняя закономерность возникновения явления электромагнитной индукции.	Допускает незначительные ошибки, объясняя закономерность возникновения явления электромагнитной индукции.	Верно объясняет закономерность возникновения явления электромагнитной индукции.
Отличие	Не может отличить электростатическое поле от вихревого электрического поля.	С помощью учителя отличает электростатическое поле от вихревого электрического.	В основном верно отличает электростатическое поле от вихревого электрического.	Точно отличает электростатическое поле от вихревого электрического поля.
Демонстрация	Не может привести примеры применения закона электромагнитной индукции в технике.	С помощью учителя приводит примеры применения закона электромагнитной индукции в технике.	В основном верно приводит примеры применения закона электромагнитной индукции в технике.	Приводит точные примеры применения закона электромагнитной индукции в технике.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решать задачи различного типа с применением закона электромагнитной индукции.	Верно составляет, но допускает серьезные ошибки при решении задач различного типа с применением закона электромагнитной индукции.	Верно составляет, но допускает незначительные ошибки при решении задач различного типа с применением закона электромагнитной индукции.	Верно составляет и решает задачи различного типа с применением закона электромагнитной индукции.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 11/Тема: 1.10. ЭДС САМОИНДУКЦИИ.
ЭНЕРГИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none">• Комментирует возникновение ЭДС самоиндукции в проводящем контуре в результате изменения силы тока в нем.• Описывает взаимосвязь между величинами, от которых зависит энергия магнитного поля, возникшего вокруг замкнутого контура с током.• Составляет и решает задачи различного характера по определению ЭДС самоиндукции и энергии магнитного поля.

Урок следует начать с напоминания учащимся понятий «инерции» и «кинетической энергии» из курса 7-го и 10-го классов и понятий «магнитной проницаемости» и «самостоятельного разряда» из курса 9-го класса (**блок А**).

Мотивацию можно реализовать с помощью текста из **блока В** и вопросов:

- Почему при отключении электрических приборов от сети в воздухе между контактами происходит искровой разряд?
- Почему между контактами может возникнуть высокое напряжение?

Ответ: *При удалении контактов ЭДС индукции старается сохранить электрический ток между ними. В результате между удаленными на небольшое расстояние друг от друга контактами может возникнуть напряжение в несколько тысяч вольт и разряд с силой тока в 10 000 ампер.*

Предположения, выдвинутые учащимися во время обсуждения, систематизируются и выписываются на доске. Постепенно формируются исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы. *Может ли в электрической цепи возникнуть явление индукции без внешнего вмешательства? Почему?*

Учащиеся в группах выполняют исследование «Почему лампы начали светить не одновременно?» (**блок С**). Это исследование можно продемонстрировать, воспользовавшись учебником «Физика-мультимедиа». Учащиеся выясняют, что при замыкании ключа ток идет по обеим ветвям цепи. Амперметр A_1 мгновенно показывает значение тока в лампе 1 и резисторе. Показания амперметра 2 растут постепенно и стабилизируются спустя какое-то время. Разница во времени загорания лампочек не может не вызвать интерес учащихся. Обсуждение результатов тоже будет интересным:

– *при замыкании ключа сила тока в катушке увеличивается от нуля до некоторого значения I . В результате увеличение значения силы тока приводит к соответствующим изменениям магнитного потока, проходящего через катушку, к возникновению ЭДС самоиндукции и индукционного тока. Согласно правилу Ленца, при увеличении силы тока, возникающий в катушке индукционный ток направлен против основного тока катушки и мешает его росту (рис. 1, а);*

– при размыкании ключа сила тока в катушке уменьшается не сразу, а постепенно. Причиной этого является изменение магнитного потока (его уменьшение) через катушку, которое возникает из-за уменьшения силы тока в ней и следующие за этим возникновения ЭДС и индукционного тока. Согласно правилу Ленца, в этом случае индукционный ток направлен также как основной ток в катушке и замедляет его уменьшение (рис. 1, б).

Вывод: магнитный поток, созданный проходящим через катушку током, прямо пропорционален силе тока (рис. 1, с): $\Phi = LI$.

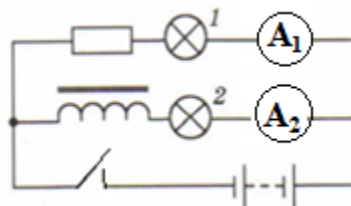
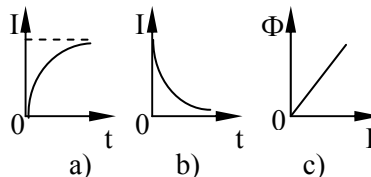
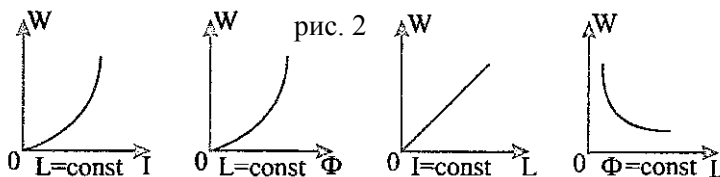


рис.1



Обмен информацией продолжается (**блок D**), учащиеся знакомятся с учебным материалом под заголовками «ЭДС самоиндукции» и «Энергия магнитного поля», готовят презентации, которые следует построить на основных понятиях темы. Основными понятиями темы являются: «магнитное поле», «самоиндукция», «ЭДС самоиндукции», «индуктивность», «энергия магнитного поля», «плотность энергии магнитного поля».

Этап ознакомления с углубленным материалом (**блок E**) может быть осуществлен построением графиков зависимости энергии магнитного поля от различных величин (рис. 2).



Далее решается задача, данная в **блоке F** учебника.

Задача из **блока F.1**: а) при замыкании ключа *K* ток в цепи 1 пойдет в направлении *ba*, в результате в замкнутой цепи 2 возникнет индукционный ток в направлении *cd*, пытающийся уменьшить ток в цепи 1. б) при размыкании ключа *K* ток в цепи 1 мгновенно прекращается, но индукционный ток, возникающий в цепи 2, направленный в направлении *dc*, препятствует его прекращению.

На этапе «Свяжите с жизнью» дана задача (**блок F.2**), в которой ставится вопрос о том, как в цепи свечи зажигания автомобиля получают высокое напряжение 10 кВ, тогда как напряжение на аккумуляторе автомобиля равно 12 В. Отмечается, что, хотя напряжение на зажимах аккумулятора автомобиля равно 12 В, оно создает в электрической цепи ток силой 55А. Ток такой силы создает между контактами свечи зажигания значительную ЭДС индукции, в воздухе между контактами происходит искровой разряд и горючая смесь возгорается.

Ответы на задания, данные в разделе «Оцените свои знания» (**блок F.3**):

№1: $L=0,8Гн$; №3: В 1 катушке в 4,5 раза: $\varepsilon_1 = 4,5\varepsilon_2$.

На этапе «Что вы узнали?» (блок **Г**) учащиеся отмечают в рабочих листках физический смысл новых понятий, с которыми они познакомились в течение урока.

Электронные ресурсы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=Jg6eEj2hE6c>
2. https://www.youtube.com/watch?v=OWzYafri_ZA&t=3s

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно определить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирование	Неверно комментирует возникновение в замкнутом контуре ЭДС самоиндукции в результате изменения силы тока в нем.	С помощью учителя комментирует возникновение в замкнутом контуре ЭДС самоиндукции в результате изменения силы тока в нем.	Допускает ошибки, комментируя возникновение в замкнутом контуре ЭДС самоиндукции в результате изменения силы тока в нем.	Верно комментирует возникновение в проводящем контуре ЭДС самоиндукции в результате изменения силы тока в нем.
Описание	Неверно описывает взаимосвязь между величинами, от которых зависит энергия магнитного поля, возникающего вокруг замкнутого контура с током.	С помощью учителя описывает взаимосвязь между величинами, от которых зависит энергия магнитного поля, возникающего вокруг замкнутого контура с током.	Допускает ошибки при описании взаимосвязи между величинами, от которых зависит энергия магнитного поля, возникающего вокруг замкнутого контура с током.	Точно описывает взаимосвязь между величинами, от которых зависит энергия магнитного поля, возникающего вокруг замкнутого контура с током.
Составление и решение задач	Не может составить и решать задачи различного типа по определению ЭДС самоиндукции и энергии магнитного поля.	С помощью учителя составляет и решает задачи различного типа по определению ЭДС самоиндукции и энергии магнитного поля.	Верно составляет, но допуская небольшие ошибки, решает задачи различного типа по определению ЭДС самоиндукции и энергии магнитного поля.	Верно составляет и правильно решает задачи различного типа по определению ЭДС самоиндукции и энергии магнитного поля.

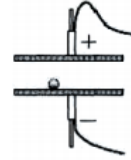
В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 12/ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Решаются задачи № 1.16 – 1.23 из блока заданий по главе или однотипные.

**Урок 13/ ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО
ОЦЕНИВАНИЯ**

1. На поверхности нижней обкладки плоского конденсатора, закрепленного к изолированной опоре, находится легкая металлическая сфера массой m . Обкладки конденсатора соединены к зажимам высоковольтного выпрямителя постоянного тока. При включении выпрямителя обкладки конденсатора заряжаются, а металлическая сфера приходит в движение.



- a) как движется металлическая сфера при включении выпрямителя?
 А) не движется. В) катится вправо-влево по поверхности обкладки.
 С) отскакивает к верхней обкладке. D) скатывается и падает с поверхности обкладки. E) остается в подвешенном состоянии между обкладками конденсатора

b) Объясните движение металлической сферы.

c) Как меняются направления силы Кулона и силы тяжести, действующие на металлическую сферу, в момент включения выпрямителя?

- А) направление силы тяжести не изменится, сила Кулона направится вверх
 В) направление силы тяжести не изменится, сила Кулона направится вниз
 С) сила тяжести не действует, сила Кулона направится вверх
 D) силы тяжести направится вверх, сила Кулона направится вниз
 E) направление силы тяжести не изменится, сила Кулона направится то вверх, то вниз

d) Чему равна емкость этого конденсатора, если площадь каждой из обкладок $0,2 \text{ м}^2$, а расстояние между ними, заполненное воздухом, равно 5 см (электрическая постоянная: $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Кл}^2}{\text{Нм}^2}$)?

2 По двум невесомым параллельным проводникам проходят в одинаковом направлении постоянные токи с силой $I_1=3\text{А}$ и $I_2=4\text{А}$. При этом между ними возникает сила магнитного взаимодействия.

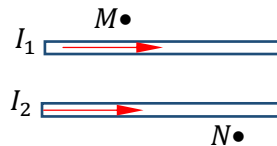


a) Каково соотношение между модулями сил магнитного взаимодействия \vec{F}_1 и \vec{F}_2 проводников?

- А) $F_1 = F_2$ В) $F_1 = \frac{4}{3} F_2$ С) $F_1 = \frac{3}{4} F_2$ D) $F_1 = 7F_2$ E) $F_1 = \frac{1}{7} F_2$

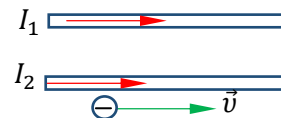
b) Каков характер сил магнитного взаимодействия \vec{F}_1 и \vec{F}_2 между проводниками – это силы притяжения или отталкивания? Почему?

c) Как направлен вектор индукции магнитного поля тока I_1 в точке M и тока I_2 в точке N?



d) Определите направление силы Лоренца, действующей на движущийся электрон.

- А) \uparrow В) \downarrow С) \leftarrow D) \rightarrow E) $F_L = 0$



3. Два плоских конденсатора с ёмкостями $C_1 = 3\text{С}$ и $C_2 = 6\text{С}$ соединены параллельно в цепи постоянного тока.

a) Определите энергию второго конденсатора, если энергия первого равна 50 мДж .

A) 50 мДж В) 300 мДж С) 100 мДж D) 450 мДж E) 150 мДж

b) Как изменится общая емкость батареи этих конденсаторов, если их соединить последовательно?

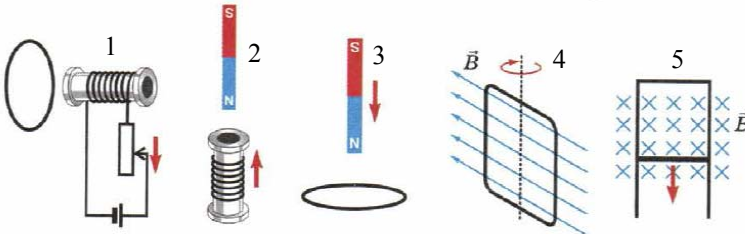
c) если напряжение на концах одного из этих конденсаторов, соединенных параллельно, будет равно $U_1=3В$, чему будет равно напряжение на концах второго конденсатора U_2 и общее напряжение U на концах батареи этих конденсаторов?

A) $U_2 = 6В; U = 18В$ В) $U_2 = 9В; U = 12В$ С) $U_2 = 3В; U = 6В$

D) $U_2 = 6В; U = 9В$ E) $U_2 = U = 3В$

d) чему равен общий заряд батареи конденсаторов, если заряд, накопленный на первом конденсаторе $q_1 = 8\text{мкКл}$?

4. На рисунке изображены способы изменения магнитного потока, пронизывающего контур.



Магнитный поток, пронизывающий контур, можно менять двумя способами: I способ: перемещением контура или его частей в постоянном магнитном поле; II способ: поместив неподвижный контур в переменное во времени магнитное поле.

a) На какой схеме изображено изменение магнитного потока через контур I способом?

A) только 1 В) 2, 4 и 5 С) только 5 D) только 2 и 3 E) 1 и 3

b) На какой схеме изображено изменение магнитного потока через контур II-м способом?

A) только 1 В) 2, 4 и 5 С) только 5 D) только 2 и 3 E) 1 и 3

c) определите направление индукционного тока, возникающего в витках катушки, при перемещении его к северному полюсу неподвижного постоянного магнита (см. схему 2) и изобразите это на схеме.

d) определите направление движения свободных электронов в части контура, движущейся в однородном магнитном поле (см. схему 5).

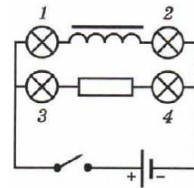
5. На рисунке изображена схема цепи, состоящей из источника тока, ключа, катушки индуктивности, резистора и лампочек.

a) Какие из лампочек зажгутся сразу после замыкания ключа, а яркость каких увеличится постепенно?

A) 3 и 4 сразу, 1 и 2 постепенно В) 1, 3 и 4 сразу, 2 постепенно

С) 2, 3 и 4 сразу, 1 постепенно D) все лампы сразу

E) 1 и 2 сразу, 3 и 4 постепенно



b) Какие из лампочек погаснут сразу после размыкания ключа, а яркость каких уменьшится постепенно?

A) 3 и 4 сразу, 1 и 2 постепенно В) 1, 3 и 4 сразу, 2 постепенно

С) 2, 3 и 4 сразу, 1 постепенно D) все лампы сразу

E) 1 и 2 сразу, 3 и 4 постепенно

c) Как будет направлен индукционный ток в катушке при замыкании ключа?

d) Как будет направлен индукционный ток в катушке при размыкании ключа?

Ответы

1 а) С. б) При включении выпрямителя происходит распределение зарядов на поверхности металлической сферы. В результате она заряжается отрицательным зарядом, как и обкладка, на которой она находится. Между ними возникает сила отталкивания, как между одноименно заряженными телами. Сфера легкая, поэтому она, отталкиваясь от нижней пластины, отскакивает от неё в вертикальном направлении к верхней пластине. При касании верхней пластины сфера перезаряжается, теперь её заряд положительный. В результате сфера отталкивается от верхней пластины и движется вниз. Итак, пока выпрямитель включен, сфера будет совершать периодическое движение вверх – вниз между пластинами, касаясь их. с) Е. д) $35,4 \text{ нФ}$.

2. а) А. б) Притяжение, так как согласно правилу буравчика, векторы индукций магнитных полей, возникших вокруг проводников, направлены противоположно – вектор индукции магнитного поля тока I_1 направлен перпендикулярно поверхности рисунка от нас, а вектор индукции магнитного поля тока I_2 направлен к нам. Это значит, что магнитные поля между проводниками взаимодействуют различными полюсами. с) в точке М – перпендикулярно к поверхности рисунка к нам.; в точке N – перпендикулярно поверхности рисунка от нас. д) В.

3. а) С. б) уменьшится в 4,5 раз. с) Е. д) 24 мкКл

4. а) В. б) Е. с) в направлении против часовой стрелки (см. рис.1) д) при движении подвижной части контура в однородном магнитном поле, в этой части контура возникает индукционный ток. Направление этого тока определяется с помощью правила правой руки. Но если учесть, что движение свободных электронов направлено против условного направления тока, то их движение направлено вправо.

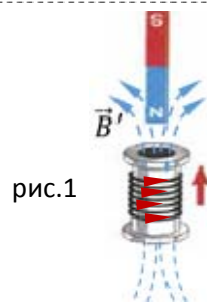


рис.1

5. а) А. б) А. с) Противоположно направлению основного тока, т.е. влево. д) Противоположно направлению убывания основного тока, т.е. вправо.

ГЛАВА – II

ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

ПОДСТАНДАРТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В ГЛАВЕ

- 1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.
- 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.
- 1.1.4. Готовит презентации о применении электромагнитных, атомных и ядерных явлений.
- 3.1.1. С помощью опытов проверяет законы и закономерности электромагнитных, атомных и ядерных явлений, представляет их результаты.
- 3.2.2. Готовит рефераты и проводит презентации о роли физики в развитии современной техники.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО РАЗДЕЛУ: 11 ч.

МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ: 1 ч.

Урок 14/Тема: 2.1 ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОПРОВОДИМОСТИ МЕТАЛЛОВ

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений. 3.1.1. С помощью опытов проверяет законы и закономерности электромагнитных, атомных и ядерных явлений, представляет их результаты.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none">• Комментирует физический смысл величины, характеризующей свойство тела проводить электрический ток.• Отличает вещества по их удельной проводимости.• Объясняет основы электронной теории электропроводности металлов.• Составляет и решает задачи по определению скорости носителей заряда в металлах.

Ознакомившись с материалом **блока А** учебника, учащиеся вспоминают пройденное в курсе физики 8-го и 9-го классов.

Изучение электрического тока в различных средах проводится на основе классической электронной теории, что имеет огромное научно-методическое значение:

1. Эта теория повышает научный уровень изучения не только данной темы, но и изучения в целом всех электрических явлений.
2. Изучение механизма электропроводности различных веществ, природы носителей заряда в них и характеристик этих носителей на основе электронной теории играет значительную роль в развитии научного мировоззрения учащихся и углублении их представлений о строении вещества.
3. Знакомит учащихся с физическими основами принципов работы современной электроники – электронными интегральными схемами (чипами) и их применением в мобильных электронных устройствах.

К содержанию и последовательности изучения темы об электропроводности различных веществ следует относиться качественно и количественно. К изучению темы приступают с основ классической электронной теории электропроводности металлов. Этому способствуют несколько причин:

- 1) Соблюдение требований дидактического принципа наследования и внутрипредметной связи с курсами 8-го и 9-го классов.
- 2) Соблюдение требований дидактического принципа аналогии и соответствия в изучении механизмов электропроводности других сред.

Этап мотивации можно начинать с интересной исторической информации, данной в **блоке В**, и соответствующих вопросов. На основе предположений учащихся формируются исследовательские вопросы:

Исследовательские вопросы. *Какие свойства присущи металлам? Как объясняется механизм электропроводности металлических проводников?*

Внимание учащихся направляется на решение задачи, данной в исследовании «Чему равна скорость хаотического движения свободных электронов в металле?» (блок С).

Задача: Определите скорость хаотического движения свободных электронов в металле при температуре $T=300\text{К}$ (комнатная температура). Используйте информацию, что согласно закону сохранения энергии эту скорость можно определить на основе формулы: $\frac{m_e v^2}{2} = \frac{3}{2} kT$ ($m_e = 9 \cdot 10^{-31}\text{кг}$, $k = 1,38 \cdot 10^{-23}\text{Дж/К}$).

Дано:	Решение	Вычисление
$T=300\text{К}$, $m_e = 9 \cdot 10^{-31}\text{кг}$, $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$. $v=?$	Скорость хаотического движения свободных электронов в металле: $\frac{m_e v^2}{2} = \frac{3}{2} kT$; $2m_e v^2 = 6kT$; $v^2 = \frac{6kT}{2m_e}$.	$v = \sqrt{\frac{6 \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}} \cdot 300\text{К}}{2 \cdot 9 \cdot 10^{-31}\text{кг}}} =$ $= 1,2 \cdot 10^5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $v = 1,2 \cdot 10^5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Рекомендация. Изучение электропроводности металлов имеет присущие ему сложности. Так, нет возможности наглядно увидеть хаотическое движение электронов и колебательное движение положительных ионов внутри металла. Для визуализации этих движений можно воспользоваться соответствующими фрагментами анимации из мультимедийного учебника Физика.

Итак, знакомство с основным содержанием урока (блок D) целесообразно построить на основе следующих положений:

- Электропроводность: дать понятие удельной проводимости.
- Классификация веществ по их электропроводности.
- Физический механизм электропроводности металлов.

Знакомство с углубленным материалом помогает повышению качества обучения (блок E).

После этого учащиеся с легкостью выполняют задание (блок F.1) из раздела «Применение» (блок F). Задача. Сила тока в металлическом проводнике площадью поперечного сечения $0,5\text{см}^2$ равна 12А . Определите среднюю скорость упорядоченного движения свободных электронов, если их концентрация в проводнике равна $5 \cdot 10^{21}\text{см}^{-3}$. (заряд электрона $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{Кл}$).

Дано	Решение
$S = 0,5\text{см}^2 = 5 \cdot 10^{-5}\text{м}^2$ $I = 12\text{А}$ $n = 5 \cdot 10^{21}\text{см}^{-3} = 5 \cdot 10^{27}\text{м}^{-3}$ $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{Кл}$ $v=?$	$I = envS$. $v = \frac{I}{enS}$
Вычисления	
$v = \frac{12\text{А}}{1,6 \cdot 10^{-19}\text{Кл} \cdot 5 \cdot 10^{27}\text{м}^{-3} \cdot 5 \cdot 10^{-5}\text{м}^2} = 3 \cdot 10^{-4} \frac{\text{м}}{\text{с}}$ Отв: $v = 3 \cdot 10^{-4} \frac{\text{м}}{\text{с}}$	

Предлагаемые таблицы и схемы. Задание, данное на этапе урока «Свяжите с жизнью» (блок F.2), служит самостоятельному обобщению основных знаний, полученных в течение урока. В классах с техническим оснащением задание можно дать в интерактивной форме с помощью одной из программ AktivInspire, Mimio и Power Point. В этом случае учащиеся свободно работают на электронной доске. Для проверки ответов целесообразно использовать функцию секретности.

С какой скоростью распространяется электрический ток в замкнутом проводнике?	
Можно ли утверждать, что скорость распространения электрического тока в проводнике и скорость упорядоченного движения свободных электронов в нем одинаковы?	
Что означает прохождение электрического тока по проводнику?	

Раздел урока «Оцените свои знания» основан на выполнении заданий (блок F.3) и проверке правильности их выполнения.

№	Вопросы	Решение
1	Сила тока в лампе 0,5 А. Сколько электронов проходит через поперечное сечение нити накала лампы за 1 секунду (заряд электрона $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл)?	$I = \frac{eN}{t}$ $N = \frac{It}{e} = \frac{0,5A \cdot 1c}{1,6 \cdot 10^{-19}Кл} = 3,125 \cdot 10^{18}Кл$
2	Сила тока в цепи электрического двигателя стиральной машины 12 А. Вычислите заряд, прошедший через двигатель за 1 час его работы.	<i>Электрический ток считается постоянным, если направление тока и его значение не меняются с течением времени: $I = \frac{q}{t}$.</i> $q = It = 12 A \cdot 3600c = 43200Кл$
3	Какие еще заряженные частицы, кроме свободных электронов, имеются в в металлах? Где они расположены? А) Атомы; в узлах кристаллической решетки В) Отрицательные ионы; в узлах кристаллической решетки С) Положительные ионы; в узлах кристаллической решетки D) Положительные и отрицательные ионы; в узлах кристаллической решетки E) Отрицательные ионы; в постоянных для них точках <i>Ответ: С</i>	

Электронные ресурсы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=8DHfXz1SXVk>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=ygWsRCKLk3w>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=qZ8aM69CITc>
4. <http://portal.edu.az/index.php?r=eresource/view&id=2&mid=&lang=az&page=4>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирование	Неверно комментирует физический смысл величины, характеризующей свойство вещества проводить электрический ток.	С помощью учителя комментирует физический смысл величины, характеризующей свойство вещества проводить электрический ток.	Допускает незначительные ошибки, комментируя физический смысл величины, характеризующей свойство вещества проводить электрический ток.	Верно комментирует физический смысл величины, характеризующей свойство вещества проводить электрический ток.
Отличие	Не отличает вещества по их удельной проводимости.	С помощью учителя отличает вещества по их удельной проводимости.	Допускает незначительные ошибки, отличая вещества по их удельной проводимости.	Точно различает вещества по их удельной проводимости.
Объяснение	Неверно объясняет основы электронной теории электропроводности металлов.	С помощью учителя объясняет основы электронной теории электропроводности металлов.	Допускает незначительные ошибки при объяснении основ электронной теории электропроводности металлов.	Верно объясняет основы электронной теории электропроводности металлов.
Составление и решение задач	Неверно составляет и решает задачи по определению скорости носителей заряда в металлах.	Составляет и с помощью учителя решает задачи по определению скорости носителей заряда в металлах.	В основном верно составляет и решает задачи по определению скорости носителей заряда в металлах.	Верно составляет и решает задачи по определению скорости носителей заряда в металлах.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

**Урок 15/Тема: 2.2. ЗАКОН ОМА ДЛЯ УЧАСТКА ЦЕПИ.
СОПРОТИВЛЕНИЕ. СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ**

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p> <p>3.1.1. С помощью опытов проверяет законы и закономерности электромагнитных, атомных и ядерных явлений, представляет их результаты.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Описывает закономерность зависимости между физическими величинами, характеризующими постоянный ток на участке цепи. • Объясняет физический смысл удельного сопротивления вещества. • Обосновывает наличие у металлов свойства сверхпроводимости - достижения при определенной температуре беспрепятственной проводимости. • Составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к закономерности зависимости между величинами, характеризующими постоянный ток на участке цепи.

В разделе «Вспомните пройденное» (**блок А**) учащиеся вспоминают и повторяют материалы курса физики 8-го и 9-го классов: закон Ома, сопротивление, удельное сопротивление, зависимость сопротивления металлов от температуры и т.д. Продолжая повторение на этапе мотивации можно добиться реализации подстандарта 1.1.1. в течение всего урока.

Для осуществления этапа мотивации (**блок В**) можно раздать учащимся заранее подготовленные дидактические листочки с вопросами следующего содержания:

- Что выражает закон Ома?
- Как зависит сопротивление металлического проводника от материала проводника и его геометрических размеров?
- Каким прибором измеряют сопротивление проводника?
- От каких физических величин зависит удельное сопротивление?
- Как зависит сопротивление металлического проводника от его температуры?
- Что является единицей измерения электрического сопротивления в СИ?

№	Сопротивление проводника зависит:	Как зависит?	Графическое изображение зависимости
1	от длины проводника		
2	от площади поперечного сечения		
3	от материала проводника		
4	от температуры проводника		

Учащиеся отвечают на поставленные вопросы, самые интересные ответы отмечаются на доске. Постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос. Как на основе классической электронной теории можно объяснить электрическое сопротивление металлических проводников и зависимость сопротивления металлических проводников от температуры?

Выполнение исследования «От чего зависит удельное сопротивление металлического проводника?» (**блок С**) может способствовать появлению немалого числа гипотез у учащихся. Здесь им следует сделать правильный выбор между тремя ответами. Для этого они должны вспомнить, что *сопротивление металлического проводника зависит от его материала и геометрических размеров и определяется выражением $R = \rho \frac{l}{S}$.*

Обсуждение результатов исследования можно провести на основе вопросов из учебника. Заполнение нижеприведенной таблицы, которую следует нарисовать на доске, поможет обсуждению:

№	Исследование	Какой проводник использован в нагревателе?	Результат исследования
1	с большим удельным сопротивлением или малым?		
2	длинный или короткий?		
3	с большей площадью поперечного сечения или с меньшей?		
Результат			
От чего зависят сопротивление и удельное сопротивление металлического проводника?			

Заполненную таблицу учащиеся переносят в рабочие листки.

На следующем этапе учащиеся в группах, состоящих из 5-6 участников, знакомятся с теоретическим материалом учебника (**блок D**) и на основе следующих вопросов готовят презентацию: 1. Как меняется сопротивление металлического проводника при его нагревании? 2. Какая величина характеризует зависимость сопротивления металлов и их сплавов от температуры? 3. К какому выводу можно прийти, сравнивая табличные значения температурного коэффициента сопротивления металлов и сплавов? 4. Что называют сверхпроводимостью?

Время на подготовку презентации зависит от общего уровня результатов обучения класса и определяется учителем. После обсуждения выступлений лидеров групп учитель обращает внимание учащихся на несколько фактов, связанных с темой:

- Существование связи между теплопроводностью и электропроводностью металлов.
- Объяснение физического смысла *температурного коэффициента сопротивления* для характеристики зависимости сопротивления металлов и сплавов от температуры.

• Объяснение причины уменьшения значения удельного сопротивления металлов с понижением температуры на основе классической электронной теории.

На этапе «Применение» (блок F) решается задача, данная в первой его части (блок F.1). На основе ВАХ проводников учащиеся определяют, что сопротивления 1-го и 2-го проводников соответственно равны: $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = 0,5 \text{ Ом}$;

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = 2 \text{ Ом} \text{ и } \rho_2 > \rho_1.$$

На этапе «Свяжите с жизнью» (блок F.2) учащиеся логически определяют, что пенопласт легко разрезается нагретой проволокой. Значит, сопротивление проволоки должно быть достаточно большим, чтобы при прохождении электрического тока через нее выделилось достаточно большое количество теплоты и проволока прогрелась. Для этой цели выгодно использовать никелиновую проволоку.

Задания, данные на этапе «Оцените свои знания» (блок F.3), помогут установить реальный уровень усвоения учащимися нового материала.

Решение задания №3: Длина медной проволоки 8 м, её масса 89 г. Чему равно сопротивление этой проволоки (плотность меди равна $8,9 \frac{10^3 \text{ кг}}{\text{м}^3}$; удельное сопротивление $1,8 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$)?

Дано	Решение	Вычисление
$l = 8 \text{ м},$ $m = 89 \text{ г} = 8,9 \cdot 10^{-4} \text{ кг},$ $\rho_{\text{Cu}} = 8,9 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3},$ $\rho_{\text{уд.соп.}} = 1,8 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}.$ $R = ?$	$R = \rho_{\text{уд.соп.}} \frac{l}{S}$ $\rho_{\text{Cu}} = \frac{m}{V} = \frac{m}{Sl} \Rightarrow S = \frac{m}{\rho_{\text{Cu}} \cdot l}$ $R = \rho_{\text{уд.соп.}} \frac{l^2 \cdot \rho_{\text{Cu}}}{m}.$	$R = 11,52 \text{ Ом}.$

Предложенные таблицы и схемы. Задания, данные в разделе «Что вы узнали?» (блок G), служат самостоятельному обобщению учащимися основных знаний, приобретенных ими в течение урока.

Понятия и положения	Определение
Закон Ома для участка цепи	
Падение напряжения	
Сопротивление металлического проводника	
Удельное сопротивление	
Сверхпроводимость	

Электронные ресурсы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=8DHfXz1SXVk>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=ygWsRCKLk3w>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=qZ8aM69CITc>
4. <http://portal.edu.az/index.php?r=eresource/view&id=2&mid=&lang=az&page=4>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Описание	Неверно описывает закономерную зависимость между физическими величинами, характеризующими постоянный ток на участке цепи.	Допускает серьезные ошибки при описании закономерной зависимости между величинами, характеризующими постоянный ток на участке цепи.	Допускает незначительные ошибки при описании закономерной зависимости между величинами, характеризующими постоянный ток на участке цепи.	Верно описывает закономерную зависимость между физическими величинами, характеризующими постоянный ток на участке цепи.
Объяснение	Неверно объясняет физический смысл удельного сопротивления вещества.	С серьезными ошибками объясняет физический смысл удельного сопротивления вещества.	В основном верно объясняет физический смысл удельного сопротивления вещества.	Верно объясняет физический смысл удельного сопротивления вещества.
Обоснование	Неверно обосновывает наличие у металлов свойства сверхпроводимости – достижение при определенной температуре беспрепятственной проводимости.	С помощью учителя обосновывает наличие у металлов свойства сверхпроводимости – достижение при определенной температуре беспрепятственной проводимости.	С небольшими ошибками обосновывает наличие у металлов свойства сверхпроводимости – достижение при определенной температуре беспрепятственной проводимости.	Верно обосновывает наличие у металлов свойства сверхпроводимости – достижение при определенной температуре беспрепятственной проводимости.
Составление и решение задач	Составляет, но не может решать задачи различного типа, относящиеся к закономерной зависимости между величинами, характеризующими постоянный ток на участке цепи.	С помощью учителя составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к закономерной зависимости между величинами, характеризующими постоянный ток на участке цепи.	В основном верно составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к закономерной зависимости между величинами, характеризующими постоянный ток на участке цепи.	Верно составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к закономерной зависимости между величинами, характеризующими постоянный ток на участке цепи.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

**Урок 16/Тема: 2.3 ЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА.
ЗАКОН ОМА ДЛЯ ПОЛНОЙ ЦЕПИ**

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p> <p>3.1.1. С помощью опытов проверяет законы и закономерности электромагнитных, атомных и ядерных явлений, представляет их результаты.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Объясняет физическую сущность работы источника постоянного тока в полной цепи. • Описывает закономерную зависимость между величинами, характеризующими постоянный электрический ток в полной цепи. • Составляет и решает задачи различного типа по определению величин, характеризующих постоянный ток в полной цепи.

Задание, данное в **блоке А**, поможет учащимся самостоятельно повторить основной материал темы из курса физики 8-го класса. В классах с техническим оснащением задание можно выполнить в интерактивной форме на одной из программ AktivInspire, Mimio или Power Point. При этом учащиеся отмечают ответы на заданные вопросы в соответствующих частях доски.

Источник тока	Определение	Чтобы электрический ток в проводнике существовал продолжительное время, следует создать в нем электрическое поле: необходимо обеспечить непрерывное поступление электрических зарядов на концы проводника. В источнике тока происходит разделение зарядов: положительные заряды собираются на одном его конце, а отрицательные на другом.
	Примеры	Гальванический элемент, выпрямитель, генератор и т.д.
Гальванический элемент	Принцип работы	Источник тока, работа которого основана на разделении зарядов при химической реакции, называется гальваническим элементом. Он назван в честь итальянского биолога Луиджи Гальвани: во время опытов над животными он обнаружил явление электризации при сокращениях мышц животных.
	Устройство	Современный гальванический элемент состоит из угольного стержня (1), вставленного внутрь цинкового сосуда (2). Угольный стержень помещен в полотняный мешочек (3), наполненный смесью оксида марганца с углем. Мешочек погружен в густой клейстер (4), приготовленный из муки и раствора нашатыря. Цинковый сосуд со всем содержимым помещен в картонную коробку (5) и залит сверху слоем смолы. В результате химических реакций внутри элемента угольный стержень становится положительно заряженным, а цинковый сосуд – отрицательно заряженным.

Электрическая цепь	Определение	Электрическая цепь может состоять из различных элементов: а) источник тока; б) потребители электроэнергии (лампа, электрический звонок, электронагреватель, телевизор и т.д.); с) электрический ключ; d) электрические измерительные приборы (амперметр, вольтметр и т.д.); е) соединительные провода.
<i>Результат</i>		

Мотивацию можно осуществить с помощью информации, данной в учебнике, и соответствующих вопросов (**блок В**). Учитель может воспользоваться заранее подготовленными слайдами, рисунками или постерами. Предположения учащихся отмечаются на доске. Постепенно формируются исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы. *Что называют коротким замыканием? Почему короткое замыкание часто сопровождается пожаром?*

Далее выполняется исследование «Какова «роль» батареи в цепи?» Выполняя это исследование, учащиеся стараются привести ясность в два вопроса:

№	Исследуемый вопрос	Результат
1	О чем информирует надпись на батарее 1,5 В?	Надпись 1,5 В означает, что при перемещении заряда 1 Кл от одного полюса батареи до другого сторонние силы (в рассматриваемом случае химические) совершают работу 1,5 Дж.
2	Какую «роль» выполняет батарея (или аккумулятор) в цепи?	Если электростатическое поле движет свободные электроны проводника только из его части с меньшим потенциалом в часть с большим потенциалом, роль источника тока сводится к перенесению этих электронов снова в часть проводника с меньшим потенциалом (на отрицательный полюс).

Для выполнения этого задания учащиеся знакомятся с теоретическим материалом, данным в учебнике (**блок С**). Можно раздать группам дидактические листочки с наводящими вопросами:

- *Физический смысл сторонних сил.*
- *Какую величину называют электродвижущей силой (ЭДС)?*
- *Что выясняет закон Ома для полной цепи?*
- *Когда возникает ток короткого замыкания и чему он равен?*

Учащиеся узнают:

✓ Для длительного существования электрического тока в цепи необходимо сохранять разность потенциалов на ее концах. Для этого используются особые устройства – источники тока.

✓ Электростатическое поле движет свободные электроны в проводнике только из части с меньшим потенциалом в часть с большим потенциалом, роль источника тока заключается в том, чтобы вернуть эти электроны в часть с меньшим потенциалом (на отрицательный полюс).

✓ Любые силы, действующие на электрически заряженные частицы и не обладающие электростатическим происхождением, называются сторонними.

✓ Электродвижущая сила источника тока – скалярная величина, равная отношению работы сторонних сил при перемещении заряда по замкнутой цепи к величине перенесенного заряда.

✓ ЭДС источника тока в замкнутой цепи равна сумме падений напряжений на внешнем и внутреннем участках цепи.

✓ Сила тока в полной цепи прямо пропорциональна ЭДС цепи и обратно пропорциональна ее полному сопротивлению.

В классах с высокими результатами обучения на этапе «Углубление» учащимся представляют материалы из **блока Е**. На этом этапе, организованном в виде интервью, учащиеся знакомятся с такими физическими величинами, как полезная мощность, полная мощность, падение напряжения в полной цепи, коэффициент полезного действия источника тока.

На этапе урока «Применение» (**блок F**) выполняется исследование «Выведите математическое выражение закона Ома для полной цепи» и решается задача доказательного характера (**блок F.1**):

Задача. Докажите, что сила тока в полной цепи равна $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$.

Подсказка 1. Учтите, что при прохождении тока через полную цепь и на внешнем, и на внутреннем участке выделяется тепло. Напишите закон сохранения энергии для полной цепи с учетом формулы закона Джоуля-Ленца для обоих участков.

Доказательство. По закону Джоуля-Ленца количество теплоты, выделяющееся на внешнем участке полной цепи: $Q_{\text{внеш.}} = I^2 Rt$.

Количество теплоты, выделяющееся внутри источника: $Q_{\text{внут.}} = I^2 rt$.

Работа сторонних сил: $A_{\text{стор.}} = \varepsilon It$.

По закону сохранения энергии: $Q_{\text{внеш.}} + Q_{\text{внут.}} = A_{\text{стор.}} \Rightarrow I^2 Rt + I^2 rt = \varepsilon It$.

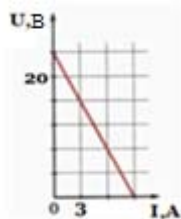
Отсюда получаем доказательство, что: $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$.

В разделе «Свяжите с жизнью» (**блок F.2**) расследуется вопрос, имеющий практическое значение с позиции безопасности: *если соединить медной проволокой полюсы батарейки, то проволока моментально нагреется, а батарейка приходит в негодность. Почему?*

Ответ. Происходит короткое замыкание, весь накопившийся на полюсах заряд моментально проходит через проволоку, что сопровождается нагревом проволоки и приводит батарейку в негодность.

Далее выполняются задания из раздела «Оцените свои знания» (**блок F.3**) и на основе результатов их выполнения проверяется степень усвоения учащимися пройденного материала.

1. На рисунке изображена графическая зависимость $U(I)$ для источника. Определите: а) ЭДС источника; б) силу тока короткого замыкания; в) внутреннее сопротивление источника; г) внешнее сопротивление цепи при значении силы тока $I = 4A$.



Решение: по графику можно определить, что для напряжения каждое деление соответствует 4В, а для силы тока каждое деление соответствует 3А. Поэтому по графику можно определить, что: а) ЭДС источника равен 24В; б) сила тока короткого замыкания равна $I_{\text{к.з.}} = 9A$; в)

внутреннее сопротивление: $r = \frac{\varepsilon}{I_{к.з}} = \frac{24\text{В}}{9\text{А}} = 2,67 \text{ Ом}$; d) $R = \frac{\varepsilon - Ir}{I} = \frac{24 - 4 \cdot 2,67}{4} \text{ Ом} = 3,33 \text{ Ом}$.

2. При значении внешнего сопротивления 3 Ом сила тока в цепи равна 2 А, при значении внешнего сопротивления 6 Ом сила тока равна 1,5 А.

Определите: а) внутреннее сопротивление источника; б) ЭДС источника.

Решение: а) $\frac{I_1}{I_2} = \frac{\frac{\varepsilon}{R_1+r}}{\frac{\varepsilon}{R_2+r}} = \frac{R_2+r}{R_1+r} \Rightarrow \frac{2}{1,5} = \frac{6 \text{ Ом} + r}{3 \text{ Ом} + r} \Rightarrow 6 \text{ Ом} + 2r = 9 \text{ Ом} + 1,5r \Rightarrow r = 6 \text{ Ом}$;

б) $\varepsilon = I_1(R_1 + r) = 2(3 + 6) = 18 \text{ В}$.

На этапе «Что вы узнали?» (**блок G**) учащиеся под руководством учителя проводят обобщения. Дополняя незаконченные предложения недостающими выражениями, они переписывают их в рабочие листки.

Электронные ресурсы.

1. <https://www.youtube.com/watch?v=8DHfXz1SXVk>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=ygWsRCKLk3w>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=qZ8aM69CITc>
4. <http://portal.edu.az/index.php?r=eresource/view&id=2&mid=&lang=az&page=4>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе представленных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объяснение	Неверно объясняет физическую сущность работы источника тока в полной цепи.	Допускает серьезные ошибки при объяснении физической сущности работы источника тока в полной цепи.	В основном верно объясняет физическую сущность работы источника тока в полной цепи.	Верно объясняет физическую сущность работы источника тока в полной цепи.
Отличие	Неверно описывает закономерную зависимость между величинами, характеризующими постоянный ток в полной цепи.	С помощью учителя описывает закономерную зависимость между величинами, характеризующими постоянный ток в полной цепи.	В основном верно описывает закономерную зависимость между величинами, характеризующими электрический ток в полной цепи	Верно описывает закономерную зависимость между величинами, характеризующими постоянный электрический ток в полной цепи.
Составление и решение задач	Неверно составляет и решает задачи различного типа по определению величин, характеризующих постоянный ток в полной цепи.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного типа по определению величин, характеризующих постоянный ток в полной цепи.	Составляет и с небольшими ошибками решает задачи различного типа по определению величин, характеризующих постоянный ток в полной цепи.	Верно составляет и решает задачи различного типа по определению величин, характеризующих постоянный ток в полной цепи.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 17/Тема: 2.4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ВАКУУМЕ

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p> <p>3.2.2. Готовит рефераты и проводит презентации о роли физики в развитии современной техники.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Отличает электропроводность вакуума от электропроводности металлов. • Указывает примеры применения в науке и технике электропроводности вакуума и комментирует их физическую основу. • Составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к электропроводности вакуума.

В классах с техническим оснащением учитель в целях экономии времени и повторения материала из курса 9-го класса может использовать одну из программ ActivInspire, Mimio или Power Point для демонстрации соответствующих материалов на начальном этапе урока (**блок А**). С этой же целью можно воспользоваться мультимедийным учебником «Физика».

Этап мотивации можно реализовать на основе материала из **блока В** учебника. Обсуждение приведенных здесь вопросов способствует формированию исследовательских вопросов.

Исследовательские вопросы. *Какое условие должно быть соблюдено для того, чтобы электрон покинул металл? Где скорость электрона больше: в вакууме или внутри металлического проводника?*

Учащиеся распределяются по группам, в которых на основе ключевых слов, данных в **блоке С** учебника, выполняют задание «Clouse». Основываясь на известных фактах, они завершают неполные предложения, записывая вместо точек соответствующие ключевые слова.

Самая простая **вакуумная** лампа - это **двухэлектродная** электронная лампа, действие которой основано на явлении **термоэлектронной эмиссии**, называемая **вакуумным диодом**. Вакуумный диод – это стеклянный (или керамический) баллон, воздух внутри которого **разрежен** до **давления** $10^{-7} - 10^{-6}$ мм рт. ст. Внутри его размещены два электрода – **катод** и **анод**. Соединение катода с **отрицательным** полюсом источника **постоянного тока**, а анода с **положительным** обеспечивает одностороннюю проводимость **электрического тока** в цепи. Таким образом, **носителями электрического заряда** в вакууме являются электроны.

Обсуждение результатов исследования можно провести на основе данных в учебнике вопросов. При этом может возникнуть новый вопрос:

– Почему вакуумная лампа обладает односторонней проводимостью?

По указанию учителя учащиеся в группах знакомятся с теоретическим материалом, данным в **блоке D** учебника. Демонстрация анимации «Термоэлектронная эмиссия» из электронного учебника «Физика мультимедиа» может помочь учащимся в усвоении учебного материала. После демонстрации группам

раздаются дидактические листки с нижеуказанными положениями и предлагается подготовить презентацию на основе этих положений:

- *Объяснение электропроводности вакуума.*
- *Объяснение вольтамперной характеристики (ВАХ) вакуумного диода.*
- *Электронный пучок и комментирование его свойств.*
- *Информация о рентгеновской трубке.*
- *Сравнение электропроводности вакуума и металлов.*

На следующем этапе решается задача (**блок F.1**), представленная в **блоке F** учебника.

Задача. *Напряжение между анодом и катодом вакуумного диода равно 300В. Чему будет равна скорость электрона вблизи анода, если свое движение он начинает вблизи катода из состояния покоя (заряд и масса электрона равны: $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, $m = 9 \cdot 10^{-31}$ кг)? Электрическое поле считать однородным.*

$$\text{Решение: } \frac{m_e v^2}{2} = eU \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eU}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 300}{9 \cdot 10^{-31}}} \frac{\text{м}}{\text{с}} \approx 1,03 \cdot 10^7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

На вопрос, данный в разделе темы «Свяжите жизнью» (**блок F.2**), учащиеся отвечают с легкостью: *естественно, в вакууме электрон движется быстрее, так как в вакууме нет кристаллической решетки с ионами, мешающими движению электрона.*

Далее осуществляется этап «Проверьте свои знания» (**блок F.3**).

На последнем этапе (**блок G**) урока учащиеся отмечают в рабочих листочках определения понятий «вакуум», «электронная эмиссия», «термоэлектронная эмиссия», «работа выхода», «сила тока насыщения» и приводятся примеры применения электропроводности вакуума.

Электронные ресурсы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=8DHfXz1SXVk>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=ygWsRCKLk3w>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=qZ8aM69CITc>
4. <http://portal.edu.az/index.php?r=eresource/view&id=2&mid=&lang=az&page=4>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе следующих критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Отличие	Не может отличить электропроводность вакуума от электропроводности металлов.	Допускает серьезные ошибки, отличая электропроводность вакуума от электропроводности металлов.	Допускает небольшие погрешности, отличая электропроводность вакуума от электропроводности металлов.	Полностью отличает электропроводность вакуума от электропроводности металлов.

Приведение примеров и комментирование	Затрудняется в указании примеров применения электропроводности вакуума и ошибочно комментирует их физическую основу.	Указывает примеры применения электропроводности вакуума в науке и технике и с помощью учителя комментирует их физическую основу.	Указывает примеры применения электропроводности вакуума в науке и технике и в основном верно комментирует их физическую основу.	Указывает примеры применения электропроводности вакуума в науке и технике и верно комментирует их физическую основу.
Составление и решение задач	Составляет, но не может решать задачи различного типа, относящиеся к электропроводности.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного типа, относящиеся к электропроводности вакуума.	Составляет и в основном верно решает задачи различного типа, относящиеся к электропроводности вакуума.	Составляет и верно решает задачи различного типа, относящиеся к электропроводности вакуума.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Домашнее задание.

Рекомендация. Как домашнее задание группам учащихся (советуется разделить класс на 4 группы и каждому двум группам дать одинаковое задание) можно дать подготовку постеров или презентаций по двум разным темам: «О Вильгельме Конраде Рентгене» и «Применение рентгеновских лучей». При подготовке презентаций учащиеся могут остаться в школе после уроков и воспользоваться ее техническим оснащением.

Урок 18/Тема: 2.5. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ГАЗАХ

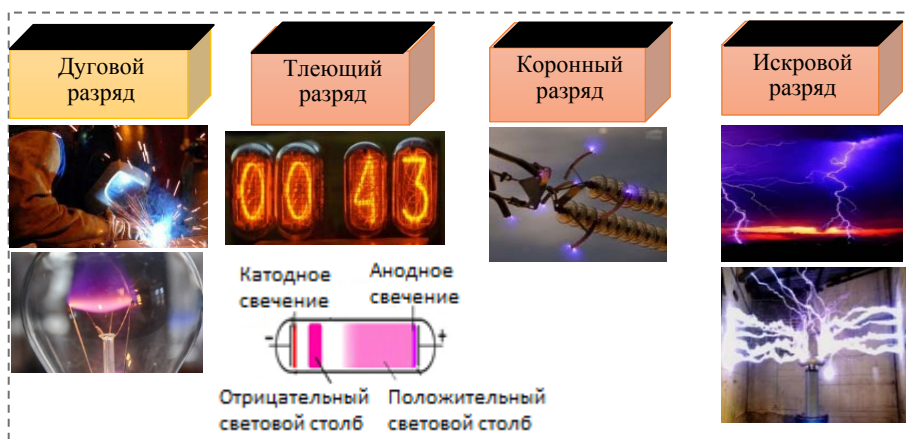
ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Объясняет научно-технические основы возникновения самостоятельного и несамостоятельного разряда в газах, являющихся диэлектриками в обычных условиях. • Готовит презентацию о практическом применении различных видов газового разряда. • Составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к различным видам газового разряда.

Первые 8 – 10 минут урока уходят на обсуждение проектов. В блоке «Напоминание» (блок А) приведен материал для повторения.

Мотивация может быть осуществлена с помощью знакомства с текстом, данным в **блоке В**, и его обсуждением. Постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос. *Как обеспечивается электропроводность газов, если в обычных условиях они являются диэлектриками?*

На этом этапе выполняется исследование «Как отличаются друг от друга различные виды самостоятельного разряда по своему физическому механизму», данное в **блоке С**. Схема составляется на программе «ActivInspire» и выполняется с использованием функции контейнер. С помощью учителя, учащиеся выясняют, что электросварка и свечение нити накала – это дуговой разряд, светящиеся числа цифровых приборов и катодное излучение в трубке – тлеющий разряд, свечение на открытых концах высоковольтных линий, заметное в темное время суток, – это коронный разряд, молния и разряд между двумя заряженными телами в виде искры – это искровой разряд.



Убедившись в том, что учащиеся различают виды самостоятельного разряда по физическому механизму их происхождения, можно перейти к описанию условий возникновения самостоятельного и несамостоятельного разряда.

Дифференциальное обучение. *Ученикам с низкими результатами обучения и ученикам с ограниченными физическими возможностями дается задание комментировать свои наблюдения во время урока.*

На следующем этапе класс делится на группы по 3 – 4 ученика в каждой. Они получают задание ознакомиться с теоретическим материалом по теме, данной в учебнике (**блок D**) и подготовить презентацию, которую рекомендуется построить на основе следующих вопросов:

- Что называют энергией ионизации?
- Какими методами можно ионизировать молекулы газа?
- Что называют газовым разрядом и какие его виды существуют?
- При каких условиях протекает несамостоятельный газовый разряд?
- При каких условиях протекает самостоятельный газовый разряд?
- Какой разряд называют тлеющим? Когда он возникает?

- Какими характерными особенностями обладает электрическая дуга?
- Что такое искровой разряд?
- Почему искровой разряд является кратковременным?
- Построение ВАХ газового разряда.

Учитель своими комментариями вносит научную точность в презентации ли-деров групп.

Далее решается задача (**блок F.1**), данная в исследовании «Что подразумева-ется под ионизацией газов?» (**блок F**).

<p>Задача. Объем газа между электродами ионизирующей трубки 0,25 л. Сила тока насыщения в ионизированном газе $I_H = 1,6 \cdot 10^{-7}$ А. Сколько электронно – ионных пар образуются в единице объёма за 2 секунды ($e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл)? Электрическое поле считать однородным.</p>	
<p>Дано: $V = 0,25$ л $I_H = 1,6 \cdot 10^{-10}$ А $t = 2$ с $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл n – ?</p>	<p>Решение: Значение силы тока насыщения: $I_H = \frac{neV}{t}$. Отсюда: $n = \frac{I_H \cdot t}{e \cdot V}$.</p>
<p>Вычисления: $n = \frac{1,6 \cdot 10^{-10} \cdot 2}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,25 \cdot 10^{-3}} = 8 \cdot 10^{12} \left(\frac{1}{\text{м}^3 \text{с}} \right)$.</p>	
<p>Ответ: $n = 8 \cdot 10^{12} \left(\frac{1}{\text{м}^3 \text{с}} \right)$.</p>	

Для того, чтобы ответить на вопрос, поставленный в **блоке F.2** на этапе «Свя-жите с жизнью», учащимся следует подключить свое логическое мышление или воспользоваться электронными ресурсами: *Почему в отличие от обычных элек-тролиний линии высокого напряжения не покрывают слоем изоляции?*

Ответ: причин две: 1) обойдется очень дорого; 2) воздух сам по себе являет-ся хорошим изолятором. Для безопасности проще всего расположить высоко-вольтные линии на большой высоте от поверхности земли и отделить их друг от друга.

На следующем этапе учащиеся, выполняя задания из **блока F.3**, проверяют степень усвоения пройденного материала.

На этапе «Что вы узнали?» выполняется задание из **блока G**. Учащиеся запи-сывают в рабочих листках определения понятий «газовый разряд», «самостоя-тельный разряд», «несамостоятельный разряд», «энергия ионизации», «длина свободного пробега» и строят графики ВАХ для самостоятельного и несамостоя-тельного разрядов.

Электронные ресурсы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=8DHfXzISXVk>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=ygWsRCKLk3w>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=qZ8aM69CITc>
4. <http://portal.edu.az/index.php?r=eresource/view&id=2&mid=&lang=az&page=4>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно определить на основе нижеприведенных критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объяснение	Неверно объясняет научно-технические основы возникновения самостоятельного и несамостоятельного разрядов в газах, являющихся диэлектриками в обычных условиях.	С помощью учителя объясняет научно-технические основы возникновения самостоятельного и несамостоятельного разряда в газах, являющихся диэлектриками в обычных условиях.	Допускает незначительные ошибки при объяснении научно-технических основ возникновения самостоятельного и несамостоятельного разряда в газах, являющихся диэлектриками в обычных условиях.	Верно объясняет научно-технические основы возникновения самостоятельного и несамостоятельного разряда в газах, являющихся диэлектриками в обычных условиях.
Презентация	Не может готовить презентации о практическом применении газового разряда.	С помощью одноклассников готовит презентации о практическом применении газового разряда.	В основном самостоятельно готовит презентации о практическом применении газового разряда.	Точно и умело готовит презентации о практическом применении газового разряда и выступает с ними.
Составление и решение задач	Неверно составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к различным видам газового разряда.	С помощью учителя составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к различным видам газового разряда.	Верно составляет и с незначительными ошибками решает задачи различного типа, относящиеся к различным видам газового разряда.	Верно составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к различным видам газового разряда.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 19/Тема: 2.6. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ. ЗАКОН ЭЛЕКТРОЛИЗА

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений. 3.2.2. Готовит рефераты и проводит презентации о роли физики в развитии современной техники.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none">• Объясняет физические законы электропроводности электролитов.• Готовит презентации о практическом применении электролиза.• Составляет и решает задачи различного характера с применением закона электролиза.

Урок следует начинать с повторения пройденного в 9-м классе материала (**блок А**). Так, учащиеся вспоминают физический смысл таких понятий, как «электролит», «электролитическая диссоциация», «электролиз», «закон электролиза», «электрохимический эквивалент».

Этап мотивации можно начинать с текста и вопросов из **блока В** и созданием внутрипредметной интеграции с курсом физики 9-го класса и межпредметной интеграции с курсом химии. При этом учащиеся могут обсудить следующие вопросы:

- Какие частицы являются носителями заряда в вакууме?
- Что является причиной возникновения электрического тока в проводниках?
- Почему мокрое дерево обладает электропроводностью, хотя сухое дерево электрический ток не проводит?
- Что называют электролитической диссоциацией?
- Каков физический смысл электрохимического эквивалента?

В результате обсуждения вопросов постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос. *На чем основана физическая суть явления электролиза?*

Формируются группы, в которых учащиеся выполняют исследование «Какие носители заряда осуществляют электрический ток в растворе?» (**блок С**). Учитель контролирует работу учащихся по сборке электрической цепи, состоящей из сосуда с дистиллированной водой, двух угольных электродов, лампы, ключа, амперметра, вольтметра и источника тока. Учащиеся выясняют, что дистиллированная вода является диэлектриком и не проводит электрический ток. Но при добавлении в нее соли $CuCl_2$ приборы фиксируют прохождение электрического тока по цепи.

После обсуждения результатов опыта учащиеся на основе материала, данного в учебнике, (**блок D**) более системно знакомятся с физическим механизмом процесса электролиза, протекающего в электролитической ванне. Они собирают сведения в соответствии с вопросами дидактических листков, подготовленных учителем, готовят постеры и осуществляют обмен информацией. Вопросы дидактических листков охватывают следующие положения:

- Явление электролиза • Закон электролиза • Электрохимический эквивалент
- Число Фарадея • Химический элемент вещества.

В классах с техническим оснащением в целях экономии времени учитель может продемонстрировать физический механизм явления электролиза с помощью одной из программ ActivInspire, Mimio и Power Point.

На этапе «Углубление» может быть проведен вывод законов электролиза (б.Е).

На этапе «Применение» выполняется задание, данное в блоке F. В первой части задания (блок F.1) учащиеся доказывают, что если в выражении $m = \frac{M}{n \cdot e \cdot N_A} \cdot I \Delta t$ учесть, что произведение элементарного заряда на число Авогадро равно постоянной Фарадея (или числу Фарадея): $F = eN_A$, то масса вещества, выделившегося на электроде в процессе электролиза: $m = \frac{1}{F} \frac{M}{n} I \Delta t$. Вторая часть задания доказывается в следующей последовательности: электрохимический эквивалент вещества: $k = \frac{M}{nF}$. Отношение молярной массы к валентности называется химическим эквивалентом: $x = \frac{M}{n}$. Таким образом, выясняется, что электрохимический эквивалент прямо пропорционален химическому эквиваленту – второй закон электролиза: $k = \frac{x}{F}$.

Отсюда легко можно получить:

$$\begin{cases} k_1 = \frac{x_1}{F} \\ k_2 = \frac{x_2}{F} \end{cases} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{x_1}{x_2}$$

В разделе «Свяжите с жизнью» (блок F.2) учащиеся, используя электронные ресурсы, или короткое объяснение учителя, узнают, что кроме гальванопластики электролиз имеет много других практических применений. Они показаны в таблице.



На этапе «Оцените свои знания» (блок F.3) учащиеся записывают короткое объяснение природы электрического тока в электролитах, комментируют, от чего зависит электрическое сопротивление электролитов и физическую сущность второго закона электролиза.

В разделе «Что вы узнали?» (блок G) учащиеся, объясняя смысл ключевых слов, самостоятельно обобщают знания, полученные на протяжении урока.

Ключевые слова	Определение (или объяснение)
Электролит	
Электролитическая диссоциация	
Электрический ток в электролитах	
Ионная проводимость	
Электролиз	
Первый закон электролиза	
Второй закон электролиза	

Рефлексия. Проанализируйте свою деятельность на основе данных критериев:

- Что на уроке вызвало у вас положительные эмоции?
- Что на уроке вы оценили лучше всего?
- При выполнении какого задания вы испытали затруднения?
- Что вы не поняли?
- Над каким заданием вы хотели бы поработать еще раз?

Электронные ресурсы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=8DHfXz1SXVk>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=ygWsRCKLk3w>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=qZ8aM69CITc>
4. <http://portal.edu.az/index.php?r=eresource/view&id=2&mid=&lang=az&page=4>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объяснение	Неверно объясняет физические законы электропроводности электролитов.	С помощью учителя объясняет физические законы электропроводности электролитов.	С незначительными ошибками объясняет физические законы электропроводности электролитов.	Верно объясняет физические законы электропроводности электролитов.
Презентация	Не может готовить презентации о практическом применении электролиза.	С помощью одноклассников готовит презентации о практическом применении электролиза.	Самостоятельно готовит презентации о практическом применении электролиза.	Точно и умело готовит презентации о практическом применении электролиза.
Составление и решение задач	Неверно составляет и решает задачи различного характера с применением закона электролиза.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного типа с применением законов электролиза.	Составляет и с незначительными ошибками решает задачи различного характера с применением законов электролиза.	Верно составляет и решает задачи различного характера с применением законов электролиза.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.
Домашнее задание. Группам учащихся дается задание подготовить постер-презентацию по теме «Применения электролиза».

Урок 20/Тема: 2.7. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ПОЛУПРОВОДНИКАХ

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p> <p>1.1.4. Готовит презентации о применении электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p> <p>3.2.2. Готовит рефераты и проводит презентации о роли физики в развитии современной техники.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Отличает электропроводность полупроводников от электропроводности других веществ (металлов, диэлектриков, электролитов). • Комментирует физическую сущность собственной и примесной проводимости полупроводников. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к электропроводности полупроводников.

Урок начинается с обсуждения домашнего проекта, постер-презентации на тему «Применения электролиза». Обсуждение длится 9-11 минут, отбирается самый лучший постер и качественно оцениваются работы учащихся.

Затем учащиеся вспоминают приобретенные в 9-м классе знания об электропроводности полупроводников на основе материала, данного в **блоке А** учебника. При этом целесообразно использование приведенной ниже схемы.



вид проводимости

Примесная проводимость: при добавлении небольшого количества примеси к чистому полупроводнику в нем наряду с собственной проводимостью появляется примесная проводимость.

тип

Донорная примесь (n-типа) – полупроводник, обладающий электронной проводимостью

тип

Акцепторная примесь (p-типа) – полупроводник, обладающий дырочной проводимостью

вид проводимости

Собственная проводимость: собственная проводимость чистых полупроводников создается одинаковым количеством свободных электронов и дырок

Основные носители

Электроны и дырки

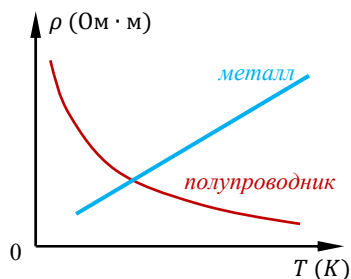
Мотивацию можно осуществить на основе данных в **блоке В** исторической справки и соответствующего вопроса. Самые интересные предположения

учащихся отмечаются на доске и постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос. Как объясняется зависимость электропроводности полупроводников от внешнего воздействия, например, изменения его температуры?

Учащиеся распределяются по группам, в которых выполняют исследование «Сравните вещества по их электропроводности», данное в блоке С учебника. Они заполняют представленную в исследовании таблицу на основе знаний, приобретенных на предыдущих уроках и знакомых из курса 9-го класса. Интересным для учащихся является изменение удельного сопротивления различных веществ с увеличением их температуры.

Рекомендация. Целесообразно повторить учащимся следующее положение: удельное сопротивление полупроводников занимает промежуточное положение между удельными сопротивлениями металлов и диэлектриков. При температурах, близких к абсолютному нулю, удельное сопротивление принимает очень большое значение, и они ведут себя как диэлектрики. Увеличение температуры приводит к увеличению кинетической энергии валентных электронов, разрыву ковалентных связей и резкому увеличению числа пар носителей заряда электрон – дырка, а это приводит к уменьшению удельного сопротивления полупроводника.



На основе материала учебника (блок D) учащиеся знакомятся с физическими основами собственной и примесной проводимости полупроводников, изучают различие между полупроводниками n-типа и полупроводниками p-типа. На этом этапе можно раздать учащимся дидактические листки, направляющие их работу:

- Какие вещества называются полупроводниками?
- Какими основными свойствами обладают полупроводники?
- Почему с увеличением температуры сопротивление полупроводника уменьшается?
- Какая проводимость называется дырочной?
- Какая проводимость называется собственной?
- Зачем в полупроводник добавляют примесь?
- Какую примесь называют донорной?
- При добавлении примеси элемента какой группы к полупроводнику, расположенному в IV группе периодической системы, образуется полупроводник n-типа?
- Какую примесь называют акцепторной?
- Какие носители заряда являются основными в полупроводниках p-типа?
- При добавлении примеси элемента какой группы периодической системы к полупроводнику, расположенному в IV группе периодической системы, образуется полупроводник p-типа?

Во время презентаций следует создать условия для демонстрации учащимися следующих умений:

1. Определяет полупроводниковые элементы в периодической таблице химических элементов.

2. Объясняет физический механизм собственной электропроводности полупроводников.

3. Объясняет физический механизм примесной электропроводности полупроводников.

4. Составляет и решает качественные и количественные задачи, относящиеся к примесной проводимости полупроводников.

На этапе урока «Применение» выполняется исследование «Можете ли вы объяснить механизм электропроводности полупроводников?» Анализируя представленную качественную задачу-рисунок (**блок F.1**), учащиеся:

- На основе схемы-с определяют, что: 1) на схеме изображен кристалл чистого полупроводника; 2) цифрами 1 и 2 обозначены соответственно дырки и освободившиеся электроны; 3) при внесении кристалла в электрическое поле дырки приходят в упорядоченное движение в часть поля с меньшим потенциалом, а электроны в часть поля с большим потенциалом.

- На основе схемы-d определяют, что: 1) на схеме изображен полупроводник с акцепторной примесью; 2) цифрой 3 обозначена нехватка электрона и наличие дырки; 3) если добавить к Si, элементу IV группы, в виде примеси элемент III группы В, образуется полупроводник р-типа, так как в таком кристалле основными носителями заряда являются дырки, число которых преобладает.

- На основе схемы-e определяют, что: 1) на схеме изображен полупроводник с донорной примесью; 2) цифрой 4 обозначен лишний свободный электрон, не участвующий в образовании ковалентной связи; 3) если добавить к Si, элементу IV группы, в виде примеси элемент V группы Sb, то образуется полупроводник n-типа, так как в нем основными носителями заряда будут электроны, количество которых преобладает.

На этапе «Свяжите с жизнью» (**блок F.2**) учащиеся еще раз знакомятся с практическим значением и применением термистора (сведения об этом приборе они получили еще в 9-м классе) на основе материала, данного в учебнике, и могут выдвигать верные предположения о принципе его работы.

Выполнение заданий, данных в **блоке F.3** на этапе «Оцените свои знания», поможет проверить степень усвоения учащимися пройденного на уроке материала.

На этапе «Что вы узнали?» (**блок G**) учащиеся записывают в рабочие листки определения таких понятий, как «полупроводник», «собственная проводимость», «примесная проводимость», «полупроводник n-типа», «полупроводник p-типа».

Электронные ресурсы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=8DHfXz1SXVk>

2. <https://www.youtube.com/watch?v=ygWsRCKLk3w>

3. <https://www.youtube.com/watch?v=qZ8aM69CITc>

4. <http://portal.edu.az/index.php?r=eresource/view&id=2&mid=&lang=az&page=4>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Отличие	Неверно отличает электропроводность полупроводников от электропроводности других веществ.	С помощью учителя отличает электропроводность полупроводников от электропроводности других веществ.	В основном верно отличает электропроводность полупроводников от электропроводности других веществ.	Абсолютно точно отличает электропроводность полупроводников от электропроводности других веществ.
Комментирование	Неверно комментирует физическую сущность собственной и примесной проводимости полупроводников.	Допускает серьезные ошибки, комментируя физическую сущность собственной и примесной проводимости полупроводников.	Допускает незначительные ошибки, комментируя физическую сущность собственной и примесной проводимости полупроводников.	Верно комментирует физическую сущность собственной и примесной проводимости полупроводников.
Составление и решение задач	Неверно составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к электропроводности полупроводников.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного типа, относящиеся к электропроводности полупроводников.	Составляет и с незначительными ошибками решает задачи различного типа, относящиеся к электропроводности полупроводников.	Верно составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к электропроводности полупроводников.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 21/Тема: 2.8. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ДИОД. ТРАНЗИСТОР

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений. 3.2.2. Готовит рефераты и проводит презентации о роли физики в развитии современной техники.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none">• Комментирует устройство и принцип работы полупроводникового диода на основе иллюстрационного материала.• Объясняет физическую сущность устройства и принцип работы полупроводникового транзистора.• Экспериментально демонстрирует одностороннюю проводимость полупроводникового диода.• Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к применениям полупроводникового диода и транзистора.

В классах с техническим оснащением учитель, в целях экономии времени, может на одной из программ ActivInspire, Mimio или Power Point продемонстрировать материалы, связанные с повторением пройденного в 9-м классе. Во время повторения можно также демонстрировать соответствующие видеоматериалы из мультимедийного учебника «Физика».

Мотивация может быть осуществлена на основе новых для учащихся научных сведений, данных в учебнике (**блок В**). Можно добавить и этот вопрос:

– Для каких целей используется полупроводниковый диод?

Выдвинутые предположения учащихся приводят к формированию исследовательских вопросов.

Исследовательские вопросы. *На чём основан принцип работы полупроводникового диода? Какое полупроводниковое устройство используется в современных электрических схемах чаще, чем полупроводниковый диод? В чем заключается принцип работы и практическое преимущество этого устройства?*

Учащиеся распределяются по группам и выполняют исследование из учебника (**блок С**) «Почему диод обладает односторонней проводимостью?» В классах, где число приборов ограничено, исследование можно провести методом демонстрации. При этом к демонстрационному столу приглашаются по одному ученику из каждого ряда. Они с помощью учителя собирают соответствующую исследованию электрическую цепь и выполняют это исследование.

Рекомендация 1. *При обсуждении результатов исследования и на этапе знакомства с материалом новой темы (**блок D**) можно организовать опрос – интервью учащихся по знаниям, приобретенным в 9-м классе:*

- Что означает *p-n* переход?
- Как создается запирающий слой в *p-n* переходе?
- Почему электропроводность *p-n* перехода односторонняя?

Демонстрируются нижеприведенные рисунки. На основе этих рисунков учащиеся объясняют, что, если диод подключен к цепи, как показано на рисунке 1.а,

то создается обратный переход и по цепи проходит очень незначительный ток. Если диод подключен к цепи, как показано на рисунке 1.б, то обеспечивается прямой переход и по цепи ток проходит.

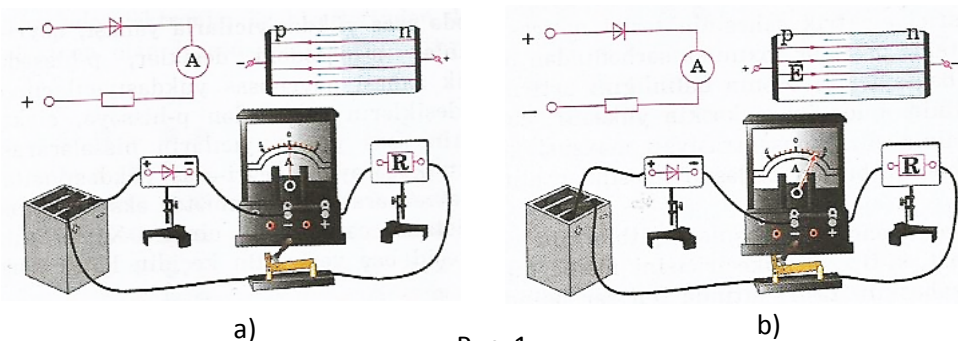


Рис. 1

Эти исследования ещё раз доказывают, что полупроводниковый кристалл с p-n переходом обладает односторонней проводимостью. Учащиеся знакомятся с объяснением ВАХ такого перехода, изучают физическую суть отдельных частей графика.

Затем учитель сообщает сведения о физических основах устройства и принципа работы транзистора, объясняет, почему сила тока в цепи эмиттера равна сумме сил токов, созданных в базе и цепи коллектора.

Рекомендация 2. Для визуализации объяснения целесообразно продемонстрировать анимацию «Транзистор», представленную на 3-м диске мультимедийного учебника Физика.

Далее решается задача, представленная в первой части этапа «Применение»

(блок F.1): **Задача.** На рисунке показана схема цепи, состоящей из двух диодов. К точкам A и B подсоединены полюсы источника постоянного тока с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 2 Ом. Сопротивления резисторов равны $R_1 = 3$ Ом и $R_2 = 4$ Ом.

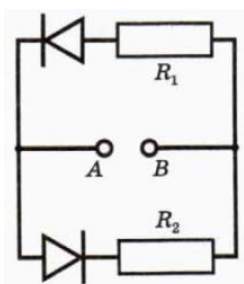
а) Через какой из резисторов будет протекать ток, если к точке A цепи соединен отрицательный, а к точке B положительный полюс источника тока?

Ответ: ток будет протекать через резистор R_1 , так как содержащийся в этой части цепи диод пропускает ток в результате возникновения прямого перехода.

б) Через какой из резисторов будет протекать ток, если к точке A цепи соединен положительный, а к точке B отрицательный полюс источника тока?

Ответ: Ток в этом случае проходит через резистор R_2 , так как имеющийся в этой части цепи диод соединен своей p-областью с положительным полюсом источника тока, а n-областью с отрицательным полюсом источника, что создает прямой переход и обеспечивает прохождение тока.

в) Чему будет равно общее сопротивление цепи, если к точке A соединен: положительный полюс источника? Отрицательный полюс источника?



Ответ: если к точке *A* цепи соединить положительный полюс источника тока, то ток будет протекать через часть цепи, содержащую сопротивление R_2 , поэтому общее сопротивление цепи: $R_{об} = R_2 + r = 4 \text{ Ом} + 2 \text{ Ом} = 6 \text{ Ом}$.

Если к точке *A* цепи соединить отрицательный полюс источника тока, то ток будет протекать через часть цепи, содержащую сопротивление R_1 , поэтому общее сопротивление цепи: $R_{об} = R_1 + r = 3 \text{ Ом} + 2 \text{ Ом} = 5 \text{ Ом}$.

2) Чему будет равна сила тока в цепи при соединении к точке *A*: соединить положительный полюс источника? Отрицательный полюс источника?

Ответ: если к точке *A* цепи соединить положительный полюс источника тока, то вследствие того, что ток будет протекать в замкнутой части цепи, содержащей резистор R_2 , сила тока в этой части согласно закону Ома:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{об}} = \frac{12 \text{ В}}{6 \text{ Ом}} = 2 \text{ А}.$$

Соответственно, если к точке *A* соединить отрицательный полюс источника тока: $I = \frac{12 \text{ В}}{5 \text{ Ом}} = 2,4 \text{ А}$.

На этапе «Свяжите с жизнью» учащиеся с помощью очень простых опытов определяют полярность батареи (знаки полюсов) (**блок F.2**). Они без затруднений определяют, что если полупроводниковый диод проводит электрический ток, то его р-область соединена с положительным полюсом батареи.

На этапе «Оцените свои знания» учащиеся также быстро и результативно выполняют логические задания (**блок F.3**), так как успели хорошо познакомиться с физическими основами этих заданий на протяжении урока.

В конце урока, на этапе «Что вы узнали?», предлагается написать эссе о трёх понятиях (**блок G**), но если время не позволяет, достаточно написать их определения.

Электронные ресурсы.

1. <https://www.youtube.com/watch?v=ECvYFYLPOLs>.
2. <https://www.youtube.com/watch?v=fHDWPsTlK4o>.
3. <https://www.youtube.com/watch?v=XLKeEfFvoKc>.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирование	Неверно комментирует устройство и принцип работы полупроводникового диода на основе иллюстрационного материала.	С помощью учителя комментирует устройство и принцип работы полупроводникового диода на основе иллюстрационного материала.	В основном верно комментирует устройство и принцип работы полупроводникового диода на основе иллюстрационного материала.	Уверенно и точно комментирует устройство и принцип работы полупроводникового диода на основе иллюстрационного материала.

Объяснение	Неверно объясняет физическую сущность устройства и принципа работы полупроводникового транзистора.	С помощью учителя объясняет физическую сущность устройства и принцип работы полупроводникового транзистора.	С незначительными ошибками объясняет физическую сущность устройства и принципа работы полупроводникового транзистора.	Верно объясняет физическую сущность устройства и принципа работы полупроводникового транзистора.
Демонстрация	Не умеет проводить эксперименты по демонстрации односторонней проводимости полупроводникового диода.	С помощью учителя проводит эксперименты по демонстрации односторонней проводимости полупроводникового диода.	В основном верно проводит эксперименты по демонстрации односторонней проводимости полупроводникового диода.	Точно проводит эксперименты по демонстрации односторонней проводимости полупроводникового диода.
Составление и решение задач	Неверно составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к применению полупроводникового диода и транзистора.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного типа, относящиеся к применению полупроводникового диода и транзистора.	Составляет и с незначительными ошибками решает задачи различного типа, относящиеся к применению полупроводникового диода и транзистора.	Верно составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к применению полупроводникового диода и транзистора.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 22/Тема: 2.9. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ УСТРОЙСТВА: ПРИМЕНЕНИЕ В НАУКЕ, ТЕХНИКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ (УРОК-ПРЕЗЕНТАЦИЯ)

ПОДСТАНДАРТЫ	3.2.2. Готовит рефераты и проводит презентации о роли физики в развитии современной техники.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> Готовит электронную презентацию о применении полупроводников в науке, технике и производстве.

Подготовку к проведению презентации следует начать за несколько уроков до этой темы. Если техническая база школы и уровень подготовки учащихся позволяют, целесообразно провести презентацию с помощью одной из программ Power Point, ActivInspire или Mimio. В противном случае готовится презентация с использованием простых постеров. Основной целью урока является формирование навыков работы в группе, умения выбора и обобщения информации, ее презентации. Во время презентации учащиеся должны уметь обосновать свой выбор. Поэтому презентацию целесообразно начинать с короткого вступления и обсуждения вопросов: «С какими полупроводниковыми приборами вы знакомы? Где вы встречались с полупроводниковыми приборами? Что называют

терморезистором? В результате какого внешнего воздействия меняется сопротивление терморезистора? Что такое фотосопротивление? Где и для каких целей используется фотосопротивление? Что называют фотоэлементом? Из каких основных частей состоит фотоэлемент и в каких целях его используют?» Эта работа осуществляется в группах.

При подготовке критериев для оценивания презентаций учитель может воспользоваться образцами, представленными в учебном пособии. Учащиеся должны заранее ознакомиться с критериями оценивания. Очень важно оценивание презентаций не только учителем, но также и одноклассниками. Способ оценивания презентации определяется учителем.

Критерии оценивания презентации	Выберите один из вариантов
Содержание	<ul style="list-style-type: none"> • Тема не раскрыта • Тема раскрыта частично • Тема раскрыта, но имеются незначительные ошибки • Тема раскрыта полностью
Точность текста презентации	<ul style="list-style-type: none"> • Сведения не соответствуют теме, имеются серьезные орфографические ошибки. • Сведения не точны и не полны; имеются орфографические ошибки. • Сведения соответствуют теме, но не полны, имеются незначительные орфографические ошибки. • Сведения полностью соответствуют теме и полностью ее охватывают, орфографических ошибок нет.
Дизайн	<ul style="list-style-type: none"> • Изображения не соответствуют теме презентации и не отвечают эстетическим требованиям. Текст читается с трудом. • Изображения частично соответствуют теме презентации, не отвечают эстетическим требованиям. Текст читается с трудом. • Изображения оформлены логично, но в некоторых случаях не отвечают эстетическим требованиям. Текст читается. • Изображения оформлены логично, отвечают эстетическим требованиям. Текст читается легко.
Совместная деятельность учащихся в процессе работы	<ul style="list-style-type: none"> • Работа внутри группы организована слабо. Участники групп невнимательны друг к другу и к чужим проектам. При осуществлении проекта не все участники активны одинаково. • Работа внутри группы организована правильно, но распределена между ее участниками не поровну. • Работа внутри группы организована правильно. Участники группы общительны, но иногда невнимательны друг к другу. • Работа внутри группы организована правильно и распределена между участниками поровну. Учащиеся внимательны и уважительны друг к другу.

Критерии оценивания презентации учащимися:

Критерии		Да	Нет
1	В презентации участвуют все участники группы.		
2	Презентация интересна, в содержании нет ошибочной информации.		
3	Дизайн слайдов интересен.		
4	В работе нет орфографических ошибок.		
5	Выступающие выражают свои мысли ясно и точно.		
6	Выступают с презентацией об электропроводности различных сред.		
7	Проводят обобщения на основе знаний об электрическом токе в различных средах.		
8	При подготовке презентации учтена последовательность учебника.		

Оценка учащимися своей деятельности

Мои успехи	+/-
Я приобрел рисунки, необходимые для нашей презентации.	
Я написал, как минимум, два факта.	
Я научился работать в группе.	
Я научился готовить презентацию.	
Я смог выбрать для проекта интересные факты.	
Я ответил на вопросы, возникшие в процессе работы над проектом.	
Участвуя в проекте, я понял, что может помочь мне в достижении успеха.	

Урок 23/ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Решаются задания 1.1 – 1.20, данные в конце раздела, или аналогичные им задания.

Урок 24 / ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ

1. При силе тока в замкнутой цепи $I_1 = 2\text{A}$ напряжение на полюсах источника тока равно $U_1 = 8\text{В}$, а при равенстве силы тока $I_2 = 4\text{A}$ – напряжение равно $U_2 = 4\text{В}$.

а) Постройте график зависимости $U(I)$ и отметьте на нем две точки, соответствующие условию задачи. Проведите прямую линию через эти точки и отметьте точки пересечения этой линии с координатными осями.

б) Определите на основе графика ЭДС источника тока и силу тока короткого замыкания.

А) 8В; 4А В) 6В; 6А С) 12В; 6А Д) 12В; 0 Е) 0; 6А

с) Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?

А) 0,5 Ом В) 5 Ом С) 0,2 Ом Д) 1 Ом Е) 2 Ом

д) Определите внешние сопротивления R_1 и R_2 цепи, соответствующие силам тока I_1 и I_2 .

2. Три электролитические ванны соединены в цепь, как показано на рисунке.

а) Чему равна сила тока, проходящего через ванны 2 и 3 по отдельности, если сила тока, проходящего через ванну 1 равна 2А?

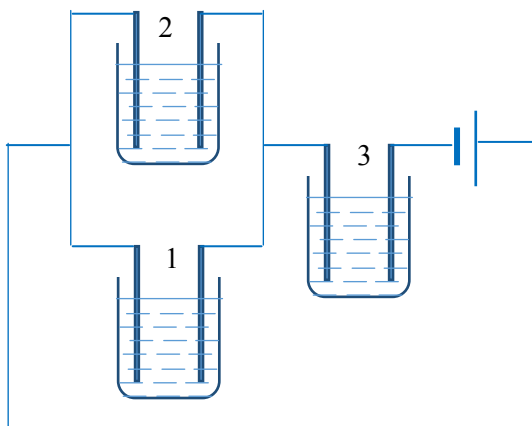
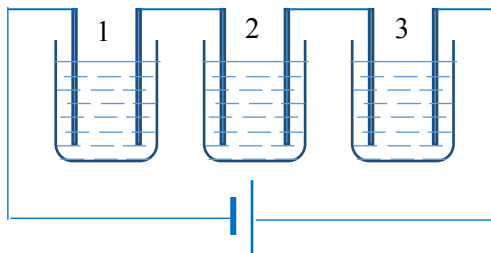
А) 2А В) 4А С) 8А Д) 6А Е) 12А

б) Сколько вещества выделится на катодах ванны 2 и ванны 3, если на катоде ванны 1 выделилось 8 г вещества?

А) 4г В) 16г С) 24г Д) 8г Е) 12г

с) Три одинаковые электролитические ванны соединены в цепь, как показано на рисунке. Чему будут равны силы токов, проходящих через ванны 2 и 3, если сила тока, проходящего через ванну 1, равна 2А?

д) Сколько вещества выделится на катодах ванны 2 и ванны 3 при таком их соединении, если на катоде ванны 1 выделится 8г вещества?



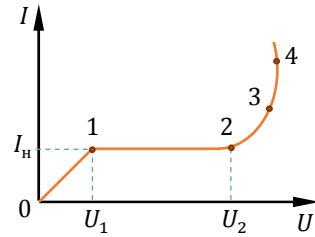
3. На рисунке изображена вольтамперная характеристика (ВАХ) газового разряда.

а) Какой участок графика отражает самостоятельный газовый разряд?

- А) участок 0-1 В) участок 0-2 С) участок 3-4
 D) участок 1-2 Е) участок 1-3

б) Какой участок графика отражает несамостоятельный газовый разряд?

- А) участок 0-1 В) участок 0-2 С) участок 3-4
 D) участок 1-2 Е) участок 1-3



с) На каком участке графика выполняется закон Ома?

д) Как объясняется возникновение прямолинейного участка графика 1-2?

4. Сила тока в проводнике линейно возросла за 6 секунд от 2А до 9А.

а) Постройте график зависимости силы тока в проводнике от времени.

б) Что может служить причиной возрастания силы тока в данном проводнике за указанное время?

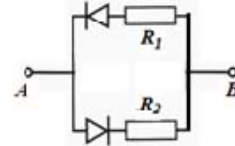
с) Вычислите количество заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника за это время.

- А) 33 Кл В) 66 Кл С) 18 Кл D) 12 Кл Е) 21 Кл

д) Как изменилась плотность тока в конце 3-й секунды в сравнении со значением в начальный момент времени?

- А) не изменилась В) увеличилась в 4,5 раза С) увеличилась в 1,75 раза
 D) увеличилась в 2,75 раза Е) увеличилась в 2,25 раз

5. На рисунке изображена схема электрической цепи, содержащей два диода. Точки А и В цепи соединены с полюсами источника постоянного тока, ЭДС и внутреннее сопротивление которого соответственно равны 18 В и 2 Ом. Сопротивления резисторов равны $R_1 = 7 \text{ Ом}$ и $R_2 = 3 \text{ Ом}$.



а) через какой из резисторов будет проходить ток, а через какой не будет, если к точке А цепи соединить отрицательный полюс источника, а к точке В — его положительный полюс?

- А) через резистор R_1 проходит, через резистор R_2 не проходит.
 В) через резистор R_1 не проходит, через резистор R_2 проходит.
 С) ток проходит через оба резистора D) через оба резистора ток не проходит
 Е) оба резистора сначала пропускают ток, а затем нет

б) через какой из резисторов будет проходить ток, а через какой не будет, если к точке А цепи подсоединить положительный полюс источника, а к точке В — его отрицательный полюс?

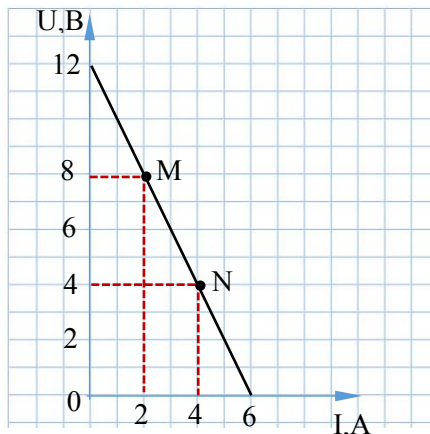
- А) через резистор R_1 проходит, через резистор R_2 не проходит
 В) через резистор R_1 не проходит, через резистор R_2 проходит
 С) ток проходит через оба резистора D) через оба резистора ток не проходит
 Е) через оба резистора ток сначала проходит, а затем не проходит

с) Чему будет равно общее сопротивление цепи в случае, когда к точке А цепи подсоединен положительный полюс источника и когда к точке А подсоединен отрицательный полюс источника?

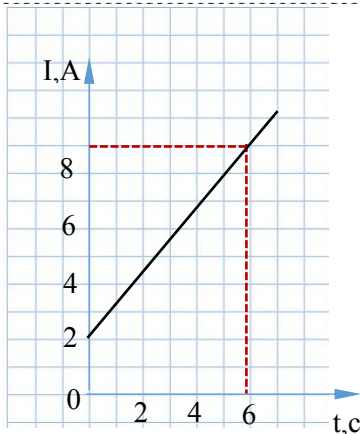
д) Чему будет равна сила тока в цепи в случае, когда к точке А цепи подсоединен положительный полюс источника тока и когда к точке А подсоединен отрицательный полюс источника?

Ответы

1. а) график $U(I)$ будет иметь вид:
 б) С в) Е д) $R_1 = 4 \text{ Ом}; R_2 = 1 \text{ Ом}$



2. а) А. б) D. в) $I_2 = 4A; I_3 = 8A$. д) $m_2 = 8g; m_3 = 16g$
 3. а) С. б) В. в) участок $0-I$. д) На этом участке сила тока не зависит от напряжения – происходит насыщение. Значит, все электроны и положительные ионы газа доходят до электродов.



4. а)
 б) сила тока в данном проводнике ($R = \text{const}$) может увеличиваться при увеличении напряжения на его концах. в) А. д) D:

$$I(t) = 2 + \frac{7}{6}t \rightarrow I(3) = 2 + \frac{7}{6} \cdot 3 = \frac{11}{2} \rightarrow \frac{j(3)}{j(0)} = \frac{I(3)}{I(0)} = \frac{11}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{11}{4} = 2,75$$

5. а) А. б) В. в) 5 Ом; 9 Ом. д) 3,6 А; 2 А

ГЛАВА – III

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

ПОДСТАНДАРТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В ГЛАВЕ

- 1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.
- 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.
- 1.1.3. Комментирует связь между величинами, характеризующими движение заряженных частиц, атомных частиц, ядерных частиц.
- 1.1.4. Готовит презентации о применении электромагнитных, атомных и ядерных явлений.
- 2.2.1. Комментирует особенности взаимодействий (электромагнитных, сильных и слабых) в связанных системах.
- 3.1.1. С помощью опытов проверяет законы и закономерности электромагнитных, атомных и ядерных явлений, представляет их результаты.
- 3.2.2. Готовит рефераты и проводит презентации о роли физики в развитии современной техники.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ГЛАВЕ: 17 ч.

МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ: 1 ч.

БОЛЬШОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ: 1 ч.

Урок 25/Тема: 3.1. СВОБОДНЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений. 1.1.3. Комментирует связь между величинами, характеризующими движение заряженных частиц, атомных частиц, ядерных частиц. 3.1.1. С помощью опытов проверяет законы и закономерности электромагнитных, атомных и ядерных явлений, представляет их результаты.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none">• Изображает простой колебательный контур и объясняет механизм возникновения электромагнитных колебаний в этом контуре.• Проводит сравнение электромагнитных колебаний с механическими колебаниями.• Составляет и решает задачи, относящиеся к электромагнитным колебаниям.

Читая короткий материал **блока А**, учащиеся вспоминают полученные в курсах 7-го и 10-го классов познания о механических колебаниях.

Создать мотивацию поможет материал учебника, данный в **блоке В**.

На следующем этапе урока учащиеся распределяются по группам и выполняют исследование «Что произошло в цепи, содержащей конденсатор и катушку индуктивности?» (**блок С**). С помощью осциллографа они выясняют, что в цепи, содержащей последовательно соединенные конденсатор и катушку, возникают затухающие колебания. Постепенно формируется вопрос для исследования с целью выяснения содержания этих колебаний.

Исследовательский вопрос. *Колебания какой природы наблюдаются в LC-контуре (колебательном контуре), состоящем из последовательно соединенных конденсатора ёмкостью C и катушки индуктивностью L ?*

Отметим, что согласно требованиям стандартов преподавания физики, изучение колебаний и волн различной природы осуществляется в соответствующих разделах физики поэтапно. На первом этапе, в VII классе даются систематические понятия о механических колебаниях и волнах в главе «Механические колебания и волны». На втором этапе осуществляется более углубленное изучение этой темы с помощью более сложного математического аппарата в X классе.

Согласно содержательным стандартам обучения сведения о свойствах и характеристиках электромагнитных колебаний даются в XI классе.

Отметим также, что с методической точки зрения формирование основных понятий об электромагнитных колебаниях имеет определенные сложности для преподавателей. Так, невозможность наглядного наблюдения получения электромагнитных колебаний в колебательном контуре и превращений энергии, происходящих в нем согласно закону сохранения, создает серьезные сложности в усвоении учащимися закономерной связи между характеристиками колебаний.

По этой причине учащиеся вынуждены зубрить уравнения электромагнитных колебаний, вследствие чего приобретенные ими знания носят формальный характер и очень скоро забываются. Одним из путей преодоления этой методической проблемы при изучении темы «*Электромагнитные колебания. Превращения энергии в колебательном контуре*» является создание аналогий этих колебаний с механическими колебаниями.

Поэтому обучение теме «*Электромагнитные колебания*» целесообразно проводить на основе системы, приведенной в таблице 3.1 (**блок D**) с учетом внутрипредметной аналогии с основными понятиями темы «*Механические колебания*», а также межпредметной интеграции с темами: «*Подобие треугольников*» из курса геометрии 8-го класса, «*Метод координат*», «*Решение треугольников*» и «*Уравнение окружности*» из курса геометрии 9-го класса, «*Тригонометрические функции произвольного угла*» из курса математики 9-го класса и «*Производная функции*» из курса математики 10-го класса.

В первой колонке таблицы приведена последовательность процессов, происходящих в колебательной системе пружинного маятника и уравнения, описывающие эти процессы на основе закона сохранения энергии – здесь даны выражения для периодических изменений перемещения, скорости и ускорения при определенных значениях периода, частоты, циклической частоты и соответствующие значения потенциальной и кинетической энергии. Во второй колонке приведена аналогичная последовательность процессов и выражений для математического маятника. В третьей колонке таблицы приведены основные закономерности изменений характеристик электромагнитных колебаний в колебательном контуре, аналогичных характеристикам механических колебательных систем (таблица 3.1).

Исследуя таблицу, можно заметить, что в первой ячейке колонки «*Механические колебания пружинного маятника*» изображены три состояния пружинного маятника: а) пружина маятника растянута и смещена на расстояние x_{max} от положения равновесия; б) маятник движется от крайнего положения к положению равновесия; в) момент, когда тело, прикрепленное к пружине, проходит положение равновесия – его смещение равно нулю, а скорость максимальна (v_{max}). Соответствующие положения математического маятника приведены в первой ячейке второй колонки таблицы. Аналогично, в первой ячейке третьей колонки изображен процесс разрядки конденсатора и сопровождающая этот процесс последовательность превращений энергии электрического поля в энергию магнитного поля.

Во втором ряду таблицы записаны математические выражения закона сохранения энергии для каждой из трех колебательных систем. Внимание учащихся направляется на общие закономерности в этих формулах, упрощенных проведением математических действий: обе части формулы, характеризующей энергетические превращения в пружинном маятнике, умножаются на выражение $\frac{k}{2}$, соответствующая формула для математического маятника – на выражение $\frac{2l}{mg}$, и обе части формулы закона сохранения энергии в колебательном контуре – на $2C$.

В третьем ряду таблицы приведены уравнения, полученные в результате проведения математических действий, упрощающих соответствующие выражения. Эти формулы приводятся к виду уравнений с одним неизвестным: для

механических колебаний относительно смещения x , для электромагнитных – относительно заряда конденсатора q . Здесь же отмечается, что скорость равна первой производной перемещения, а сила тока – первой производной заряда.

В четвертом ряду таблицы приведены уравнения колебаний грузов пружинного и математического маятников, выведенные с учетом связи перемещения и скорости, а также уравнение колебаний электрического заряда в колебательном контуре с учетом связи заряда и силы тока. Вторые члены этих уравнений заключаются в скобки и возводятся в квадрат, в результате в уравнении механических колебаний пружинного маятника появляется выражение $\sqrt{\frac{m}{k}}$, в уравнении механических колебаний математического маятника выражение $\sqrt{\frac{l}{g}}$, а в аналогичном уравнении колебаний заряда в колебательном контуре выражение \sqrt{LC} .

В пятом ряду таблицы приведены уравнения движения радиус-вектора при его вращении с периодом $T = \frac{2\pi}{\omega}$ и уравнения его изменения по закону косинуса при нулевом значении начальной фазы. Периодические изменения смещения в пружинном и математическом маятниках и изменения электрического заряда в колебательном контуре приведены в соответствие с уравнениями окружности. Учащиеся легко обнаруживают существование общих закономерностей между формулой окружности и уравнениями колебаний:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = R^2 \rightarrow x^2 + \left(\sqrt{\frac{m}{k}} \cdot x'\right)^2 = x_{max}^2 \rightarrow y = \sqrt{\frac{m}{k}} \cdot x' \\ x^2 + y^2 = R^2 \rightarrow x^2 + \left(\sqrt{\frac{l}{g}} \cdot x'\right)^2 = x_{max}^2 \rightarrow y = \sqrt{\frac{l}{g}} \cdot x' \\ x^2 + y^2 = R^2 \rightarrow q^2 + (\sqrt{LC} \cdot q')^2 = q_{max}^2 \rightarrow y = \sqrt{LC} \cdot q' \end{cases}$$

В шестом ряду таблицы обоснованы выражения для скорости и ускорения механических колебаний пружинного и математического маятников и выражения периодических изменений силы тока. В последнем ряду таблицы изображены графики этих изменений.

Рекомендация. В классах с низкими показателями обучения нет нужды в таблице аналогий. В таких классах достаточно написать выражения для периода и частоты электромагнитных колебаний без вывода.

Усвоив вышеприведенный материал, учащиеся без труда выполняют количественную задачу (блок F.1.), данную в исследовании (блок F) «Определите характеристики электромагнитных колебаний».

Задание, данное в разделе «Свяжите с жизнью» (блок F.2.), возможно вызовет большой интерес учащихся. Учащиеся знают, что звук в вакууме не распространяется, поэтому в космическом вакууме звук не должен быть слышимым. Тогда как специалисты NASA могут слышать звуки из космоса? Ссылаясь на логику мышления, учащиеся могут предположить, что распространяющиеся в космосе колебания являются электромагнитными, так как именно они распространяют-

ся в вакууме. Электромагнитные колебания, распространяясь в вакууме, могут создать волны с частотой колебаний, воспринимаемых человеческим ухом.

Задания следующих этапов урока – «Оцените свои знания» (**блок F.3.**) и «Что вы узнали?» (**блок G**) служат проверке усвоения материала, пройденного в течение урока, и его обобщению.

Электронный ресурс:

<https://www.youtube.com/watch?v=7gP8Axfic48>

Оценивание. Приведенные ниже критерии оценивания помогут оценить степень достижения цели обучения.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Изображение и объяснение	Изображает простой колебательный контур, но не может объяснить механизм возникновения электромагнитных колебаний в нем.	Изображает простой колебательный контур и с помощью учителя объясняет механизм возникновения электромагнитных колебаний в нем.	В основном верно изображает простой колебательный контур и объясняет механизм возникновения электромагнитных колебаний в нем.	Точно изображает простой колебательный контур и верно объясняет механизм возникновения электромагнитных колебаний в нем.
Сравнение	Не может проводить сравнение электромагнитных колебаний с механическими колебаниями.	С небольшими ошибками проводит сравнение электромагнитных колебаний с механическими колебаниями.	В основном верно проводит сравнение электромагнитных колебаний с механическими колебаниями.	Верно проводит сравнение электромагнитных колебаний с механическими колебаниями.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи, относящиеся к электромагнитным колебаниям.	Составляет и с помощью учителя решает задачи, относящиеся к электромагнитным колебаниям.	В основном верно составляет и решает задачи, относящиеся к электромагнитным колебаниям.	Верно составляет и решает задачи, относящиеся к электромагнитным колебаниям.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 26/Тема: 3.2. ПРЕВРАЩЕНИЯ ЭНЕРГИИ ПРИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЯХ (УРОК-ПРЕЗЕНТАЦИЯ)

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Сравнивает, описывает и объясняет периодические превращения энергии электромагнитных колебаний, возникающих в LC-контуре, с закономерностями превращений энергии колебаний в механических колебательных системах.

Подготовку к проведению презентации следует начать за несколько уроков до этого. Если техническое оснащение школы и уровень подготовки учащихся позволяют, можно подготовить его с помощью программ Power Point, ActivInspire или Mimio. В противном случае следует подготовить обычную презентацию, пользуясь постерами и др.

Основной целью урока является формирование навыков обобщения, группировки, сравнения, описания и презентации сведений (информации). Во время презентации учащимся следует продемонстрировать умения обосновывать свой выбор. Поэтому презентацию целесообразно начинать с короткого вступления и обсуждения следующих вопросов: «Какие механические колебательные системы вам знакомы? Какие периодические превращения энергии происходят при колебаниях пружинного маятника? Какая энергия при колебаниях пружинного маятника остается неизменной? Что называют идеальным LC-контуром? Какие физические величины меняются в нем по периодическому закону? Взаимные превращения каких видов энергии происходят в идеальном LC-контуре?» Эту работу можно осуществить в группах из 5-6 учеников. При подготовке критериев оценивания презентаций учитель может воспользоваться образцами, приведенными в методическом пособии. Следует заранее ознакомить учащихся с этими критериями. Очень важно оценивание презентации не только учителем, но и одноклассниками. Преподаватель сам определяет методы оценивания.

Критерии	Выберите один из вариантов
Содержание	<ul style="list-style-type: none"> • Тема не раскрыта. • Тема раскрыта частично. • Тема раскрыта, но присутствуют ошибки. • Тема раскрыта полностью.
Точность сведений	<ul style="list-style-type: none"> • Сведения не соответствуют теме, в тексте есть орфографические ошибки. • Сведения не полные и не точные, в тексте есть орфографические ошибки. • Сведения соответствуют теме, но не полные, в тексте есть небольшие орфографические ошибки. • Сведения соответствуют теме и полностью охватывают ее, орфографических ошибок нет.

Дизайн	<ul style="list-style-type: none"> • Изображения в презентации не соответствуют её теме, не отвечают эстетическим требованиям. Текст читается с трудом. • Изображения в презентации частично соответствуют её теме, не отвечают эстетическим требованиям. Текст читается с трудом. • Содержание презентации оформлено логично, но не во всем отвечает эстетическим требованиям. Текст читается. • Изображения в презентации соответствуют теме полностью, отвечая эстетическим требованиям. Текст читается легко.
Сотрудничество между участниками в процессе работы	<ul style="list-style-type: none"> • Работа в группе организована слабо. Участники группы невнимательны друг к другу и к проектам других групп. Не все участники группы одинаково активны в осуществлении проекта. • Работа в группе организована, но распределена между участниками не поровну. • Работа в группе организована правильно и распределена между участниками группы поровну. Но они не всегда внимательны друг к другу. • Работа в группе организована слажена и распределена между участниками поровну. Участники группы взаимодействуют друг с другом, проявляя внимание и уважение.

Критерии оценивания презентации учениками:

Критерии		Да	Нет
1	Все участники группы участвуют в презентации.		
2	Презентация интересна, в содержании нет ошибочной информации.		
3	Дизайн слайдов интересен.		
4	В работе нет орфографических ошибок.		
5	Выступающие выражают свои мысли ясно и четко.		
6	Выступают с презентацией о превращениях энергии при электромагнитных колебаниях.		
7	Проводят обобщения на основе приобретенных знаний о превращениях энергии при электромагнитных колебаниях.		
8	При подготовке презентации учтена последовательность материала учебника.		

Оценка учащимися своей деятельности

Мои успехи	+ / -
Я приобрел необходимые иллюстрации для нашей презентации.	
Я описал как минимум два факта.	
Я научился активной работе в группе.	
Я научился готовить более интересные презентации.	
Я смог собрать интересные факты для презентации.	
Я свободно отвечал на вопросы, возникающие во время работы над презентацией.	
Участвуя в работе над презентацией, я понял, что для достижения успеха следует научиться слушать мнение товарищей по группе.	

Урок 27/Тема: 3.3. ВЫНУЖДЕННЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ: ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Комментирует условия возникновения незатухающих электромагнитных колебаний. • Отличает переменный ток от постоянного. • Описывает принцип работы генератора переменного тока. • Составляет и решает задачи, относящиеся к связям между физическими величинами, характеризующими переменный ток.

На основе материала, приведенного в **блоке А**, учащиеся вспоминают знания, полученные из курса физики 8-го класса о «постоянном токе» и об «источниках постоянного тока», а также еще раз повторяют физическую суть понятий «магнитный поток», «ЭДС индукции», «сила индукционного тока», «самоиндукция», изученных в предыдущей главе.

Мотивация может быть осуществлена с помощью исторических сведений и соответствующих вопросов, приведенных в учебнике (**блок В**). Учитель может на основе заранее подготовленных слайдов дать короткую информацию об электрических станциях Бибиэйбат и Акшехер. Впервые именно на этих станциях был использован «термохимический» метод смягчения соленой и жесткой воды, используемый в паровых котлах этих станций. Водяной пар, являясь рабочим телом, заводил генератор и обеспечивал производство переменного электрического тока. Обсуждение вопросов из учебника, связанных с этим историческим фактом, сформирует исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы. *Какой ток является переменным? Как он возникает?*

Выполняется исследование «Что необычное наблюдалось в свечении лампы?», данное в **блоке С** учебника. Выполнив это исследование, учащиеся вносят ясность в два вопроса:

№	Исследуемый вопрос	Результат
1	Что необычное наблюдалось в свечении лампы, несмотря на равномерное вращение вала генератора?	Несмотря на равномерное вращение вала генератора, лампа светится импульсивно: она то светится, то гаснет, в соответствии с частотой вращения вала.
2	Какие предположение можно выдвинуть, проделав опыт?	В простой цепи, содержащей генератор и лампу, возникает периодически изменяющийся по величине и направлению электрический ток.

Учитывая объемность теоретического материала, в целях экономии времени учителю целесообразно самому ознакомить учащихся с новым материалом, сопровождая его проведением интервью при помощи следующих вопросов:

- *При каких условиях возникают вынужденные электромагнитные колебания?*
- *Чем отличается переменный ток от постоянного?*

- Из каких составных элементов состоит упрощенная схема генератора переменного тока?
- Как возникает высоковольтный переменный электрический ток в гидрогенераторах, используемых на ГЭС?
- Какие физические величины характеризуют переменный ток?
- Как определяются действующие значения силы тока и напряжения?

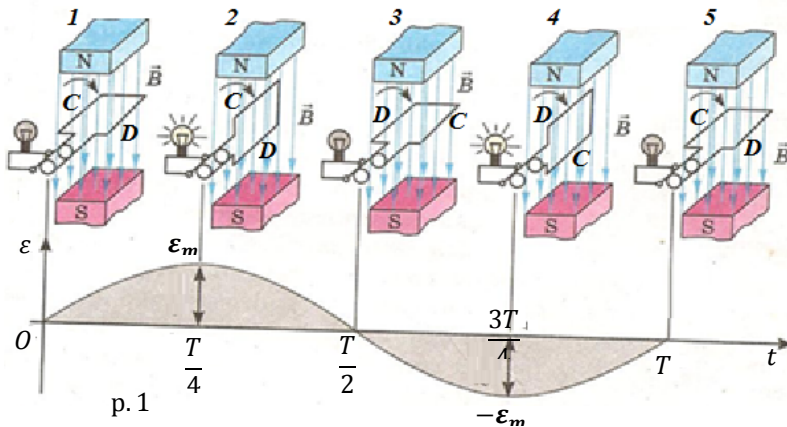
На этапе «Применение» (блок F) в исследовании «Объясните возникновение переменного тока в замкнутом контуре» (блок F.1) учащиеся на основе схемы, приведенной на рис.1, объясняют возникновение переменного индукционного тока в контуре, вращающемся в однородном магнитном поле.

Во время объяснения используются законы периодического изменения мгновенных значений магнитного потока, ЭДС индукции, напряжения и силы тока:

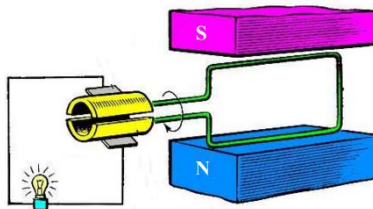
$$\Phi = BS \cos \omega t = \Phi_m \cos \omega t;$$

$$\varepsilon = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = [-\Phi(t)'] = [(-\Phi_m \cos \omega t)'] = \Phi_m \omega \sin \omega t = \varepsilon_m \sin \omega t;$$

$$u = U_m \sin \omega t; i = I_m \sin(\omega t + \varphi_0).$$



На этапе «Свяжите с жизнью» (блок F.2.) учащиеся сравнивают приведенную в учебнике схему генератора постоянного тока с устройством генератора переменного тока.



Принцип работы генератора переменного тока: электрический ток, возникающий в замкнутой рамке, вращающейся в магнитном поле, снимается с помощью щёток и передается потребителям (например, лампе). Неподвижные щётки попеременно соприкасаются то с одним, то с другим полукольцом.

Обмен положениями полуколец – проводящих частей коллектора происходит, когда ЭДС индукции в рамке равна нулю. Однако она не успевает поменять свой знак, так как щётка уже передает электрический ток проводящей части коллектора, соединенной с другим концом рамки. В результате на выходе ротора возникает пульсирующий односторонний ток. Чтобы сгладить пульсации, ротор изготавливают из большого количества рамок.

Выполняя задания, данные в разделе «Оцените свои знания» (блок **Ф.3**), учащиеся проверяют степень усвоения пройденной темы.

3. Согласно данному графику:

a) амплитудное значение колебаний напряжения равно 50 В;

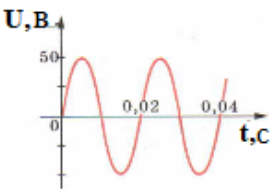
b) период этих колебаний равен 0,02 с, а частота:

$$\nu = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,02} = 50 \text{ Гц}$$

c) уравнение зависимости напряжения от времени:

$$u = U_m \sin \omega t = U_m \sin 2\pi \nu t$$

Таким образом: $u = 50 \sin 100\pi t$ (В)



На этапе «Что вы узнали?» (блок **Г**) учащиеся проводят обобщения под руководством учителя. Они строят упрощенную карту понятия «переменный ток».

Электронный ресурс:

<https://www.youtube.com/watch?v=CVuPBFvA7VY>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирование	В основном неверно комментирует условия возникновения вынужденных электромагнитных колебаний.	С помощью учителя комментирует условия возникновения вынужденных электромагнитных колебаний.	В основном верно комментирует условия возникновения вынужденных электромагнитных колебаний.	Верно комментирует условия возникновения вынужденных электромагнитных колебаний.
Отличие	В основном неверно отличает переменный ток от постоянного.	С ошибками отличает переменный ток от постоянного.	В основном верно отличает переменный ток от постоянного.	С большой точностью отличает переменный ток от постоянного.
Описание	Допускает серьезные ошибки при описании принципа работы генератора переменного тока.	Допускает ошибки при описании принципа работы генератора переменного тока.	В основном верно описывает принцип работы генератора переменного тока.	Верно описывает принцип работы генератора переменного тока.

Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не умеет решать задачи, относящиеся к связям между величинами, характеризующими переменный ток.	Составляет, но допускает ошибки при решении задач, относящихся к связям между величинами, характеризующими переменный ток.	В основном верно составляет и решает задачи, относящиеся к связям между величинами, характеризующими переменный ток.	Составляет и точно решает задачи, относящиеся к связям между величинами, характеризующими переменный ток.
-----------------------------	--	--	--	---

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся. В качестве домашнего задания учащимся предлагается написание реферата на тему «Война токов».

Урок 28/РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

На уроке предлагается решение заданий 3.1 ÷ 3.6 из блока заданий в конце главы или другие аналогичные задания.

Урок 29/Тема: 3.4. ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА, СОДЕРЖАЩИЕ РЕЗИСТОР, КОНДЕНСАТОР И КАТУШКУ

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Отличает соответствующие характеристики цепи переменного тока, содержащие резистор, конденсатор и катушку. • Экспериментально исследует цепи переменного тока, содержащие резистор, конденсатор и катушку. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к связям между величинами, характеризующими цепи переменного тока, содержащие резистор, конденсатор и катушку.

В начале урока учитель собирает подготовленные учащимися рефераты на тему «Война токов». Эти рефераты учитель должен проверить в свободное от уроков время и на каждом написать короткое мнение и оценку. На одном из следующих уроков рефераты раздаются учащимся и проводится краткое обобщение.

В классах с техническим оснащением на этапе «Вспомним пройденное» учитель, с целью экономии времени, может с помощью одной из программ ActivInspire, Mimio или Power Point дать иллюстративное напоминание физической сути понятий «закон Ома для участка цепи», «сопротивление», «резистор» по

материалам 8-го класса, а также задать учащимся вопросы о понятиях «работа тока» и «мощность тока» (**блок А**), пройденных на предыдущих уроках в 11-м классе.

Мотивацию можно осуществить на основе материала из учебника (**блок В**). Обсуждение данных здесь вопросов постепенно приводит к формированию исследуемого вопроса.

Исследовательский вопрос. *Какими параметрами будут отличаться друг от друга цепи переменного тока, содержащие: только резистор, только конденсатор или только катушку индуктивности?*

Класс делится на 3 группы. Каждой группе дается задание на основе материала учебника (**блок D**) подготовить постер (в классах с техническим оснащением электронную) презентацию по трем отдельным темам – «Резистор в цепи переменного тока», «Конденсатор в цепи переменного тока» и «Катушка индуктивности в цепи переменного тока».

Рекомендация 1. *Учитывая внушительный объем материала темы, в классах с низкими показателями обучения рекомендуется изучение этой темы проводить в течение 2-х уроков.*

Рекомендация 2. *С целью экономии времени учителю целесообразно самому провести демонстрации к исследованиям «В какой из цепей, содержащих конденсатор, электрический ток проходит?» и «Изучение цепи, содержащей катушку» (**блок С**). Для проведения исследований он может привлечь по одному ученику из каждой группы.*

Проводя обсуждение презентаций, учитель подчеркивает три обобщения:

1. *В цепях переменного тока, содержащих только резистор (активное сопротивление), амплитудные значения напряжения и силы тока не зависят от частоты переменного тока.*

2. *В цепях переменного тока, содержащих конденсатор, колебания силы тока опережают по фазе колебания напряжения на $\pi/2$. Емкостное сопротивление и амплитудное значение силы тока зависят от частоты переменного тока. В такой цепи средняя мощность тока равна нулю, так как:*

$$\varphi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ и } \cos \frac{\pi}{2} = 0 \Rightarrow \bar{P} = IU \cos \varphi_0 = 0.$$

В цепи переменного тока, содержащей только конденсатор, энергия источника не превращается во внутреннюю, происходит обмен энергиями между конденсатором и генератором.

3. *В цепи переменного тока, содержащей только катушку индуктивности, колебания напряжения опережают колебания силы тока по фазе на $\pi/2$. В такой цепи средняя мощность тока равна нулю.*

В цепи переменного тока, содержащей только катушку, также тепло не выделяется. Индуктивное сопротивление только ограничивает значение силы переменного тока.

На этапе «Применение» (**блок F**) учащиеся решают представленную здесь задачу (**блок F.1**): **Задача.** *К цепи переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 240 В подключена катушка индуктивности с очень малым сопротивлением. Учитывая, что индуктивность катушки равна 0,5 Гн, определите ($\pi = 3$; $\sqrt{2} = 1,4$):*

а) индуктивное сопротивление катушки; б) действующее значение силы переменного тока, проходящего через эту катушку; в) амплитудное значение силы тока.

Дано	Решение	Вычисления
$\nu = 50 \text{ Гц}$, $U = 240 \text{ В}$, $L = 0,5 \text{ Гн}$, $\pi = 3$; $\sqrt{2} = 1,4$. а) $X_L = ?$ б) $I = ?$ в) $I_m = ?$	а) $X_L = \omega L = 2\pi\nu \cdot L$ б) $I_m = \frac{U_m}{X_L} \Rightarrow I = \frac{U}{2\pi\nu L}$ в) $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \Rightarrow I_m = \sqrt{2} \cdot I$	а) $X_L = 2 \cdot 3 \cdot 50 \cdot 0,5 = 150 \text{ Ом}$ б) $I = \frac{240}{150} = 1,6 \text{ А}$ в) $I_m = 1,4 \cdot 1,6 = 2,24 \text{ А}$

Задание практического содержания (**блок F.2.**), данное на этапе урока «Свяжите с жизнью», может вызвать большой интерес учащихся. На основе знаний, приобретенных в течение урока, они определяют, что лампа LED не «работает» при подсоединении к цепи постоянного тока, так как конденсатор в ее схеме пропускает постоянный ток.

Далее реализуется этап урока «Оцените свои знания» (**блок F.3.**). Ответы заданий следующие: №2. Увеличится в 100 раз; №3. Уменьшится в 100 раз; №4. Не изменится.

На последнем этапе урока (**блок G**) можно дать учащимся задание составить карту понятий темы «Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепях переменного тока».

Рекомендация 3. В виде домашнего задания можно поручить учащимся закончить последнее задание дома.

Электронные ресурсы:

1. <http://www.tehsilproblemleri.com/?p=10957>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=iQsXjT1t2Lg>
3. <http://www.slideserve.com/shakti/m-vzu-aktiv-m-qav-m-tl-d-y-n-c-r-yan-d-vr-l-r>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Отличие	Не отличает друг от друга цепи переменного тока, содержащие резистор, конденсатор и катушку, по их характеристикам.	С помощью учителя отличает друг от друга цепи переменного тока, содержащие резистор, конденсатор и катушку, по их характеристикам.	В основном отличает друг от друга цепи переменного тока, содержащие резистор, конденсатор и катушку, по их характеристикам.	Верно отличает друг от друга цепи переменного тока, содержащие резистор, конденсатор и катушку, по их характеристикам.

Исследование	С помощью учителя проводит эксперименты по исследованию цепи переменного тока, содержащей резистор, конденсатор и катушку.	Допускает ошибки при проведении экспериментов по исследованию цепи переменного тока, содержащей резистор, конденсатор и катушку.	Относительно самостоятельно проводит эксперименты по исследованию цепи переменного тока, содержащей резистор, конденсатор и катушку.	Самостоятельно проводит эксперименты по исследованию цепи переменного тока, содержащей резистор, конденсатор и катушку.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи различного типа, относящиеся к связям между величинами, характеризующими цепи переменного тока, содержащие резистор, конденсатор и катушку.	С помощью учителя составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к связям между величинами, характеризующими цепи переменного тока, содержащие резистор, конденсатор и катушку.	В основном, верно составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к связям между величинами, характеризующими цепи переменного тока, содержащие резистор, конденсатор и катушку.	Верно составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к связям между величинами, характеризующими цепи переменного тока, содержащие резистор, конденсатор и катушку.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 30/Тема: 3.5. ЗАКОН ОМА ДЛЯ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ СОЕДИНЕНИЕМ АКТИВНОГО, ИНДУКТИВНОГО И ЕМКОСТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Проводит опыты по проверке закона Ома для цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. • Объясняет физическую суть полного сопротивления цепи переменного тока. • Составляет и решает задачи различного характера с применением закона Ома для цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.

С помощью материала, данного в **блоке А**, учащиеся вспоминают знания и умения, приобретенные в 10-м классе при знакомстве с возникновением вынужденных колебаний и явлением резонанса, а также на предыдущих уроках при

знакомстве с законом Ома для полной цепи. Завершение мысли осуществляется на этапе мотивации (**блок В**) и при обсуждении вопросов из учебника. Предположения учащихся постепенно направляются к формированию исследовательского вопроса.

Исследовательский вопрос. *При каких условиях достигается резкое увеличение амплитудного значения силы тока в цепи переменного тока, состоящей из системы последовательно соединенных активного, индуктивного и емкостного сопротивлений?*

На этом этапе урока выполняется исследование «Выполняется ли закон Ома для цепи переменного тока?», данное в **блоке С** учебника. В соответствии с указаниями в исследовании учащиеся сначала рисуют схему цепи переменного тока, состоящей из системы последовательно соединенных активного, индуктивного и емкостного сопротивлений, затем на основе этой схемы собирают электрическую цепь. Собранная цепь проверяется учителем и под его руководством начинается проведение исследования.

Рекомендация 1. *В классах с нехваткой оборудования учитель может сам провести демонстрационный опыт, пригласив для участия по одному ученику из каждой группы. Они помогают учителю в проведении опыта, составлении соответствующей таблицы на доске и занесении в нее результатов, полученных при измерениях.*

Рекомендация 2. *С целью экономии времени учитель может провести обмен информацией и ее обсуждение (**блок D**) методом интервью на основе следующих вопросов:*

- *По какому закону будет меняться сила тока в цепи, подсоединенной к источнику переменного тока с ЭДС, изменяющейся по гармоническому закону $\varepsilon = \varepsilon_m \sin \omega t$?*
- *Как связаны друг с другом амплитудные значения силы переменного тока и ЭДС (или общее напряжение на концах цепи переменного тока) согласно закону Ома? Как можно выразить эту связь?*
- *Чему, согласно закону Ома, равно полное сопротивление цепи переменного тока?*
- *Напряжения на различных участках цепи переменного тока изображаются на доске в виде векторной диаграммы с учетом разности фаз между силой тока и напряжением на этих участках. Чему равно максимальное значение напряжения согласно диаграмме?*
- *Какое выражение можно получить для определения напряжения, учитывая в выражении для U_m закон Ома для последовательно соединенных в цепи переменного тока участков с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением?*
- *Как выражается закон Ома для цепи переменного тока?*
- *Что такое реактивное сопротивление и чем оно отличается от активного сопротивления?*
- *Что происходит в цепи переменного тока в отсутствие активного сопротивления?*

Далее в **блоке F** учащиеся без труда решают количественную задачу с рисунком-схемой (**блок F.1.**), используя знания, приобретенные в течение урока.

Задача. На основе изображенной на рисунке цепи переменного тока (см. в учебник) и значений величин, характеризующих элементы этой цепи, определите: а) сопротивление X_L и X_C ; б) полное сопротивление цепи; в) амплитудное и действующие значения силы переменного тока; г) коэффициент мощности цепи

<p>Дано: $R = 1\text{кОм}$ $C = 100\text{мкФ} = 10^{-4}\text{Ф}$ $L = 5\text{Гн}$ $u = 17\sin 314t$ а) X_L; X_C—? б) Z—? в) I; I_m—? г) $\cos\varphi_0$—?</p>	<p>Решение и вычисление а) $X_L = \omega L = 314 \cdot 5 = 1570\text{ Ом};$ $X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{314 \cdot 10^{-4}} \approx 31,85\text{ Ом};$ б) $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} =$ $= \sqrt{10^6 + (1570 - 31,85)^2} \approx 1834,6\text{ Ом};$ в) $I_m = \frac{U_m}{Z} = \frac{17}{1834,6} = 9\text{мА}; I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{9}{1,41}\text{ мА} = 6,38\text{ мА};$ г) $\cos\varphi_0 = \frac{R}{Z} = \frac{1000}{1834,6} = 0,545.$</p>
---	--

На этапе «Свяжите с жизнью» (**блок F.2.**) учащиеся должны ответить на следующий вопрос:

• Почему электрики увеличивают смещение фаз между колебаниями силы тока и напряжения в цепи переменного тока?

Ответ: Мощность переменного тока зависит также и от коэффициента мощности ($\cos\varphi_0$), то есть от сдвига фаз между колебаниями силы тока и напряжения. Поэтому одним из путей увеличения мощности цепи является увеличение коэффициента мощности.

На основе задания, данного на следующем этапе урока (**блок F.3.**), учащиеся могут самостоятельно определить степень усвоения материала урока. Ответ данного здесь задания №4 следующий: а) $1,8 \cdot 10^3\text{ Ом}$; б) $\nu_0 = 712\text{ Гц}$.

На этапе «Что вы узнали?» (**блок G**) выполняется задание, согласно которому учащиеся пишут эссе на тему “Закон Ома для цепи переменного тока”.

Электронные ресурсы:

- <https://www.youtube.com/watch?v=mgHqxoZgDb4>
- <http://www.aktubes.com/watch/ZkDelMrtFWk>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Проведение экспериментов	С серьезными ошибками проводит эксперименты по проверке закона Ома для цепи переменного тока с последовательно соединенным активным, индуктивным и емкостным сопротивлением.	С незначительными ошибками проводит эксперименты по проверке закона Ома для цепи переменного тока с последовательно соединенным активным, индуктивным и емкостным сопротивлением.	В основном самостоятельно проводит эксперименты по проверке закона Ома для цепи переменного тока с последовательно соединенным активным, индуктивным и емкостным сопротивлением.	Самостоятельно проводит эксперименты по проверке закона Ома для цепи переменного тока с последовательно соединенным активным, индуктивным и емкостным сопротивлением.

Объяснение	Не может объяснить физическую суть полного сопротивления цепи переменного тока.	С помощью учителя объясняет физическую суть полного сопротивления цепи переменного тока.	В основном верно объясняет физическую суть полного сопротивления цепи переменного тока.	Верно объясняет физическую суть полного сопротивления цепи переменного тока.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи различного характера с применением закона Ома для цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного типа с применением закона Ома для цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления.	В основном верно составляет и решает задачи различного характера с применением закона Ома для цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления.	Верно составляет и точно решает задачи различного характера с применением закона Ома для цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 31/Тема: 3.6. ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ. ТРАНСФОРМАТОР

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.4. Готовит презентации о применении электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p> <p>3.1.1. С помощью опытов проверяет законы и закономерности электромагнитных, атомных и ядерных явлений, представляет их результаты.</p> <p>3.2.2. Готовит рефераты и проводит презентации о роли физики в развитии современной техники.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Комментирует физическую основу метода передачи электроэнергии на большие расстояния. • Описывает строение и принцип работы трансформатора – электромагнитного устройства, способного увеличивать или уменьшать напряжение переменного тока при постоянных значениях силы тока и частоты. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к передаче электроэнергии и применению трансформатора.

Урок начинается с напоминания материалов курса 8-го класса (**блок А**). Учащиеся вспоминают, от чего зависит количество теплоты, выделяемое в неподвижном проводнике с током, и закон сохранения энергии для цепи постоянного тока.

Мотивация может быть осуществлена с помощью текста и вопросов, данных в **блоке В**. В ходе обсуждения вопросов постепенно формируются исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы. *Почему электроэнергия передается на большие расстояния под большим напряжением? С помощью какого приспособления значение этого напряжения приводится в соответствие с потребностями потребителей? На чем основаны строение и принцип работы этого приспособления?*

Учащиеся распределяются по группам, методом «активного чтения» знакомятся с данным в учебнике текстом и готовят постер-презентацию (в классах с техническим оснащением можно приготовить электронную презентацию): на основе вопросов, данных в подготовленных учителем заранее дидактических листках, учащиеся собирают необходимую информацию из учебника (или электронных ресурсов), готовят презентацию и проводят обмен информацией. Вопросы в дидактических листках охватывают следующие положения:

- *Что является главной проблемой, возникающей при передаче электроэнергии по неподвижным проводам?*
- *Позволяет ли численное значение напряжения, производимого на электростанциях переменного тока, переносить его на большие расстояния?*
- *С помощью каких приспособлений можно устранить проблемы, возникающие в процессе передачи электроэнергии?*
- *Что такое трансформатор, для каких целей он используется?*
- *Чем отличается понижающий трансформатор от повышающего трансформатора?*

С целью экономии времени в классах с техническим оснащением учитель может воспользоваться одной из программ «ActivInspire, Mimio или Power Point» для демонстрации схемы строения трансформатора.

В процессе обсуждения презентаций учитель может провести этап углубления и дать короткую информацию о физической сути КПД трансформатора и коэффициента трансформации (**блок Е**).

На этапе «Применение» (**блок F**) учащиеся выполняют представленное здесь исследование «Работу какого трансформатора вы проверили?» (**блок F.1**). Они на опыте выясняют, что:

- *На модели сварочного аппарата они наблюдали работу повышающего трансформатора.*
- *С помощью катушки с лампой проверили работу понижающего трансформатора.*

На этапе «Свяжите с жизнью» (**блок F.2**) учащиеся после короткого объяснения учителя или ознакомления с материалом из электронных ресурсов дают объяснительные ответы на заданные вопросы, основываясь на логике мышления:

- *Почему сердечники трансформаторов состоят из большого числа тонких стальных пластин?*

Ответ: *Круговые токи, возникающие в стальных сердечниках трансформаторов, создают условия для потери энергии в виде выделяемого количества теплоты. Для предотвращения этих потерь энергии сердечники трансформаторов*

изготавливают из большого количества изолированных друг от друга специальными изоляционными слоями тонких стальных пластин.

• Почему сердечник и обмотки трансформатора помещают в баки или радиаторы, заполненные маслом?

Ответ: При работе мощных трансформаторов под большим зарядом в стальных сердечниках происходит выделение огромного количества теплоты. В результате трансформатор нагревается до очень высокой температуры и возникает угроза воспламенения витков. С целью устранения этой опасности сердечник и катушки мощных трансформаторов охлаждаются с помощью радиаторов, заполненных трансформаторным маслом или водой.

На этапе урока «Оцените свои знания» (**блок F.3.**) учащиеся на основе полученных в течение урока знаний определяют по схеме тип представленного трансформатора, а также выполняют другие качественные и количественные задания.

На этапе «Что вы узнали?» (**блок G**) учащиеся пишут эссе на тему «Передача электроэнергии. Трансформатор».

Рефлексия. Проанализируйте свою деятельность на основе следующих критериев:

- Что на уроке создало положительные эмоции?
- Что вы больше всего оцениваете на уроке?
- Выполнение какого задания вызвало у вас трудности на уроке?
- Что вы не поняли?
- Над каким заданием вы хотели бы поработать еще?

Электронные ресурсы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=e74Z31x-PB4>
2. http://agstafaliseyi.ucoz.ru/news/elektri_k_stansi_yalarinda_elektri_k_enerji_si_ni_n_i_stehsal_tehnologi_yasi/2011-04-13-118
3. <https://www.kontrolkalemi.com/forum/konu/transformat%C3%B6rlerin-yap%C4%B1s%C4%B1.4393/>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно определить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирование	С грубыми ошибками объясняет физическую основу способа передачи электроэнергии на большие расстояния.	С помощью учителя объясняет физическую основу способа передачи электроэнергии на большие расстояния.	В основном верно объясняет физическую основу способа передачи электроэнергии на большие расстояния.	Верно объясняет физическую основу способа передачи электроэнергии на большие расстояния.

Описание	Ошибочно описывает строение и принцип работы трансформатора – устройства для уменьшения или увеличения напряжения переменного тока при постоянных значениях силы тока и частоты.	С помощью учителя описывает строение и принцип работы трансформатора – устройства для уменьшения или увеличения напряжения переменного тока при неизменных значениях силы тока и частоты.	В основном верно описывает строение и принцип работы трансформатора – устройства для уменьшения или увеличения напряжения переменного тока при неизменных значениях силы тока и частоты.	Точно описывает строение и принцип работы трансформатора – устройства для уменьшения или увеличения напряжения переменного тока при неизменных значениях его частоты и силы тока.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи различного характера, относящиеся к передаче электроэнергии и применению трансформаторов.	Самостоятельно составляет и с помощью учителя решает задачи различного характера, относящиеся к передаче электроэнергии и применению трансформаторов.	В основном верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к передаче электроэнергии и применению трансформаторов.	Верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к передаче электроэнергии и применению трансформаторов.

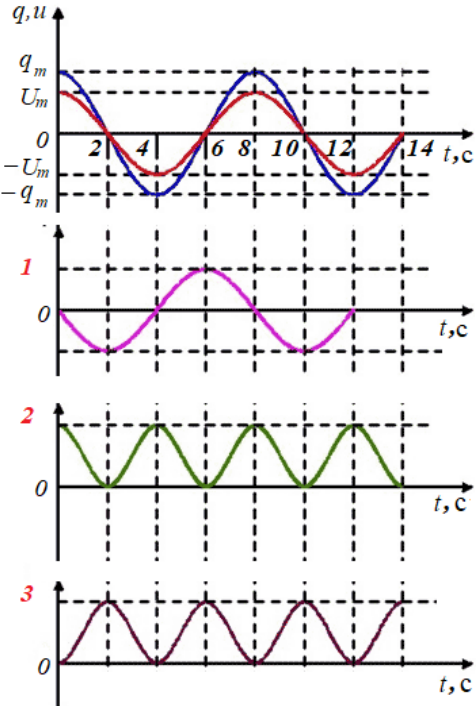
В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 32/ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Здесь выполняются задания 3.7 ÷ 3.11, данные в конце главы, или аналогичные им задания из других источников.

**Урок 33 / ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО
ОЦЕНИВАНИЯ**

1. На рисунке изображены графики изменений по гармоническому закону заряда и напряжения, происходящие в колебательном контуре.



a) Как выражается закон изменения мгновенных значений заряда и напряжения?

- A) $q = q_m \sin \omega t; u = U_m \sin \omega t$
 B) $q = q_m \sin \omega t; u = U_m \cos \omega t$
 C) $q = -q_m \cos \omega t; u = -U_m \cos \omega t$
 D) $q = q_m \cos \omega t; u = U_m \cos \omega t$
 E) $q = q_m \cos \omega t; u = U_m \sin \omega t$

b) На основе вышеуказанного графика определите, графиками гармонического изменения каких физических величин являются графики 1, 2 и 3?

c) Как выразятся законы изменения величин, соответствующих графикам 1, 2 и 3?

d) Чему равны периоды колебаний электрического заряда и напряжения?

- A) 14 с B) 8 с C) 4 с D) 10 с E) 12 с

2. Сила тока в цепи переменного тока изменяется со временем по закону $i = \sin \pi t$ (A).

a) Определите циклическую частоту этих колебаний и амплитудное значение силы тока.

- A) $\omega = 2\pi; I_m = 1A$ B) $\omega = \pi; I_m = 1A$ C) $\omega = \pi; I_m = 0A$
 D) $\omega = 2\pi; I_m = 0A$ E) $\omega = 0,5\pi; I_m = 0,5A$

b) Определите период данных колебаний.

- A) 5 с B) 4 с C) 0,5 с D) 1 с E) 2 с

c) Постройте график данного колебательного процесса.

d) Определите значение силы тока в момент времени, равный $\frac{1}{2}T$.

3. Цепь переменного тока состоит из последовательно соединенных резистора сопротивлением 100 Ом, конденсатора емкостью 6 мкФ и катушки индуктивностью 20 Гн. Цепь подсоединена к источнику с частотой 50 Гц и напряжением 220 В.

a) Чему равны емкостное и индуктивное сопротивления цепи ($\pi = 3$)?

- A) $X_C = 1800 \text{ Ом}; X_L = 555,6 \text{ Ом}$ B) $X_C = 6000 \text{ Ом}; X_L = 555,6 \text{ Ом}$
 C) $X_C = 1800 \text{ Ом}; X_L = 6000 \text{ Ом}$ D) $X_C = 555,6 \text{ Ом}; X_L = 1800 \text{ Ом}$
 E) $X_C = 555,6 \text{ Ом}; X_L = 6000 \text{ Ом}$

b) Чему равно полное сопротивление цепи?

- A) $Z \approx 10941 \text{ Ом}$ B) $Z \approx 10,941 \text{ Ом}$ C) $Z \approx 1094,1 \text{ Ом}$
 D) $Z \approx 1,0941 \text{ Ом}$ E) $Z \approx 109,41 \text{ Ом}$

- с) Чему равна сила проходящего по цепи тока?
 д) Сколько следует заплатить, чтобы эта цепь 24 часа была в рабочем состоянии (если цена электроэнергии $0,07 \frac{\text{АЭН}}{\text{кВт ч}}$)?

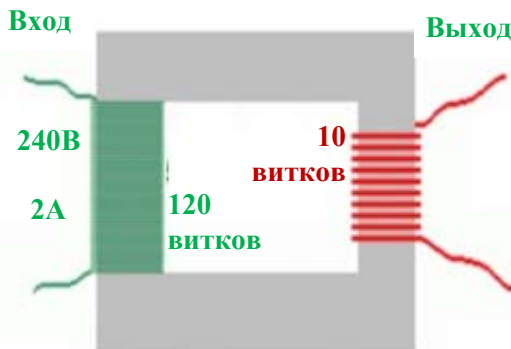
4. Емкость конденсатора в идеальном колебательном контуре $C = 1 \text{ мкФ}$, индуктивность его катушки $L = 0,04 \text{ Гн}$, амплитудное значение колебаний напряжения $U_m = 100 \text{ В}$. В данный момент времени напряжение на конденсаторе равно $u = 80 \text{ В}$. Определите:

- а) амплитудное значение колебаний силы тока.
 б) полную энергию колебаний в контуре.
 А) $5 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$ В) $3,2 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$ С) $1,8 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$ D) $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$ E) $4 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$
 с) энергию электрического и магнитного полей.
 А) $W_э = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$; $W_m = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$ В) $W_э = 5 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$; $W_m = 10^{-3} \text{ Дж}$
 С) $W_э = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$; $W_m = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$ D) $W_э = 10^{-3} \text{ Дж}$; $W_m = 5 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$
 E) $W_э = 5 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$; $W_m = 5 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$
 д) мгновенное значение силы тока.

5. Согласно характеристикам изображенного на рисунке трансформатора определите:

- а) напряжение на выходе трансформатора;
 А) 24 В В) 20 В С) 5 В
 D) 500 В E) 200 В

- б) на чем основан принцип работы трансформатора;
 А) на явлении электростатической индукции
 В) на законе Джоуля-Ленца
 С) на явлении электромагнитной индукции
 D) на силе Ампера и Лоренца
 E) на законе Ома



- с) назначении силы тока на выходе трансформатора;
 д) КПД трансформатора.

Ответы

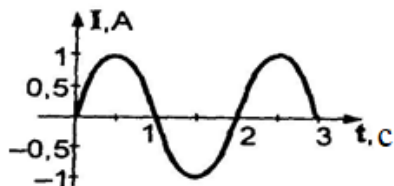
1. а) D. б) графики изменения по гармоническому закону мгновенных значений:
1 – силы тока; 2 – энергии электрического поля; 3 – энергии магнитного поля.

с) график 1: $i = -I_m \sin \omega t$; график 2: $W_3 = \frac{CU_m^2}{2} \cos^2 \omega t$;

график 3: $W_m = \frac{LI_m^2}{2} \sin^2 \omega t$ д) B.

2. а) B. б) E

с)



д) $t = \frac{1}{2}T = \frac{1}{2} \cdot 2\text{с} = 1\text{с}$. В этот момент $i = 0$.

3. а) E. б) E. с) $\approx 2\text{A}$ д) $P = \frac{IU}{2} = \frac{2 \cdot 220}{2} \text{Вт} = 220\text{Вт}$;

$W(24 \text{ ч}) = Pt = 220\text{Вт} \cdot 24 \cdot 3600\text{с} = 19008\text{кДж}$;

$1\text{кВт} \cdot \text{ч} = 3600 \text{кДж}$ затраченная за 24 часа в данной цепи переменного тока энергия равна:

$$W = \frac{19008 \cdot 1\text{кВт} \cdot \text{ч}}{3600\text{с}} = 5,28\text{кВт} \cdot \text{ч}.$$

Таким образом за непрерывную работу этой цепи в течение 24 часов следует заплатить:

$$\text{Опл. (24 ч)} = 0,07 \frac{\text{АЗН}}{\text{кВт} \cdot \text{ч}} \cdot 5,28\text{кВт} \cdot \text{ч} = 0,3696\text{АЗН}.$$

4. а) $\frac{LI_m^2}{2} = \frac{CU_m^2}{2} \Rightarrow I_m = U_m \cdot \sqrt{\frac{C}{L}} = 0,5\text{A}$.

б) A. с) C.

д) $W_m = \frac{Li^2}{2} \Rightarrow i = \sqrt{\frac{2W_m}{L}} = 0,3\text{A}$.

5. а) B. б) C. с) 24 A. д) 100%

Урок 34/ БОЛЬШОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ

Урок 35/Тема: 3.7. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений. 2.2.1. Комментирует особенности взаимодействий (электромагнитных, сильных и слабых) в связанных системах.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none">• Объясняет распространение электромагнитных колебаний – возникновение электромагнитных волн.• Классифицирует свойства электромагнитных волн.• Описывает излучение электромагнитных волн открытым контуром.• Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к распространению электромагнитных волн и свойствам электромагнитных волн.

На основе материала, данного в **блоке А** учебника, учащиеся вспоминают знания о механических волнах, приобретенные в 7-м и 10-м классах.

Мотивация может быть осуществлена с помощью сведений об «открытом колебательном контуре» и соответствующих вопросов, данных в **блоке В**. Выслушиваются предположения учащихся и самые интересные и неповторяющиеся выписываются на доске. Постепенно формируются исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы. *Как можно добиться распространения электромагнитных колебаний – возникновения электромагнитных волн? Какими свойствами электромагнитные волны отличаются от механических волн, а какие их свойства одинаковы для обоих видов волн?*

Класс делится на группы, в которых учащиеся выполняют исследование «Что создает электрический ток в цепи?», данное в **блоке С**. В процессе выполнения выясняется, что:

а) электромагнитные колебания, возникающие в вибраторе, подсоединенном к источнику переменного тока, принимаются расположенным на расстоянии 1,5 м от него резонатором. Это выясняется на основе показаний цифрового вольтметра, подключенного к резонатору;

б) если, не меняя расстояния между вибратором и резонатором, повернуть их рупоры вверх, ток в цепи резонатора прекращается. Значит, в этом случае излучаемые вибратором электромагнитные колебания не доходят до резонатора.

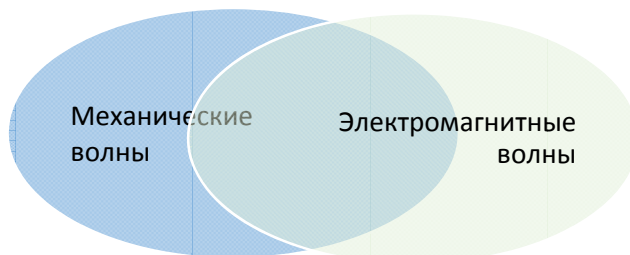
Рекомендация 1. *Если в кабинете физики нет необходимого для проведения этого эксперимента набора приборов, можно продемонстрировать соответствующие видефрагменты с 3-го диска мультимедийного учебного пособия Физика.*

Далее учащиеся в группах знакомятся с теоретическим материалом, данным в **блоке D** учебника, обсуждают его и готовят постер-презентацию. При его подготовке целесообразно охватить следующие вопросы:

- Что называют электромагнитной волной?
- Как расположены относительно друг друга силовые линии вихревого электрического и магнитного полей в электромагнитной волне?

– Какими свойствами обладает электромагнитная волна? Какими свойствами электромагнитная волна отличается от механической?

Рекомендация 2. Здесь целесообразно дать сравнение этих волн с помощью диаграммы Венна:



– Излучение электромагнитных волн – вибратор Герца.

На этапе урока «Применение» выполняется исследование «Чему равна длина электромагнитной волны в среде?» Учащиеся решают представленную здесь (блок **F.1.**) количественную задачу.

Решение: Частота электромагнитной волны при переходе из вакуума в среду не меняется. Поэтому: $v = \lambda \nu \Rightarrow \lambda = \frac{v}{\nu} = \frac{2 \cdot 10^8}{10^6} \text{ м} = 200 \text{ м}$.

На этапе урока «Свяжите с жизнью» учащиеся выполняют задание, данное в учебнике (блок **F.2.**). Выясняется, что длина несущей изображения волны, излучаемой Бакинской телевизионной башней:

$$\lambda_{\text{изоб.}} = \frac{c}{\nu_{\text{изоб.}}} = \frac{3 \cdot 10^8}{10^6} \text{ м} \approx 3,192 \text{ м},$$

а длина несущей звук волны $\lambda_{\text{звук}} \approx 3,158 \text{ м}$.

На этапе «Оцените свои знания» учащиеся на основе представленных заданий (блок **F.3.**) самостоятельно выясняют, насколько хорошо усвоен материал урока.

На этапе «Что вы узнали?» (блок **G**) учащиеся пишут эссе на тему «Электромагнитные волны».

Электронные ресурсы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=7gP8Axfic48>
2. http://www.wikiwand.com/az/Elektromagnit_dal%C4%9Falar%C4%B1
3. https://wikivisually.com/lang-az/wiki/Elektromagnit_dal%C4%9Falar%C4%B1

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно определить на основе представленных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объяснение	Неверно объясняет возникновение электромагнитной волны – распространение электромагнитных колебаний.	Допускает ошибки, объясняя возникновение электромагнитной волны – распространение электромагнитных колебаний.	В основном верно объясняет возникновение электромагнитной волны – распространение электромагнитных колебаний.	Верно объясняет возникновение электромагнитной волны – распространение электромагнитных колебаний.

Классификация	Неверно классифицирует свойства электромагнитных волн.	С ошибками классифицирует свойства электромагнитных волн.	В основном верно классифицирует свойства электромагнитных волн.	Верно классифицирует свойства электромагнитных волн.
Описание	Неверно описывает излучение электромагнитных волн открытым колебательным контуром.	С помощью учителя описывает излучение электромагнитных волн открытым колебательным контуром.	В основном верно описывает излучение электромагнитных волн открытым колебательным контуром.	Верно описывает излучение электромагнитных волн открытым колебательным контуром.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи различного характера, относящиеся к распространению электромагнитных волн и их свойствам.	С помощью учителя составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к распространению электромагнитных волн и их свойствам.	Самостоятельно составляет и в основном, верно решает задачи различного типа, относящиеся к распространению электромагнитных волн и их свойствам.	Самостоятельно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к распространению электромагнитных волн и их свойствам.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 36/Тема: 3.8. ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ. ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН (УРОК-ПРЕЗЕНТАЦИЯ)

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 1.1.4. Готовит презентации о применении электромагнитных, атомных и ядерных явлений.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> Сравнивает, описывает и объясняет закономерности периодического превращения энергии электромагнитных колебаний, возникающих в колебательном контуре, и механических колебаний, возникающих в механических колебательных системах.

Если техническая база школы и уровень подготовки учащихся позволяют, презентацию целесообразнее подготовить с помощью программ Power Point, ActivInspire или Mimio. В противном случае можно подготовить презентацию с подготовленными на больших листах постерами и др. Эту работу можно осуществить в группах из 5-6 учащихся.

Основной целью урока является формирование у учащихся умений обобщения, систематизации, описания и презентации материала. План презентации выдается на экран и после короткого вступления учащиеся собирают сведения о понятиях и положениях «плотность потока электромагнитного излучения», «единица измерения плотности потока излучения в СИ», «плотность энергии электромагнитной волны», «мощность электромагнитного излучения точечного источника», о величинах, взаимосвязанных с ними, и единицах их измерений. Далее

исследуется и классифицируется выведенное учителем на экран изображение «Шкалы электромагнитных волн».

При подготовке критериев оценивания презентаций учитель может воспользоваться представленными в пособии образцами. Следует заранее ознакомить учащихся с критериями оценивания. Очень важно провести оценивание презентаций не только учителем, но и одноклассниками. Преподаватель сам выбирает методы оценивания.

Критерии оценивания презентаций	Выберите один из вариантов
Содержание	<ul style="list-style-type: none"> • Тема не раскрыта. • Тема раскрыта частично. • Тема раскрыта, но есть ошибки. • Тема полностью раскрыта.
Точность презентации	<ul style="list-style-type: none"> • Сведения не соответствуют теме, есть орфографические ошибки. • Сведения не точные и не полные, есть орфографические ошибки. • Сведения соответствуют теме, но не полные, есть орфографические ошибки. • Сведения полностью соответствуют теме и полностью ее охватывают, орфографических ошибок нет.
Дизайн	<ul style="list-style-type: none"> • Изображения не соответствуют теме презентации, не отвечают эстетическим требованиям. Текст читается с трудом. • Изображения частично соответствуют теме презентации, не отвечают эстетическим требованиям. Текст читается с трудом. • Содержание презентации оформлено логично, в некоторых случаях не отвечает эстетическим требованиям. Текст читается. • Изображения соответствуют теме презентации, ее оформление логично. • Текст читается легко.
Сотрудничество учащихся в процессе работы	<ul style="list-style-type: none"> • Работа в группе организована плохо. Участники группы не оказывают внимание друг другу и проектам других групп. Не все участники одинаково активны в осуществлении проекта. • Работа в группе организована, но распределена между участниками не поровну. • Работа в группе хорошо организована. Участники группы активны, но не всегда внимательны друг к другу. • Работа в группе хорошо организована и распределена между участниками поровну. Участники группы активно общаются и внимательны друг к другу.

Критерии оценивания презентаций учащимися:

Критерии		Да	Нет
1	В презентации участвовали все участники группы.		
2	Презентация интересная, в содержании нет ошибочной информации.		
3	Дизайн слайдов интересный.		
4	В работе нет орфографических ошибок.		
5	Выступающие ясно и точно выражали свои мысли.		
6	Определили, какой величиной выражается энергетическая характеристика электромагнитных волн.		
7	Проводят обобщения по определению связи между величинами, характеризующими электромагнитные волны.		
8	Классифицирует электромагнитные волны по их частоте (или длине волны).		
9	При подготовке презентации учтена последовательность материала учебника.		

Оценивание учащимися своей деятельности

Мои успехи	+/-
Я приобрел необходимые для презентации рисунки.	
Я написал как минимум про два факта.	
Я научился еще лучше работать в группе.	
Я научился более плодотворному методу подготовки презентации.	
Я выбрал интересные факты для презентации.	
Я ответил на вопросы, возникшие в процессе работы над презентацией.	
Участвуя в подготовке презентации, я понял, что поможет мне достичь успеха.	

Урок 37/Тема: 3.9. ПРИНЦИПЫ РАДИОСВЯЗИ

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p> <p>1.1.4. Готовит презентации о применении электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p> <p>3.2.2. Готовит рефераты и проводит презентации о роли физики в развитии современной техники.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Комментирует роль электромагнитных волн в передаче и получении информации. • Объясняет принципы радиосвязи и выполняет простые опыты по применению радиоволн. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к принципам радиосвязи и применению радиоволн.

На основе материала, приведенного в **блоке А**, учащиеся вспоминают знания о звуковых волнах и некоторых их свойствах, приобретенные в 7-м классе. Этап мотивации осуществляется с помощью приведенных в учебнике интересных сведений (**блок В**) и обсуждения соответствующих вопросов. Во время обсуждения можно задать и следующие вопросы:

- Кто опишет строение и принцип работы вибратора Герца?
- Чему равна скорость электромагнитных волн в вакууме?
- Чем отличаются электромагнитные волны от механических волн?
- Как ориентированы векторы \vec{E} и \vec{B} друг относительно друга в электромагнитной волне?
- Что характеризует интенсивность волны?
- Какая характеристика волны остается неизменной при переходе волны из одной среды в другую?

Предположения учащихся постепенно приводят к формированию исследовательских вопросов.

Исследовательские вопросы. *В чем состоит научное и практическое значение опыта Герца? В чем заключаются основные принципы радиосвязи и какие современные сферы их применения существуют?*

Учитель формирует группы, в которых учащиеся выполняют исследование «Какое явление вы наблюдали?», данное в **блоке С** учебника. Проведя исследование в соответствии с инструкцией, учащиеся выявляют свойство отражения электромагнитных волн от проводящей поверхности.

Рекомендация 1. *В классах со слабым техническим оснащением опыт может быть проведен учителем. В этом случае к демонстрационному столу приглашается по одному представителю от каждой группы, который помогает учителю в проведении демонстрации.*

Рекомендация 2. *В целях экономии времени учитель может дать разным группам различные темы для подготовки презентации (**блок Д**) и дальнейшего проведения этапа обмена информацией и ее обсуждения. Вот эти темы:*

1-я группа. История возникновения радиосвязи.

2-я группа. Схема радиосвязи – блок-схема и ее объяснение.

Принципы радиосвязи объясняются в следующем порядке:

1) передающая станция (на ней создаются высокочастотные волны 1000 кГц);

2) микрофон – превращает механические звуковые волны в электрические сигналы той же частоты;

3) модулятор – с помощью электрических колебаний изменяет высокочастотные колебания по частоте или амплитуде;

4) усилители (бывают высокочастотные и низкочастотные) – увеличивают мощность низкочастотных звуковых и высокочастотных электрических колебаний;

5) передающая антенна – излучает модулированные электромагнитные волны;

6) принимающая антенна – принимает электромагнитные волны, которые создают в антенне индукционный переменный ток с частотой принимаемой волны;

7) детектор – отделяет низкочастотные звуковые колебания от модулированных высокочастотных колебаний;

8) громкоговоритель (динамик) – превращает электромагнитные колебания в звуковые.

3-я группа. Схема и принцип работы простейшего радиоприемника.

4-я группа. Радиолокация.

На основе знаний, приобретенных учащимися в течение урока, они легко решают задачу (блок **F.1.**), данную в блоке **F.**

Задача. Индуктивность катушки колебательного контура равна 3 мкГн, а емкость его конденсатора может меняться в интервале 50 пФ ÷ 500 пФ. Определите: а) пределы, в которых меняется собственная частота колебаний в контуре ($\pi = 3$); б) радиоволны какой длины волны может принимать радиоприемник, антенна которого содержит в своей цепи такой контур.

Дано:

$$L = 3 \text{ мкГн} = 3 \cdot 10^{-6} \text{ Гн}$$

$$C_0 = 50 \text{ пФ} = 50 \cdot 10^{-12} \text{ Ф}$$

$$C_{\text{сон}} = 500 \text{ пФ} = 5 \cdot 10^{-10} \text{ Ф}$$

$$\pi = 3$$

а) ν_0 ; $\nu_{\text{кон.}}$ –?

б) λ_0 ; $\lambda_{\text{кон.}}$ –?

Решение и вычисления:

$$\begin{aligned} \text{а) } \nu &= \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} \\ \nu_0 &= \frac{1}{2\pi \sqrt{LC_0}} = \frac{1}{2 \cdot 3 \sqrt{3 \cdot 10^{-6} \cdot 50 \cdot 10^{-12}}} = \\ &= \frac{10^9}{6 \cdot \sqrt{150}} = 1,3 \cdot 10^7 \text{ Гц} \end{aligned}$$

$$\nu_{\text{кон.}} = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC_{\text{кон.}}}} = \frac{10^9}{6 \cdot \sqrt{15}} = 4,1 \cdot 10^6 \text{ Гц}$$

$$\text{б) } \lambda = \frac{c}{\nu} \Rightarrow \lambda_0 = 23 \text{ м}; \lambda_{\text{кон.}} = 73 \text{ м}$$

На вопрос, заданный на этапе «Свяжите с жизнью» (блок **F.2.**), следует ответить следующим образом: *искажение изображения на экране телевизора с одновременными нарушениями в звуковом сопровождении, выражающееся в появлении посторонних звуков, иногда бывает связано со смешиванием принимаемых*

радиоволн с радиоволнами, отраженными от пролетающего над домом самолета.

На основе заданий, данных на следующем этапе урока (**блок F.3.**), учащиеся могут самостоятельно определить степень усвоения пройденного материала.

На этапе «Что вы узнали?» (**блок G**) дается задание написать эссе на тему «Принципы радиосвязи».

Электронные ресурсы:

1. http://www.wikiwand.com/az/Radiatorit%C9%99nin_prinsipl%C9%99ri
2. <http://fb.ru/article/58855/osnovnyie-printsipyi-radiosvyazi>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно определить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирование	Со значительными ошибками комментирует роль электромагнитных волн в передаче и приеме информации.	С незначительными ошибками комментирует роль электромагнитных волн в передаче и приеме информации.	В основном верно комментирует роль электромагнитных волн в передаче и приеме информации.	Верно комментирует роль электромагнитных волн в передаче и приеме информации.
Объяснение и выполнение опытов	Со значительными ошибками объясняет принципы радиосвязи и не выполняет простые опыты по применению радиоволн.	С незначительными ошибками объясняет принципы радиосвязи и с помощью учителя выполняет простые опыты по применению радиоволн.	В основном верно объясняет принципы радиосвязи и выполняет простые опыты по применению радиоволн.	Верно объясняет принципы радиосвязи и выполняет простые опыты по применению радиоволн.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи различного характера, относящиеся к принципам радиосвязи и применению радиоволн.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного характера, относящиеся к принципам радиосвязи и применению радиоволн.	В основном верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к принципам радиосвязи и применению радиоволн.	Верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к принципам радиосвязи и применению радиоволн.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся. Домашнее задание: *подготовить электронную презентацию на тему «Применение радиоволн».*

Урок 38 / РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

На уроке выполняются задания 3.12 ÷ 3.14 из блока заданий в конце главы или аналогичные задания из других источников.

Урок 39/Тема: 3.10. ВОЛНОВАЯ ПРИРОДА СВЕТА. ДИСПЕРСИЯ СВЕТА

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none">• Объясняет зависимость показателя преломления среды от частоты (длины волны) падающего света.• На опыте демонстрирует сложную структуру белого света – дисперсию света.• Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к дисперсии света и его проявлениям.

Урок начинается с обсуждения домашнего задания – подготовленных учащимися электронных презентаций на тему «Применение радиоволн» и их оценивания.

На основе материала, представленного на этапе «Вспомним пройденное» (**блок А**), учащиеся вспоминают знания о прохождении светового луча через треугольную призму, полученные в 9-м классе.

На этапе мотивации (**блок В**) обсуждаются две задачи проблемного характера, данные в учебнике. Предположения учащихся постепенно формируют исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы. *Какой природой обладает свет, волновой или корпускулярной? Почему радуга состоит из последовательно расположенных разноцветных полос?*

Учащиеся распределяются по группам и выполняют исследование (**блок С**) «Из скольких цветов состоит белый свет?», данное в учебнике. Выполняя исследование согласно указаниям, учащиеся выясняют, что:

– простой луч белого света, преломляющийся в треугольной призме в воздухе, обладает сложным составом;

– он состоит из семи цветных лучей – **красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубого, синего и фиолетового**;

– меньше всего преломляется красный, больше всего преломляется фиолетовый.

Следующий этап (**блок**), в соответствии с содержанием урока, рекомендуется проводить методом интервью. Интервью можно организовать на основе следующих вопросов:

- Как распространяется свет в однородной прозрачной среде?
- Всегда ли выполняется закон прямолинейного распространения света? В каких случаях этот закон нарушается?
- Как выражается закон преломления света?
- Покажите ход луча света в треугольной призме.
- Что означают понятия «оптически более плотная среда» и «оптически менее плотная среда»?
- Что такое коэффициент преломления среды?

- Какая связь существует между частотой колебаний в световой волне и скоростью распространения света?
- Какая связь существует между показателем преломления среды и скоростью распространения света в ней?

После этого можно объяснить возникновение явления дисперсии. В явлении дисперсии показатель преломления рассматривается как функция $n = f(\nu)$, $n = f(\lambda)$.

Рекомендация 1. В классах с высокими показателями обучения можно привлечь внимание учащихся к тому, что дисперсия света не объясняется на основе теории электромагнитного поля Максвелла. Отмечается, что из-за равенства нулю магнитной проницаемости оптической среды ($\mu = 0$) связь между показателем преломления и диэлектрической проницаемостью среды будет: $n = \sqrt{\epsilon} \Rightarrow n^2 = \epsilon$.

Вывод 1: так как диэлектрическая проницаемость среды не зависит от длины падающего света и является постоянной величиной для данной среды, то и показатель преломления среды n не зависит от длины падающего света.

Вывод 2: основываясь на полученном выводе невозможно объяснить явление дисперсии с помощью теории электромагнитного поля Максвелла.

В результате полученных в течение урока умений учащиеся легко смогут решить задачу (блок F.1.), данную в блоке F учебника.

Задача. Составьте последовательность лучей дисперсионного спектра белого света в порядке возрастания скорости их распространения в стеклянной призме.

Решение. Абсолютный показатель преломления: $n = \frac{c}{v}$, то, $n_{\text{фиол.}} = \frac{c}{v_{\text{фиол.}}}$, ..., $n_{\text{кр.}} = \frac{c}{v_{\text{кр.}}}$.

$$\frac{n_{\text{фиол.}}}{n_{\text{кр.}}} = \frac{v_{\text{кр.}}}{v_{\text{фиол.}}}$$

Для одной и той же среды, например стекла:

$$n_{\text{фиол.}} > n_{\text{кр.}}; v_{\text{фиол.}} > v_{\text{кр.}}; v_{\text{фиол.}} < v_{\text{кр.}}$$

Таким образом, $v_{\text{фиол.}} < v_{\text{син}} < v_{\text{гол.}} < v_{\text{зел.}} < v_{\text{жел.}} < v_{\text{оран.}} < v_{\text{кр.}}$

На этапе «Свяжите с жизнью» (блок F.2.) учащиеся на основе данной в учебнике схемы объясняют физическую суть образования радуги. При этом они могут воспользоваться следующими электронными ресурсами:

Электронные ресурсы:

1. https://www.youtube.com/watch?v=feKx_tbWvdo.
2. <http://xanim.az/goy-qursagi-nece-yaranir-3118>.
3. <http://bilgibazari.com/2016/03/14/goy-qursagi-nec%C9%99-yaranir/>.

На основе задания, данного на следующем этапе (блок F.3.), учащиеся могут самостоятельно проверить степень усвоения пройденной темы.

На этапе «Что вы узнали?» учащиеся выполняют данное в учебнике задание и отмечают в рабочих листках основные понятия по теме «Дисперсия света» и их определения.

Оценивание. На основе приведенных ниже критериев можно определить степень достижения цели обучения.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объяснение	Допускает серьезные ошибки при объяснении зависимости показателя преломления среды от частоты (длины волны) падающего света.	С незначительными ошибками объясняет зависимость показателя преломления среды от частоты (длины волны) падающего света.	В основном верно объясняет зависимость показателя преломления среды от частоты (длины волны) падающего света.	Верно объясняет зависимость показателя преломления среды от частоты (длины волны) падающего света.
Демонстрация	С помощью учителя на опытах демонстрирует сложную структуру белого света – дисперсию света.	Допускает незначительные ошибки, демонстрируя на опытах сложную структуру света – дисперсию света.	На опытах в основном верно демонстрирует сложную структуру белого света – дисперсию света.	На опытах верно демонстрирует сложную структуру белого света – дисперсию света.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи различного характера, относящиеся к дисперсии света и его проявлениям.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного характера, относящиеся к дисперсии света и его проявлениям.	В основном верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к дисперсии света и его проявлениям.	Верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к дисперсии света и его проявлениям.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 40/Тема: 3.11. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ ВОЛН. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p> <p>3.2.2. Готовит рефераты и проводит презентации о роли физики в развитии современной техники.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • На принципе аналогии с механическими волнами демонстрирует на опытах волновую природу света. • Комментирует объяснение интерференции света только ее волновой природой. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к интерференции света и ее проявлениям.

На основе материала, данного на этапе урока «Вспомним пройденное» (**блок А**), учащиеся вспоминают знания о механических волнах из курса физики 7-го и 10-го классов.

На этапе мотивации (**блок В**) учащиеся анализируют решения задачи-рисунка, приведенной в учебнике, и выдвигают свои предположения, отвечая на

поставленные здесь вопросы. Их предположения постепенно формируют исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос. *Какое свойство света можно объяснить на основе волновой природы?*

Формируются группы учащихся и выполняют исследование «Волны при сложении гасят друг друга?». Исследование имеет следующие цели:

- Наблюдать усиление и ослабление механических волн при их сложении.
- Ознакомиться с методом получения когерентных волн.
- Развитие у учащихся умения выполнения и наблюдения эксперимента, а также анализа полученных из эксперимента сведений.
- Показать учащимся роль физического эксперимента в формировании теоретических знаний по физике.
- Развитие на основе анализа эксперимента логического и абстрактного мышления учащихся.
- Создание условий использования дополнительных ресурсов при анализе результатов эксперимента.

Следующий этап урока (**блок D**), с целью экономии времени, учитель может провести методом устного комментирования и интервью. Учитель дает устное объяснение понятий «когерентные волны», «интерференция волн», «условие максимума интерференции», «условие минимума интерференции», сопровождая их математическим обоснованием и соответствующими иллюстративными схемами. Объяснения и комментарии учитель может сопровождать следующим интервью:

Вопрос учителя (В): Какие волны могут создать устойчивую интерференционную картину?

Ответ ученика (О): Когерентные волны, то есть волны с одинаковой частотой, имеющие постоянную разницу фаз, могут создать устойчивую интерференционную картину.

В: Что доказывает наличие наблюдаемой интерференционной картины?

О: Наличие наблюдаемой интерференционной картины доказывает, что мы наблюдаем волновой процесс.

В: К какому выводу о природе света может привести возможность наблюдения интерференции света?

О: Если мы сможем наблюдать интерференцию света, то можем прийти к выводу о том, что свет обладает волновой природой.

В: Для наблюдения интерференции света необходимо создать когерентные световые волны. Как это можно осуществить?

Учащиеся высказывают свои предположения о путях получения когерентных световых волн, после чего они знакомятся с экспериментами Томаса Юнга по интерференции света и их физическом значении.

По этой теме предусмотрено углубление, которое можно проводить в классах с высокими показателями обучения. С этой целью учащиеся знакомятся с одним из методов «определения длины световой волны», данное в **блоке E**.

Рекомендация. В таком классе можно привлечь внимание учащихся к проблеме, связанной с интерференцией света и имеющей важное практическое значение.

• Как изменится интерференционная картина, полученная на экране, если:

1) не меняя расстояния между когерентными источниками света, увеличить расстояние от них до экрана?

Ответ: из формулы $\lambda = \frac{l}{L} \cdot \frac{y_m}{k} \Rightarrow y_m = \frac{L}{l} \cdot k\lambda$ видно, что, если при постоянном расстоянии между источниками l увеличивать расстояние до экрана L , то увеличится и расстояние между максимумами интерференционной картины y_m .

2) не меняя расстояния до экрана, приблизить когерентные источники света друг к другу?

Ответ: из предыдущих формул видно, что если при постоянном значении L уменьшать расстояние d , то согласно выражению $y_m \sim \frac{1}{l}$ расстояние между максимумами и в этом случае увеличится.

3) увеличить длину излучаемой когерентными источниками света?

Ответ: из выражения $y_m = \frac{L}{l} \cdot k\lambda$ видно, что при увеличении длины волны расстояние между максимумами также увеличится.

Учащиеся выполняют данное в блоке F исследование «Наблюдение «колец Ньютона» (блок F.1) и объясняют увиденное на основе полученных в течение урока знаний.

Они также легко могут выполнить практическое задание из блока «Свяжите с жизнью» (блок F.2.) и объяснить его на основе знаний о «кольцах Ньютона».

Приобретенные в течение урока знания и умения учащиеся смогут проверить с помощью заданий (блока F.3.) на этапе урока «Оцените свои знания».

Например:

№2. Две волны монохроматического излучения с разностью хода $\Delta d = 0,3\lambda$ интерферируют в определенной точке пространства. Определите разность фаз этих волн.

Решение: $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \Delta d = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot 0,3\lambda = 0,6\pi$.

№3. Интерференционная картина в точке O будет ярче, так как:

$$\Delta d = S_1O - S_2O = 0$$

№4. Определите порядок максимума интерференционной картины, полученной в точке, где разность хода двух когерентных волн равна $\Delta d = 5\lambda$.

Решение: $\Delta d = \frac{\lambda}{2} \cdot 2k \Rightarrow k = \frac{2\Delta d}{2\lambda} = \frac{2 \cdot 5\lambda}{2\lambda} = 5$.

На основе задания, данного в учебнике в разделе «Что вы узнали?» (блок G), учащиеся пишут в рабочих листках эссе на тему «Явление интерференции».

Электронные ресурсы:

1. <http://kayzen.az/blog/fizika/8911/i/%C5%9F%C4%B1%C4%9F%C4%B1n-dal% C4%9Fa-v%C9%99-hiss%C9%99cik-xass%C9%99l%C9%99ri.html>.

2. http://www.wikiwand.com/az/%C4%B0%C5%9F%C4%B1%C4%9F%C4%B1n_interferensiyas%C4%B1.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно определить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Демонстрация	С помощью учителя демонстрирует на опытах волновую природу света на основе аналогии с механическими волнами.	Допускает ошибки, демонстрируя на опытах волновую природу света на основе аналогии с механическими волнами.	В основном верно демонстрирует на опытах волновую природу света на основе аналогии с механическими волнами.	Верно демонстрирует на опытах волновую природу света на основе аналогии с механическими волнами.
Комментарий	Со значительными ошибками комментирует объяснение интерференции света только ее волновой природой.	С незначительными ошибками комментирует объяснение интерференции света только ее волновой природой.	В основном верно комментирует объяснение интерференции света только ее волновой природой.	Верно комментирует объяснение интерференции света только ее волновой природой.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи различного характера, относящиеся к интерференции света и ее проявлениям.	В основном верно составляет и с помощью учителя решает задачи различного характера, относящиеся к интерференции света и ее проявлениям.	В основном верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к интерференции света и ее проявлениям.	Верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к интерференции света и ее проявлениям.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся. Домашнее задание: проект – подготовить реферат на тему «Применение интерференции».

Урок 41 / РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

На уроке решаются задания 3.15 ÷ 3.18 из блока заданий в конце главы или аналогичные задания из других источников.

Урок 42/Тема: 3.12. ДИФРАКЦИЯ ВОЛН.
ДИФРАКЦИЯ СВЕТА

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений. 3.1.1. С помощью опытов проверяет законы и закономерности электромагнитных, атомных и ядерных явлений, представляет их результаты.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none">• На опыте демонстрирует дифракцию волн.• Комментирует теоретические основы дифракции света.• Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к дифракции света и ее проявлениям.

В начале урока учитель собирает рефераты, написанные учащимися по теме домашнего задания «Применение интерференции» и, проверив их в свободное от уроков время, пишет на каждом из них короткое мнение о реферате и оценку. На одном из последующих уроков учитель раздает рефераты учащимся и проводит короткое обобщение.

На основе материала **блока А** учащиеся вспоминают пройденные в 7-м и 10-м классах понятия о световом луче и закон прямолинейного распространения света.

На этапе мотивации (**блок В**) учащиеся знакомятся с интересным природным явлением и выдвигают предположения, отвечая на поставленные вопросы. Эти предположения постепенно формируют исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос. *Какое явление происходит при появлении на пути распространяющейся волны небольшой преграды?*

Формируются группы, в которых учащиеся выполняют исследование «Что происходит, когда волна встречает на своем пути преграду?», данное в **блоке С**. Исследование посвящено обнаружению дифракции механических волн – волн на поверхности воды и их практическому изучению. Результат исследования обсуждается с помощью вопросов из учебника.

В целях экономии времени следующий этап урока (**блок Д**) целесообразно провести методом устного комментирования и интервью. Учащиеся знакомятся с такими новыми понятиями, как «*волновая поверхность*», «*фронт волны*», «*плоская волна*», «*сферическая волна*», «*дифракция волн*», изучают теоретическое и экспериментальное объяснение дифракции – «*принцип Гюйгенса*», исследуют дифракцию света на оптическом устройстве, называемом «*дифракционной решеткой*». Учащиеся должны прийти к выводу, что дифракция – это явление, присущее только волновым процессам. Поэтому, если свет является электромагнитной волной, значит, он должен подвергаться дифракции.

Отметим, что в учебнике и в методическом пособии дается несколько определений дифракции. Например, одно из определений:

Дифракция – отклонение волны от направления прямолинейного распространения, то есть прохождение волны, огибая препятствия. Это определение несколько некорректно, так как, если свет распространяется в оптически неоднородной среде, то он не будет распространяться прямолинейно и может обог-

нуть препятствие. А это не представляет собой явление дифракции. Поэтому более правильным будет следующее определение дифракции: «Дифракция света – явление отклонения распространения светового луча от прямолинейного направления и проникновения в область геометрической тени».

Изучение дифракции целесообразно начинать с изучения дифракции механических волн, так как на этих волнах можно наблюдать явление дифракции с помощью более простых и наглядных опытов. Во время наблюдения дифракции волн на поверхности воды следует обратить внимание учащихся на главное условие возникновения явления дифракции – линейные размеры препятствия должны быть меньше длины волны или равны ей: $d \leq \lambda$.

После этого можно переходить к исследованию дифракции света. Отмечается, что если свет является электромагнитной волной, он должен подвергаться дифракции. Можно обратиться к классу с таким вопросом: «Если свет является электромагнитной волной, то почему в повседневной жизни дифракция света не наблюдается?»

После ознакомления с содержанием темы (после исследования опыта Юнга и принципа Гюйгенса-Френеля) учащиеся убеждаются, что вследствие очень малого значения длины световой волны для наблюдения дифракции света требуется, чтобы размеры препятствий были очень малы.

Особое внимание при изучении дифракции света следует уделить исследованию оптического прибора, называемого «дифракционной решеткой». Сначала описывается устройство прибора, затем теоретически исследуется дифракция света от двух щелей. В результате определяются условия, при которых волны, идущие от этих щелей, будут усиливать друг друга – условие максимума дифракции.

До сведения учащихся доводится, что с помощью дифракционной решетки можно экспериментально определить длину световой волны. Действительно, если известен период дифракционной решетки (d), то измерение длины волны сводится к измерению угла отклонения φ , соответствующего максимуму k того порядка.

Учащиеся исследуют данное в **блоке F** задание качественного характера «Какое соотношение существует между длинами волн лучей спектра?» (**блок F.1**).

Задача. На рисунке изображена определенная часть интерференционной картины, полученной на экране в результате дифракции белого света на дифракционной решетке. Определите на основе рисунка: а) что означает белая полоска в левой части?



Ответ: обций для всех длин волн центральный интерференционный максимум ($k = 0$);

б) Какие максимумы интерференции изображены?

Ответ: нулевой и первый ($k = 0$ и $k = 1$);

с) Какое существует соотношение между длинами волн разного цвета в дифракционном спектре?

Ответ: длина волны увеличивается при постепенном переходе от фиолетового света к красному.

На этапе «Свяжите с жизнью» (блок F.2.) исследуются явления, часто встречаемые в повседневной жизни:

Наверное, вы обращали внимание на то, что, стоя перед домом вы слышите звук мотора автомобиля за углом, хотя не видите его, то есть звук его мотора, огибая дом, доходит до нас, что не происходит с отраженным от него светом. Почему?

Ответ: Для того, чтобы волна могла обогнуть препятствие (щель), его размеры должны быть меньше или равны длине волны. Длина звуковых волн в воздухе $\lambda \approx 3\text{м}$, поэтому они легко огибают дом – мы слышим звуки мотора. Длина волны видимого света порядка 10^{-7} , поэтому для них закон прямолинейного распространения света не нарушается, они не огибают дом – мы не видим автомобиль.

Задание, данное на этапе урока «Оцените свои знания» (блок F.3.), выполняется и проверяется на основе знаний и умений, полученных в течение урока.

На этапе «Что вы узнали?» (блок G) учащиеся пишут в рабочих листках эссе на тему «Интерференционная картина дифракции».

Электронные ресурсы:

- <http://anasahife.org/laboratoriya-isi11-isgn-dalga-uzunlugunun-difraksiya-qefesi-va.html>.
- <https://www.youtube.com/watch?v=qjsdjKKLrbk>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно определить на основе приведенных ниже критериев оценивания.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Демонстрация	С помощью одно-классников демонстрирует на опытах дифракцию волн.	С незначительными ошибками демонстрирует на опытах дифракцию волн.	В основном верно демонстрирует на опытах дифракцию волн.	Точно демонстрирует на опытах дифракцию волн.
Комментирование	С серьезными ошибками комментирует теоретические основы дифракции света.	С незначительными ошибками комментирует теоретические основы дифракции света.	В основном верно комментирует теоретические основы дифракции света.	Верно и точно комментирует теоретические основы дифракции света.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи различного характера, относящиеся к дифракции света и ее проявлениям.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного характера, относящиеся к дифракции света и ее проявлениям.	В основном верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к дифракции света и ее проявлениям.	Верно составляет и точно решает задачи различного характера, относящиеся к дифракции света и ее проявлениям.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 43/Тема: 3.13. ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p> <p>3.2.2. Готовит рефераты и проводит презентации о роли физики в развитии современной техники.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Отличает поляризованный свет от естественного. • Объясняет физическую суть поляризации света. • Демонстрирует на опытах поляризацию света. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к поляризации света и ее проявлениям.

В начале урока учащиеся, на основе материала **блока А** учебника, вспоминают процессы, происходящие вокруг при распространении волн.

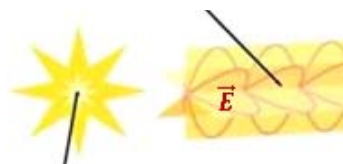
На этапе мотивации (**блок В**) учащиеся знакомятся с интересной информацией, данной в учебнике, и обсуждают вопрос о значении поляроидных очков. Постепенно формируются вопросы для исследования.

Исследовательские вопросы. *Чем отличается поляризованный свет от естественного? Как можно получить поляризованный свет?*

Учащиеся распределяются по группам и выполняют исследование «Почему свет стал невидимым?» (**блок С**). Исследование должно вызывать большой интерес учащихся. Они наглядно наблюдают явление поляризации, но обсуждение показывает, что учащиеся не знают причину его возникновения.

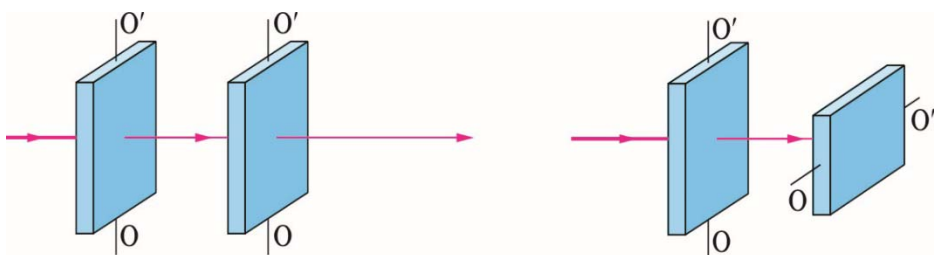
Поэтому сразу после исследования учитель обращает внимание учащихся на то, что свет является поперечной электромагнитной волной. Но в свете от обычного источника вектор напряженности электрического поля совершает колебания во всех направлениях, перпендикулярных направлению распространения.

Естественный белый свет



Источник света

Поляроид (кристалл турмалина) обладает свойством пропускать световые волны с колебаниями, лежащими в одной определенной плоскости. Так, первый поляроид пропускает световые волны, колебания в которых происходят в определенной плоскости, т.е. первый поляроид пропускает поляризованный свет – на экране наблюдается равномерно освещенное пятно. Если второй поляроид поместить на пути светового луча, прошедшего сквозь первую пластину таким образом, чтобы его ось была направлена так же, как и ось первого, то яркость пятна на экране не изменится – свет полностью проходит через обе пластины. Если вращать второй поляроид (его называют анализатором), оставив первый неподвижным, то наблюдается уменьшение освещенности пятна на экране. Наконец, когда оси кристаллов будут перпендикулярны друг другу, световое пятно исчезнет совсем – оно целиком поглощается вторым кристаллом. Значит, свет действительно является поперечной электромагнитной волной.



Рекомендация. В классах с высокими показателями обучения можно ознакомить учащихся с формулой Малюса: $I = I_0 \cos^2 \alpha$.

Здесь I_0 – интенсивность света, прошедшего через первый кристалл, I – интенсивность света после прохождения второго кристалла (анализатора), α – угол между осями кристаллов.

После этого можно дать группам такое задание:

I и III группы: пронаблюдайте поляризацию отраженного света и определите ее зависимость от материала отражающей поверхности.

Вывод. Поляризация отраженного света зависит от материала отражающей поверхности.

II и IV группы: пронаблюдайте поляризацию отраженного от стеклянной пластины света и проверьте, зависит ли он от угла падения света.

Вывод. Поляризация света зависит от угла падения света – при уменьшении угла падения степень поляризации света уменьшается.

V и VI группы: Используя электронные ресурсы, найдите примеры применения поляризации света.

Вывод. Поляризация света широко используется в науке, технике и быту, проявляется в науке.

Учащиеся выполняют интересное исследование «Моделирование поляризации волн» (блок **F.1.**), данное в блоке **F.** С помощью двух узких ящичков с прорезями они моделируют поляризацию поперечных механических волн.

Исследуя задание, данное на этапе «Свяжите с жизнью» (блок **F.2.**), учащиеся приходят к выводу, что поляризация света имеет большое практическое значение в повышении качества снимков при оснащении объектива фотоаппарата поляроидным фильтром и дают научное объяснение получению качественных снимков.

Задания из раздела темы «Оцените свои знания» (блок **F.3.**) выполняются на основе знаний и умений, приобретенных в течение урока. Например, с помощью задания: №3. *Чтобы свет фар встречных автомобилей не затмевал глаза водителей, и фары, и лобовое стекло автомобилей покрывают тонким поляризационным слоем. Как располагаются направления поляризации на фарах и лобовом стекле: в одинаковых направлениях или под углом 90° друг к другу?*

Ответ: под углом 90° .

№4. Если рассматривать ясное небо сквозь поляририд, можно наблюдать уменьшение интенсивности проходящего света при повороте поляриоида. Однако это явление не наблюдается при рассмотрении через поляририд облаков. Как вы можете объяснить это?

Ответ: Свет, идущий от неба, в определенной степени поляризован, а свет, отраженный от облаков, не поляризован.

На этапе «Что вы узнали?», в соответствии с данным в учебнике заданием (блок G), учащиеся строят карту понятия «Световые волны».

Электронные ресурсы:

1. https://studopedia.ru/14_81301_prognoz-zagryazneniya-i-analiz-rezultatov-monitoringa.html

2. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1101221>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно определить на основе приведенных критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Отличие	Неверно отличает поляризованный свет от естественного.	С помощью учителя отличает поляризованный свет от естественного.	В основном верно отличает поляризованный свет от естественного.	Полностью отличает поляризованный свет от естественного.
Объяснение	Не может объяснить физическую суть поляризации света.	С помощью учителя объясняет физическую суть поляризации света.	В основном верно объясняет физическую суть поляризации света.	Совершенно точно объясняет физическую суть поляризации света.
Демонстрация	С помощью товарищей демонстрирует на опытах поляризацию света.	Допускает ошибки, демонстрируя на опытах поляризацию света.	В основном верно демонстрирует на опытах поляризацию света.	Точно демонстрирует на опытах поляризацию света.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи различного характера, относящиеся к поляризации света и его проявлениям.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного характера, относящиеся к поляризации света и его проявлениям.	В основном верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к поляризации света и его проявлениям.	Верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к поляризации света и его проявлениям.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 44 / РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

На уроке решаются задания $3.19 \div 3.20$ из блока заданий к главе или аналогичные задания из других источников.

ГЛАВА – IV

АТОМНАЯ ФИЗИКА

ПОДСТАНДАРТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В ГЛАВЕ

- 1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.
- 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.
- 1.1.3. Комментирует связь между величинами, характеризующими движение заряженных частиц, атомных частиц, ядерных частиц.
- 1.1.4. Готовит презентации о применении электромагнитных, атомных и ядерных явлений.
- 2.1.1. Комментирует взаимные превращения частиц вещества и поля.
- 2.1.2. Составляет и решает задачи различного типа, относящиеся ко взаимным превращениям частиц вещества и поля.
- 2.1.3. Объясняет свойства веществ и их взаимные превращения природой частиц, из которых они состоят.
- 2.1.4. Составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к роли частиц во взаимном превращении веществ.
- 2.2.1. Комментирует особенности взаимодействий (электромагнитных, сильных и слабых) в связанных системах.
- 2.2.2. Составляет и решает задачи, относящиеся к особенностям взаимодействий (электромагнитных, сильных и слабых) в связанных системах.
- 3.1.1. С помощью опытов проверяет законы и закономерности электромагнитных, атомных и ядерных явлений, представляет их результаты.
- 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими электромагнитные, атомные и ядерные явления.
- 3.2.1. Оценивает роль технических установок в современной жизни и готовит рефераты на различные темы.
- 3.2.2. Готовит рефераты и проводит презентации о роли физики в развитии современной техники.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ГЛАВЕ: 20 ч.

МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ: 2 ч.

БОЛЬШОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ: 1 ч.

Урок 45/Тема: 4.1. КВАНТОВАЯ ПРИРОДА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ. ФОТОН

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p> <p>2.1.1. Комментирует взаимные превращения частиц вещества и поля.</p> <p>2.1.2. Составляет и решает задачи различного типа, относящиеся ко взаимным превращениям частиц вещества и поля.</p> <p>2.2.2. Составляет и решает задачи, относящиеся к особенностям взаимодействий (электромагнитных, сильных и слабых) в связанных системах.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none">• Комментирует квантовую природу электромагнитного излучения атома.• Объясняет взаимосвязь между веществом и физическим полем.• Составляет и решает задачи, относящиеся к квантовой природе света и свойствам кванта.

В классах с техническим оснащением и с целью экономии времени учитель может воспользоваться одной из программ ActiveInspire, Mimio или Power Point для демонстрации материалов повторения по курсу физики 8-го, 9-го и 10-го классов (**блок А**). Здесь можно использовать соответствующие материалы из мультимедийного учебника «Физика».

Этап мотивации можно осуществить с помощью текста и вопросов из учебника (**блок В**). Также можно задавать вопросы, создающие внутрипредметную интеграцию с материалом из курса физики 9-го класса (см. *Физика-9, стр. 83-86*):

- Объясните излучение электромагнитных волн нагретыми телами.
- Как долго продолжается такое непрерывное излучение?
- Как можно связать перенос энергии светового излучения с его волновой или корпускулярной природой?

Таким образом формируются исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы. *Возможно ли существование теплового равновесия между веществом и излучением? Почему нагретое тело, излучая электромагнитные волны, не остывает до абсолютного нуля?*

Учитель распределяет учащихся по группам, в которых они выполняют исследование «В чем причина самопроизвольного вращения лопастей?» Ознакомившись с принципом работы прибора под названием *радиометр Крукса*, учащиеся выполняют опыт согласно данной инструкции.

Этап обмена информацией осуществляется после знакомства с теоретическим материалом, данным в учебнике, и на основе выводов из проведенного исследования (**блок D**). Знакомство с теоретическим материалом целесообразней

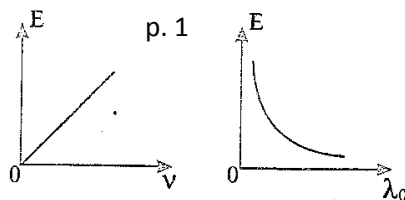
провести в группах. Для этого группам раздаются дидактические листки с направляющими вопросами:

- Какие несоответствия между теорией и опытом были обнаружены при изучении условий установления равновесия между веществом и излучением?
- Объясните возможность существования теплового равновесия между веществом и излучением при любой температуре.
- Какую гипотезу выдвинул Планк для согласования теории с результатами экспериментов?
- Какими свойствами обладает фотон согласно современным представлениям?

Рекомендация 1. Целесообразно акцентировать линейную зависимость энергии фотона (кванта) от частоты излучения и показать учащимся и формулу, и график (рис.1) этой зависимости:

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda_0}$$

Рекомендация 2. Так как при переходе электромагнитного излучения из вакуума в прозрачную среду его скорость и длина волны уменьшаются в n раз, его импульс увеличивается в n раз: $p = \frac{h}{\lambda} = \frac{hn}{\lambda_0}$.



Здесь λ_0 и λ – длина излучаемой волны в вакууме и в среде соответственно, n – абсолютный показатель преломления среды.

На этапе «Применение» (**блок F**) выполняется данная в исследовании «Чему равна масса фотона?» количественная задача (**блок F.1**), способная вызвать живой интерес учащихся:

Ответ. Задание решается выражением $E = \frac{hc}{\lambda}$.

Рекомендация 3. При решении задач можно дать задание определить единицу массы: $1 \frac{\text{Дж}\cdot\text{с}}{\text{м}\cdot\text{м}} = 1 \frac{\text{Н}\cdot\text{м}\cdot\text{с}^2}{\text{м}^2} = 1 \frac{\text{кг}\cdot\frac{\text{м}}{\text{с}^2}\cdot\text{с}^2\cdot\text{м}}{\text{м}^2} = 1\text{кг}$.

Задание на этапе «Свяжите с жизнью» (**блок F.2**) служит самостоятельному обобщению учащимися знаний, приобретенных им в течение урока. Они определяют, какой из цветов видимого спектра радуги излучает кванты, обладающие большей энергией, импульсом и длиной волны.

Для проведения самостоятельного оценивания учащимися своих знаний выполняются задания, приведенные в разделе «Оцените свои знания» (**блок F.3**).

На этапе «Что вы узнали?» (**блок G**) учащиеся под руководством учителя проводят обобщения. Строится карта понятия «Фотон».

Электронные ресурсы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=Twqfa6oRYic&t=23s>
2. <http://www.e-derslik.edu.az/site/index.php>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно определить на основе приведенных ниже критериев оценивания.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирование	Допускает серьезные ошибки, комментируя квантовую природу электромагнитного излучения атома.	С незначительными ошибками комментирует квантовую природу электромагнитного излучения атома.	В основном верно комментирует квантовую природу электромагнитного излучения атома.	Верно комментирует квантовую природу электромагнитного излучения атома.
Объяснение	Допускает серьезные ошибки, объясняя существование взаимной связи между веществом и физическим полем.	С помощью учителя объясняет существование взаимной связи между веществом и физическим полем.	В основном верно объясняет существование взаимной связи между веществом и физическим полем.	Верно объясняет существование взаимной связи между веществом и физическим полем.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, однако не может решить задачи, относящиеся к квантовой природе электромагнитного излучения и свойствам кванта.	Самостоятельно составляет и с помощью учителя решает задачи, относящиеся к квантовой природе электромагнитного излучения и свойствам кванта.	В основном верно составляет и решает задачи, относящиеся к квантовой природе электромагнитного излучения и свойствам кванта.	Верно составляет и решает задачи, относящиеся к квантовой природе электромагнитного излучения и свойствам кванта.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 46/Тема: 4.2. ФОТОЭФФЕКТ. ТЕОРИЯ ФОТОЭФФЕКТА

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p> <p>2.2.2. Составляет и решает задачи, относящиеся к особенностям взаимодействий (электромагнитных, сильных и слабых) в связанных системах.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • С помощью опытов демонстрирует взаимодействие света с веществом. • Объясняет теорию взаимодействия света с веществом. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к взаимодействию света с веществом.

Этап «Вспомним пройденное» (**блок А**) можно осуществить с помощью вопросов для повторения:

• *Как называется прибор, превращающий энергию света в электрическую энергию?*

• *Что такое полупроводниковый фотоэлемент?*

- Объясните принцип работы солнечной батареи.
- Каким образом осуществляется создание свободных носителей заряда в являющихся диэлектриками газах?
- При каких условиях возникает самостоятельный газовый разряд?
- Какое явление называют ударной ионизацией?
- Какое явление называют термоэлектронной эмиссией?

Мотивация осуществляется на основе текста (**блок А**), данного в учебнике. Выдвигаемые при этом предположения учащихся постепенно формируют исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос. Как свет может оказать влияние на включение электрической цепи турникета метро и подобных установок?

Учащиеся распределяются по группам и выполняют исследование «Как под действием света возникает электрический ток?», данное в **блоке С**. В результате эксперимента наблюдаются следующие явления:

– отрицательно заряженная цинковая пластина разряжается только под действием мощных световых лучей (свет от обычной лампы накаливания оказывается на это неспособен) – возникает электрический ток.

Вывод. При взаимодействии с мощным световым лучом – под воздействием света вещество проводит электрический ток;

– при приближении источника света к заряженной пластине разрядка электрометра происходит быстрее, при удалении – медленнее.

Вывод. При увеличении интенсивности падающего на вещество света, оно лучше проводит электрический ток;

– при размещении стеклянной пластины между мощным источником света и цинковой пластиной электрометр не разряжается – электрический ток по цепи не проходит.

Вывод. стекло не пропускает ультрафиолетовые лучи, значит заряженная цинковая пластина разряжается под воздействием ультрафиолетового излучения;

– при повторном проведении эксперимента с использованием медной пластины эффект, наблюдаемый в эксперименте с цинковой пластиной, не повторился – электрометр разрядился значительно медленнее.

Вывод. Скорость разрядки электрометра зависит от рода вещества (материала), освещаемого светом.

Обмен информацией проводится методом «активного чтения» на основе теоретического материала учебника, данного в **блоке D** темы. В классах с техническим оснащением можно продемонстрировать различные видеофрагменты и анимации по теме «Фотоэффект», что облегчит усвоение новых понятий.

Задача, приведенная в **блоке F**, решается следующим образом (**блок F.1**):

Задача. Работа выхода электрона из некоторого металла равна 4,76 эВ. Чему равна длина волны красной границы фотоэффекта для этого металла?

Дано	Решение и вычисления
$A_{\text{вых}} = 4,76 \text{ эВ}$ $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с.}$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с.}$ $\lambda_{\text{max}} - ?$	$\lambda_{\text{max}} = \frac{hc}{A_{\text{вых}}} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{4,76 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 260 \text{ (н.м.)}$

Учащиеся знакомятся с материалом, данным на этапе «Свяжите с жизнью», и решают в группах задачу по применению фотоэффекта (**блок F.2.**).

В разделе «Что вы узнали?» (**блок G**) строится простая карта понятия «Фотоэффект».

Электронные ресурсы:

1. https://www.youtube.com/watch?v=9_JoTCVtWU

2. <http://www.e-derslik.edu.az/site/index.php>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно определить на основе приведенных ниже критериев оценивания.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Демонстрирование	С серьезными ошибками демонстрирует с помощью опытов взаимодействие света с веществом.	С незначительными ошибками демонстрирует с помощью опытов взаимодействие света с веществом.	В основном верно демонстрирует с помощью опытов взаимодействие света с веществом.	Без затруднений демонстрирует с помощью опытов взаимодействие света с веществом.
Объяснение	Ошибочно объясняет теорию взаимодействия света с веществом.	С незначительными ошибками объясняет теорию взаимодействия света с веществом.	В основном верно объясняет теорию взаимодействия света с веществом.	С большой степенью точности объясняет теорию взаимодействия света с веществом.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи различного характера, относящиеся к взаимодействию света с веществом.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного характера, относящиеся к взаимодействию света с веществом.	В основном верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к взаимодействию света с веществом.	Верно составляет и точно решает задачи различного характера, относящиеся к взаимодействию света с веществом.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

**Урок 47/Тема: 4.3. ЭФФЕКТ КОМПТОНА И ВОЛНЫ ДЕ БРОЙЛЯ
(УРОК-ПРЕЗЕНТАЦИЯ)**

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.3. Комментирует связь между величинами, характеризующими движение заряженных частиц, атомных частиц, ядерных частиц.</p> <p>2.1.1. Комментирует взаимные превращения частиц вещества и поля.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Готовит презентации, относящиеся к теории и опытным фактам, обосновывающим корпускулярную и волновую природу частиц вещества и поля. • Собирает из различных источников необходимую для презентации информацию, обрабатывает ее и делает выводы.

Этап подготовки следует начинать за несколько уроков вперед. Если позволяют техническое оснащение школы и уровень подготовки учащихся, целесообразно провести презентацию на одной из программ Power Point, ActiveInspire или Mimio. В противном случае подготавливается простая презентация с использованием плакатов из больших листов и др. Основной целью урока является формирование навыков выбора, обобщения, сортировки и презентации информации учащимися. Они должны уметь обосновать свой выбор во время презентации. Поэтому целесообразно начинать презентацию с короткого вступления и выражения отношения к таким вопросам: «Какие существуют представления о природе света? Кто является основоположником теории дуализма света? Как выражается закон сохранения энергии? Как выражается закон сохранения импульса? Какой природой и какими свойствами обладает свет согласно современным представлениям? Можно ли объяснить все наблюдаемые свойства света с единой точки зрения? Могут ли частицы вещества обладать двойными свойствами? Могут ли частицы вещества – электрон, протон, нейтрон и атом, также как и фотон, обладать свойством дуализма?» Эту деятельность можно осуществить в группах численностью по 5-6 учащихся. Готовя критерии для оценивания презентации, учитель может воспользоваться образцами, приведенными в методическом пособии. Следует заранее ознакомить учащихся с подготовленными критериями оценивания. Очень важно, чтобы оценивание проводилось не только учителем, но и одноклассниками. Методы оценивания презентации учитель определяет сам.

Критерии оценивания презентации	Выберите один из вариантов
Содержание	<ul style="list-style-type: none"> • Содержание темы не раскрыто. • Содержание темы раскрыто частично. • Содержание темы раскрыто, но есть ошибки. • Содержание темы раскрыто полностью.
Точность презентации	<ul style="list-style-type: none"> • Сведения не соответствуют теме, есть орфографические ошибки. • Сведения не точны и не достаточны, есть орфографические ошибки. • Сведения соответствуют теме, но не достаточны, есть орфографические

	<p>ошибки.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сведения точно соответствуют теме и полностью ее охватывают, орфографических ошибок нет.
Дизайн	<ul style="list-style-type: none"> • Изображения в презентации не соответствуют содержанию, не отвечают эстетическим требованиям. Текст читается с трудом. • Изображения в презентации частично соответствуют теме, не отвечают эстетическим требованиям. Текст читается с трудом. • Содержание презентации оформлено логично, в отдельных случаях не отвечает эстетическим требованиям. Текст читается. • Изображения в презентации соответствуют содержанию и отвечают эстетическим требованиям. Текст читается легко.
Сотрудничество учащихся в процессе работы	<ul style="list-style-type: none"> • Работа внутри группы организована слабо. Ее участники не проявляют должного внимания друг к другу и к проектам участников других групп. • В осуществлении проекта участники группы не в одинаковой степени активны. • Работа внутри группы хорошо организована, но распределена между ее участниками не поровну. • Работа внутри группы организована верно. Ее участники взаимодействуют между собой, но не проявляют должного внимания друг к другу. • Работа внутри группы организована верно и распределена между ее участниками поровну. Учащиеся активны и проявляют внимание и уважение друг к другу.

Критерии оценивания презентации учениками:

Критерии		Да	Нет
1	В презентации участвуют все участники группы.		
2	Презентация интересна, в содержании нет неверной информации.		
3	Дизайн слайдов разработан интересно.		
4	В работе нет орфографических ошибок.		
5	Выступающие выражают свои мысли ясно и точно.		
6	Готовят презентации о волнах де Бройля и эффекте Комптона.		
7	Проводят обобщения на основе знаний о волнах де Бройля и эффекте Комптона.		
8	При подготовке презентации учтена последовательность материала учебника.		

Самооценивание, проводимое учащимися

Мои успехи	+/-
Я нашел необходимые для презентации рисунки.	
Я описал как минимум два факта.	
Я научился работать в группе.	
Я научился готовить презентацию.	
Я смог выбрать для презентации интересные факты.	
Я ответил на вопросы, возникшие в ходе работы над презентацией.	

Урок 48/ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

На уроке решаются задачи 4.1 ÷ 4.3 из числа представленных в конце главы и аналогичные задания из других источников.

Урок 49 / ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ

1. Радиолокатор работает на длине волны 12 см. Он посылает 6000 импульсов в секунду. Время излучения каждого импульса 2 мкс.

a) На каком минимальном расстоянии радиолокатор может производить разведку ($c = 3 \cdot 10^8$ м/с)?

- A) 400м B) 300м C) 150м D) 600м E) 200м

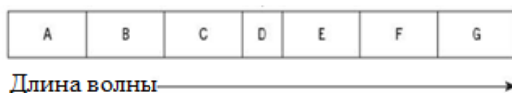
b) На каком максимальном расстоянии радиолокатор может производить разведку?

c) Чему равен период излучаемой радиолокатором волны?

- A) $4 \cdot 10^{-10}$ с B) $3 \cdot 10^{-10}$ с C) $2 \cdot 10^{-10}$ с D) $5 \cdot 10^{-10}$ с E) $50 \cdot 10^{-10}$ с

d) Из скольких колебаний состоит каждый излучаемый радиолокатором импульс?

2. На рисунке изображены части дисперсионного спектра белого света, обозначенные последовательностью букв.



a) Какие части спектра обозначены буквами B, E и F?

- A) В-оранжевая; E-голубая; F-синяя. B) В-оранжевая; E-зеленая; F-голубая.
C) В-оранжевая; E-зеленая; F-синяя. D) В-синяя; E-желтая F-оранжевая.
E) В-синяя; E-голубая; F-оранжевая.

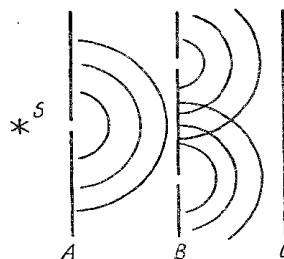
b) Каково соотношение между частотами волн частей спектра A, D и G?

- A) $\nu_A > \nu_D > \nu_G$ B) $\nu_A < \nu_D < \nu_G$ C) $\nu_A = \nu_D = \nu_G$
D) $\nu_A > \nu_D = \nu_G$ E) $\nu_A = \nu_D > \nu_G$

c) Длина волны части спектра D в вакууме равна 500 нм. Чему равна длина световой волны соответствующей этой части спектра в воде (показатель преломления воды равен 1,33)?

d) Длина волны излучения, соответствующего части A спектра, равна 380 нм, а части G спектра – 760 нм. Чему равны частоты излучения волн, соответствующих этим частям спектра?

3. Луч, образованный после прохождения белого света через отверстие на экране A, проходит через два отверстия на экране B и распространяется в воздухе в виде двух когерентных световых волн. Интерференционная картина сложения этих волн представляет собой повторяющиеся светлые и темные полосы на экране C.



a) Как изменится ширина темных и светлых полос на экране C, если всю интерференционную систему полностью опустить в жидкость с показателем преломления n ?

- A) увеличится в n раз B) не изменится
C) уменьшится в n раз
D) уменьшится на n E) увеличится на n

b) Какая картина будет наблюдаться на экране C, если одно из отверстий на экране B закрыть фильтром красного цвета, а другое – фильтром синего цвета?

- A) интерференционная картина не изменится
B) ширина интерференционных полос увеличится
C) ширина интерференционных полос уменьшится
D) интерференционная картина не будет наблюдаться

Е) получается интерференционные полосы различного размера

с) Вычислите порядок интерференционного максимума, полученного в точке, где разность хода двух когерентных световых волн равна 4λ .

д) Что произойдет при постепенном увеличении размера отверстия на экране А?

4. На дифракционную решетку периодом $4,5$ мкм перпендикулярно ее поверхности падает параллельный пучок света длиной волны $0,5$ мкм. Определите на основе этих данных:

а) сколько максимумов даст дифракционная решетка?

А) $4,5$ В) $1,1$ С) 9 Д) $0,9$ Е) 5 .

б) чему равен угол отклонения светового луча, соответствующего последнему дифракционному максимуму?

А) 60° В) 90° С) 45° Д) 30° Е) 0°

с) дифракционные спектры какого порядка дадут на экране свет длиной волны $0,5$ мкм, падающий перпендикулярно на дифракционную решетку, каждый 1 мм которой состоит из 500 штрихов?

д) под каким углом следует смотреть на дифракционную решетку, чтобы на экране был виден второй спектр?

5. В эксперименте по демонстрации фотоэффекта цинковую пластину закрепляют на стержне электрометра, заряжают отрицательным зарядом и освещают лучами дугового заряда, падающими перпендикулярно к ее поверхности.

а) Как изменится время разрядки электрометра, если:

1- лучи будут падать на цинковую пластину под определенным углом;

2- электрометр приближать к источнику света;

3- часть пластины закрыть непрозрачным экраном;

4- увеличить интенсивность падающего света;

5- между источником света и цинковой пластиной поместить обычное стекло;

6- заменить цинковую пластину на медную.

А) 1- не изменится; 3, 5 и 6 – уменьшится;

2 и 4 – увеличится.

В) 1, 3, 5 и 6 – уменьшится; 2 и 4 – увеличится.

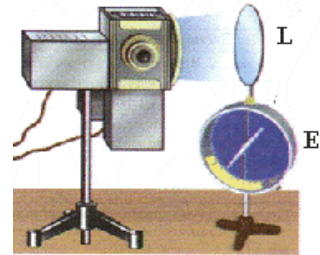
С) 2 и 4 – уменьшится; 1, 3, 5 и 6 – увеличится.

Д) 1- не изменится; 2 и 4 – уменьшится;

3, 5 и 6 – увеличится.

Е) 1- не изменится; 3, 5 и 6 – уменьшится;

2 и 4 – увеличится



б) Будет ли наблюдаться явление фотоэффекта, если в эксперименте цинковую пластину прикрыть кварцем? Почему?

с) Как можно зарядить цинковую пластину, прикрепленную к электрометру, положительным зарядом? В вашем распоряжении имеются электрическая дуга, стеклянная палочка и лист бумаги. Прикасаться палочкой к пластине нельзя.

д) Как выражается закон сохранения энергии в эксперименте, демонстрирующем фотоэффект?

А) $h\nu = E$ В) $h\nu = A_{\text{вых}} + \frac{mv_{\text{max}}^2}{2}$ С) $E = mc^2$

Д) $\frac{3}{2}kT = A_{\text{вых}} + \frac{mv_{\text{max}}^2}{2}$ Е) $E = \frac{3}{2}kT$

Ответы

1. а) В

б) 25 км. Решение: $l_{\max} = \frac{ct}{2} = \frac{ct}{2N}$

Здесь $t = 1\text{с}$, N – число импульсов за время t : $N = 6000$.

$$l_{\max} = \frac{3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 1\text{с}}{2 \cdot 6000} = 25\,000\text{м} = 25\text{ км}$$

с) А. Решение: $T_{\text{волна}} = \frac{\lambda}{c} = \frac{0,12\text{м}}{3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 4 \cdot 10^{-10}\text{с}$

д) 5000

$$N_{\text{импульс}} = \frac{T_{\text{импульс}}}{T_{\text{волна}}} = \frac{T_{\text{импульс}} \cdot c}{\lambda} = \frac{2 \cdot 10^{-6}\text{с} \cdot 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{0,12\text{м}} = 5000$$

2. а) D. б) А. с) $\approx 375,95\text{ нм}$. д) $\nu_A = 7,89 \cdot 10^{14}\text{Гц}$; $\nu_G = 3,84 \cdot 10^{14}\text{Гц}$.

3. а) С. б) D. с) 4. д) Исчезнет резкая и четкая картина интерференции на экране С и при определенном размере отверстия не получится картина интерференции.

4. а) С. б) В. с) $k_{\max} \leq \frac{d}{\lambda} = \frac{1}{xN} \Rightarrow k_{\max} \leq \frac{1}{5 \cdot 10^{-7} \cdot 5 \cdot 10^5} = \frac{100}{25} = 4$.

д) $\sin\varphi = \frac{k\lambda}{d} = \frac{2 \cdot 5 \cdot 10^{-7}}{4 \cdot 5 \cdot 10^{-6}} \approx 0,667 \Rightarrow \varphi = \arcsin 0,667 = 41,8^\circ$.

5. а) С. б) При покрытии цинковой пластины кварцем фотоэффект наблюдается, так как кварц пропускает ультрафиолетовые лучи. с) При освещении цинковой пластины лучами электрической дуги она зарядится положительным зарядом. Чтобы покинувшие ее электроны не возвратились обратно, следует приблизить к электрометру стеклянную палочку, потертую о бумагу. Стеклянная палочка, потертая о лист бумаги, зарядится положительно и будет притягивать к себе покинувшие металл электроны. д) В.

Урок 50/Тема: 4.4. КВАНТОВЫЕ ПОСТУЛАТЫ БОРА О СТРОЕНИИ АТОМА. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УРОВНИ АТОМА

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими электромагнитные, атомные и ядерные явления. 3.2.1. Оценивает роль технических установок в современной жизни и готовит рефераты на различные темы.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none">• Комментирует строение атома на основе квантовых постулатов Бора.• Составляет и решает задачи различного характера с применением постулатов Бора о строении атома.

Так как учащиеся обладают всесторонними знаниями о строении атома, эта тема очень важна для реализации подстандартов к ней. Урок можно начинать с напоминания материала, пройденного в 9-м классе (**блок А**) – понятий «радиоактивность», «первая модель строения атома», «атом – сложная взаимосвязанная система», «массовое и зарядовое число атомного ядра». Основываясь на ответах учащихся, можно провести диагностическое оценивание. Здесь также можно осуществить межпредметную интеграцию с математикой и химией.

Этап мотивации можно начинать с текста и соответствующих вопросов из **блока В**. Предположения учащихся выслушиваются, самые интересные выписываются на доске. Вниманию учащихся представляется следующий исторический факт: *в 1911 году Резерфорд опубликовал в престижном в те времена журнале «Philosophical Magazine» научные сведения о своем открытии планетарной модели атома, основанные на опытных фактах. Однако это открытие на первых порах научный мир в лице Томсона, Эйнштейна, Планка, Кюри и других ведущих ученых того времени воспринял недостаточно серьезно, считая, что для его принятия существуют серьезные препятствия. Понимая причину такого отношения к своему открытию, Резерфорд с еще большим энтузиазмом продолжил экспериментальные и теоретические исследования над планетарной моделью атома. Но очень скоро, в 1913 году 27-летний датский ученый Нильс Бор предложил свою теорию, устранившую препятствие, мешающее принятию планетарной модели атома.*

Исследовательские вопросы. *Что мешало ученым принять экспериментальные факты, подтверждающие установленную Резерфордом планетарную модель атома? Что представляет собой теория Бора, устранившая это препятствие?*

Рекомендация. *Для наглядности рекомендуется использовать соответствующие анимации и видеотреклеты из мультимедийного учебника «Физика».*

Выполняется исследование «Что является недостатком планетарной модели атома?», данное в **блоке С**. При этом учащиеся, ссылаясь на знания, полученные из курсов физики и химии 9-го класса, и на информацию, полученную на этапе мотивации, проводят сравнительный анализ моделей атома. Они проводят анализ идеи о планетарной модели атома, основанной на проведенных Резерфордом экспериментах. На основе подсказки: «Так как движение по окружности является ускоренным движением, то электроны, непрерывно вращаясь в атоме, излучают электромагнитное излучение частотой, равной частоте вращения», учащиеся думают о путях решения противоречия между экспериментально полученной планетарной моделью атома и реальностью и выдвигают предположения. Обсуждение результата можно провести на основе вопросов, данных в учебнике.

Сразу после исследования учащиеся в группах знакомятся с квантовыми постулатами Бора строения атома (**блок D**). При этом целесообразно раздать группам дидактические листы с вопросами, направляющими деятельность учащихся:

- *В чем заключена физическая суть первого постулата Бора?*
- *Как называется второй постулат Бора? Почему?*
- *Что характеризует частота электромагнитного излучения согласно третьему постулату Бора?*
- *Объясните физическую суть энергетических уровней атома водорода.*

Во время презентаций групп следует создать условия для демонстрации следующих умений учащихся:

- Комментирует строение атома на основе квантовых постулатов Бора.
- Комментирует излучение фотона видимого излучения при переходе электрона атома водорода с высокоэнергетических уровней на второй энергетический уровень.
- Выдвигает вопросы различного характера, связанные с постулатами Бора о строении атома.

Углубление. В классах с высокими результатами обучения можно рекомендовать учащимся ознакомиться с материалами углубления, связанными со знаниями по химии, по электронному адресу (**E bloku**):

<http://www.ameankpi.org/?page=addread&id=2646>

На этапе «Применение» (**блок F**) выполняется исследование «Как изменится энергия атома?» (**блок F.1**). На основе энергетической диаграммы, приведенной в учебнике (см.: Учебник, тема 4.4., рис. е), учащиеся определяют, что *при переходе электрона в атоме с четвертого энергетического уровня ($n=4$) на второй энергетический уровень ($n=2$) энергия атома уменьшается на:*

$$\Delta E = |E_m - E_n| = [-0,84 - (-3,40)] \text{ эВ} = 2,56 \text{ эВ}$$

Выполняя задание из раздела «Свяжите с жизнью» (**блок F.2**), учащиеся определяют, что: *все стрелки красного цвета на диаграмме энергетических уровней атома водорода, направленные из произвольного верхнего энергетического уровня на второй уровень, соответствуют излучению видимого света.*

В разделе «Оцените свои знания» (**блок F.3**) учащиеся проверяют усвоение изученного в течение урока материала, отвечая на поставленные в таблице вопросы и проверяя правильность своих ответов, сверяя его с текстом учебника. Сте-

пень правильности ответов оценивается знаками «+» или «-» в клетках «слабо», «средне» или «хорошо». Учитель контролирует эту деятельность учащихся.

На этапе «Что вы узнали?» (**блок G**) учащиеся записывают в рабочих листках разъяснения «постулатов Бора» и диаграммы энергетических уровней атома.

Электронные ресурсы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=0uyivMUAfJM&t=2s>

2. <https://www.youtube.com/watch?v=EcMPZ9nFnNM>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно определить на основе приведенных ниже критериев оценивания.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирование	С серьезными ошибками комментирует строение атома на основе квантовых постулатов Бора.	С помощью учителя комментирует строение атома на основе квантовых постулатов Бора.	В основном верно комментирует строение атома на основе квантовых постулатов Бора.	Верно комментирует строение атома на основе квантовых постулатов Бора.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи различного характера, относящиеся к квантовым постулатам Бора.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного характера, относящиеся к квантовым постулатам Бора.	В основном верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к квантовым постулатам Бора.	Верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к квантовым постулатам Бора.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 51/Тема: 4.5. ВИДЫ ИЗЛУЧЕНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЯ (УРОК-ПРЕЗЕНТАЦИЯ)

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.3. Комментирует связь между величинами, характеризующими движение заряженных частиц, атомных частиц, ядерных частиц.</p> <p>1.1.4. Готовит презентации о применении электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p> <p>3.2.2. Готовит рефераты и проводит презентации о роли физики в развитии современной техники.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Классифицирует виды люминесцентного излучения атома. • Готовит презентацию о теоретических основах и практических применениях люминесцентного и вынужденного излучения атома.

Подготовку к уроку следует начинать за несколько уроков до этого. Если техническое оснащение школы и уровень подготовки учащихся позволяют,

целесообразно подготовить презентацию на одной из программ Power Point, Mimio или ActivInspire.

В противном случае готовится простая презентация с постерами на больших листах. Основной целью урока является развитие умений выбора, обобщения, группирования и презентации информации.

Эту деятельность учащихся рекомендуется осуществлять в группах из 5-6 участников. Приблизительный план презентации приведен в учебнике. Однако в классах с высокими результатами обучения к этому плану можно добавить пункты о сборе сведений об инфракрасном и ультрафиолетовом излучении.

При подготовке критериев оценивания презентаций учитель может воспользоваться образцами, приведенными в методическом пособии. Следует заранее ознакомить учащихся с критериями оценивания. Очень важно оценивание презентации не только учителем, но и одноклассниками. Учитель сам выбирает методы оценивания презентации.

Критерии Оценивания презентации	Выберите один из вариантов
Содержание	<ul style="list-style-type: none"> • Содержание темы не раскрыто. • Содержание темы раскрыто частично. • Содержание темы раскрыто, но есть ошибки. • Содержание темы полностью раскрыто.
Точность сведений в презентации	<ul style="list-style-type: none"> • Сведения не соответствуют теме, есть орфографические ошибки. • Сведения не точные и не полные, есть орфографические ошибки. • Сведения соответствуют теме, но не полные, есть орфографические ошибки. • Сведения полностью соответствуют теме и полностью ее охватывают, орфографических ошибок нет.
Дизайн	<ul style="list-style-type: none"> • Изображения в презентации не соответствуют ее содержанию, не отвечают эстетическим требованиям. Текст читается с трудом. • Изображения в презентации частично соответствуют ее содержанию, не отвечают эстетическим требованиям. • Содержание презентации оформлено логично, в некоторых случаях не отвечает эстетическим требованиям. Текст читается. • Изображения в презентации логичны, полностью отвечают эстетическим требованиям. Текст читается легко.
Сотрудничество учащихся в процессе работы	<ul style="list-style-type: none"> • Работа в группе организована плохо. Участники группы невнимательны друг к другу и к проектам остальных. Не все участники одинаково активны в осуществлении проекта. • Работа в группе организована, но распределена между участниками не одинаково. • Работа в группе организована верно. Участники группы активны, но иногда невнимательны друг к другу. • Работа в группе организована правильно и распределена между участниками поровну. Участники активны и внимательны друг к другу.

Критерии оценивания презентации учащимися:

Критерии		Да	Нет
1	Все участники группы участвуют в презентации.		
2	Презентация интересная, в содержании нет ошибочной информации.		
3	Дизайн слайдов разработан интересно.		
4	В работе нет орфографических ошибок.		
5	Выступающие ясно и точно выражают свои мысли.		
6	Представляют презентацию о различных видах излучения.		
7	Проводят обобщения о различных видах радиоактивного излучения на основе приобретенных знаний.		
8	При подготовке презентаций учтена последовательность материала из учебника.		

Оценивание учащимися собственных достижений:

Мои успехи	+ / -
Я приобрел рисунки, необходимые для презентации.	
Я написал минимум два факта	
Я научился работать в группе	
Я научился готовить презентацию	
Я сумел выбрать интересные факты для презентации	
Я ответил на вопросы, возникшие в процессе работы над презентацией	
Работая над презентацией, я понял, что поможет мне добиться успеха	

Урок 52/ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

На уроке решаются задания 4.4 ÷ 4.6 из блока заданий в конце главы и аналогичные задания из других источников.

Урок 53/Тема: 4.6. АТОМНОЕ ЯДРО. СТРОЕНИЕ АТОМНОГО ЯДРА

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>2.1.1. Комментирует взаимные превращения частиц вещества и поля.</p> <p>2.1.2. Составляет и решает задачи различного типа, относящиеся ко взаимным превращениям частиц вещества и поля.</p> <p>2.1.3. Объясняет свойства веществ и их взаимные превращения природой частиц, из которых они состоят.</p> <p>2.2.1. Комментирует особенности взаимодействий (электромагнитных, сильных и слабых) в связанных системах.</p> <p>3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>3.2.1. Оценивает роль технических установок в современной жизни и готовит рефераты на различные темы.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Комментирует сложную структуру атомного ядра. • Описывает частицы ядра как образованные из элементарных частиц. • Комментирует существование между частицами ядра сильного взаимодействия неэлектромагнитной природы. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к строению атомного ядра.




В начале урока проводится повторение материала, пройденного учащимися в 6-м, 8-м и 9-м классах (**блок А**). Повторение можно провести, воспользовавшись мультимедийным учебником Физика или интернет сайтом «Dərslik portalı».

Мотивацию можно осуществить с помощью исторических сведений и соответствующих вопросов о моделях строения атомного ядра, данных в **блоке В** учебника.

Исследовательский вопрос. *Из каких частиц состоит атомное ядро?*

Учащиеся распределяются по группам и выполняют данное в **блоке С** исследование «Из каких частиц образовано атомное ядро?» Исследуя эту качественную задачу, они по рисунку-схеме определяют символы изображенных изотопов:

Задача 1. На рисунке изображены схемы моделей трех атомных ядер. Перерисуйте схемы в рабочие листы и вместо точек отметьте число протонов, нейтронов и электронов, соответствующих изотопу. Определите его зарядовое и массовое число и с помощью таблицы Менделеева определите символ элемента.

		
$Z - 8$	$Z - 8$	$Z - 8$
$N - 8$	$N - 9$	$N - 10$
$e - 8$	$e - 8$	$e - 8$
$A - 16$	$A - 17$	$A - 18$
${}^A_ZX - {}^{16}_8\text{O}$	${}^A_ZX - {}^{17}_8\text{O}$	${}^A_ZX - {}^{18}_8\text{O}$

Знакомство с теоретическим материалом **блока Д** проводится в группах методом «активного чтения». В классах с техническим оснащением можно проде-

монстрировать с помощью проектора различные видеофрагменты на темы «Строение атомного ядра», «Ядерные силы», «Изотопы».

Во время презентаций учителю следует предоставить некоторые важные факты по каждой из тем. Они могут быть следующего содержания:

1. Во время проведения презентации о строении атомного ядра целесообразно дать несколько углубленные сведения о строении протона и нейтрона (**блок E**).

Согласно модели элементарных частиц, протоны и нейтроны состоят из двух типов кварков (**u**, **d**). Кварки обладают дробными электрическими зарядами:

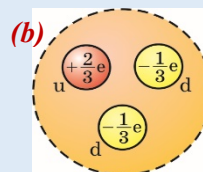
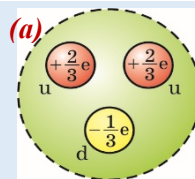
$$u = +\frac{2}{3}e; d = -\frac{1}{3}e.$$

Протон состоит из двух **u** кварков и одного **d** кварка (а). Таким образом заряд протона равен: $p = u + u + d = e$, или:

$$p(uud) \rightarrow +\frac{2}{3}e + \frac{2}{3}e - \frac{1}{3}e = e.$$

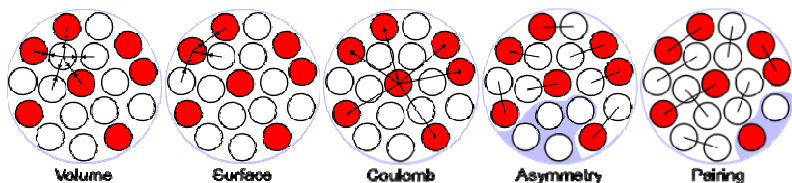
Нейтрон состоит из одного **u** кварка и двух **d** кварков (б). Поэтому нейтрон электрически нейтрален (заряд равен нулю): $n = u + d + d = 0$, или:

$$n(udd) \rightarrow +\frac{2}{3}e - \frac{1}{3}e - \frac{1}{3}e = 0.$$



2. Ядерные силы являются проявлением самого мощного из известных фундаментальных взаимодействий – сильного взаимодействия. Ядерная сила притяжения между двумя протонами в атомном ядре приблизительно в 100 раз больше существующей между ними электростатической силы отталкивания. Учитель может отметить, что вследствие сложного характера ядерных сил до сих пор не определена единая теория атомного ядра. Поэтому из принятых сегодня моделей наиболее распространенными являются две модели атомного ядра, основанные на теориях, подтвержденных упрощенным математическим аппаратом. Это капельная модель ядра и модель энергетических уровней ядра.

Капельная модель ядра (создана в 1936 году Н. Бором и Я. Френкелем). Эта модель основана на аналогии поведения нуклонов в ядре и молекул в жидкости – аналогии дальнедействующих сил электромагнитного взаимодействия между молекулами жидкости и короткодействующих сил ядерного взаимодействия между нуклонами ядра. Сила ядерного притяжения между нуклонами аналогична силе поверхностного натяжения в капле жидкости. Такой подход может объяснить изменение общей энергии связи при изменениях размера ядра и числа нуклонов. Согласно этой модели энергия связи ядра равна сумме пяти видов энергии: объемная энергия ядра (*volume*), поверхностная энергия ядра (*surface*), энергия кулоновского взаимодействия (*Coulomb*), энергии асимметрии ядра (*asymmetry*) и парная энергии (*pairing*).



Эта модель объяснила механизмы ядерных реакций и реакций деления ядер, однако не смогла объяснить причину устойчивости тяжелых ядер с большим числом нуклонов.

Модель энергетических уровней ядра. Создана в 1949-1950 годах американским физиком Марией Гёпперт-Майер (1906-1972) и немецким физиком Хансом Йенсеном (1907-1973). Эта модель предполагает распределение нуклонов в ядре по дискретным энергетическим уровням. Эти уровни заполняются на основе принципа Паули и стабильность ядра связана с заполнением этих уровней. Согласно этой модели ядра, все энергетические уровни которых заполнены, являются стабильными.

3. Обнаружены три изотопа водорода:

а) обычный водород, называемый протием – ${}^1_1\text{H}$: этот изотоп составляет 99,98% природного водорода. Его ядро состоит только из одного протона.

б) тяжелый водород, называемый дейтерием – ${}^2_1\text{H}$ или ${}^2_1\text{D}$: он составляет 0,015% природного водорода. Ядро дейтерия называют дейтроном;

в) сверхтяжелый водород, называемый тритием – ${}^3_1\text{H}$ или ${}^3_1\text{T}$: этот изотоп является радиоактивным, поэтому его количество в природном водороде незначительно. Его ядро называют тритоном.

Задача, данная в блоке F, выполняется на основе материалов урока легко (блок F.1).

На этапе «Свяжите с жизнью» ставится вопрос, который может вызвать интерес учащихся: *Можно ли определить количество изотопов (много или мало) в природе по массовому числу химического элемента в таблице Менделеева? Ответ обоснуйте.* (блок F.2).

Один из вариантов ответа: атомный вес элемента, имеющего в природе только один изотоп, выражается величиной, состоящей из 9-10 чисел. Например, приглядевшись внимательней к периодической таблице, можно заметить, что элементы фтор (F) – 18,9984032 а.е.м., алюминий (Al) – 26,9815386 а.е.м., фосфор (P) – 30,973762 а.е.м., являются такими элементами. Атомный вес элементов, имеющих два и больше изотопов, не могут определяться с такой точностью. Поэтому атомный вес элементов, имеющих несколько изотопов, выражается величиной, состоящей из 4-6 чисел, например, литий (Li) – 6,941 а.е.м., углерод (C) – 12,0107 а.е.м., медь (Cu) – 63,536 а.е.м., цинк (Zn) – 65,38 а.е.м.

На этапе «Что вы узнали?» (блок G) учащиеся пишут эссе на тему «Строение атомного ядра».

Электронные ресурсы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=4ctksINIGqM>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=-4Us5PTb4J8>

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объяснение	Неверно объясняет сложную структуру атомного ядра.	С помощью учителя объясняет сложную структуру атомного ядра.	В основном верно объясняет структуру атомного ядра.	Верно объясняет сложную структуру атомного ядра.
Описание	Неверно описывает частицы ядра как образованные из элементарных частиц.	С помощью учителя описывает частицы ядра как образованные из элементарных частиц.	В основном верно описывает частицы ядра как образованные из элементарных частиц.	Точно описывает частицы ядра как образованные из элементарных частиц.
Комментирование	Неверно комментирует существование между частицами ядра сильного взаимодействия неэлектромагнитной природы.	С помощью учителя комментирует существование между частицами ядра сильного взаимодействия неэлектромагнитной природы.	В основном верно комментирует существование между частицами ядра сильного взаимодействия неэлектромагнитной природы.	Точно комментирует существование между частицами ядра сильного взаимодействия неэлектромагнитной природы.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи различного характера, относящиеся к строению атомного ядра.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного характера, относящиеся к строению атомного ядра.	В основном верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к строению атомного ядра.	Верно составляет и точно решает задачи различного характера, относящиеся к строению атомного ядра.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 54/Тема: 4.7. ЭНЕРГИЯ СВЯЗИ ЯДРА

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.3. Комментирует связь между величинами, характеризующими движение заряженных частиц, атомных частиц, ядерных частиц.</p> <p>2.1.2. Составляет и решает задачи различного типа, относящиеся ко взаимным превращениям частиц вещества и поля.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Объясняет выполнение закона сохранения энергии для атомного ядра и составляющих его нуклонов. • Определяет физические свойства ядра по его удельной энергии связи ядра – энергии связи, приходящейся на один нуклон. • Составляет и решает задачи различного характера по определению энергии связи ядра – минимальной энергии, необходимой для расщепления ядра на отдельные нуклоны.

Урок целесообразно начинать с напоминания известных учащимся из курса 9-го класса понятий «масса ядра», «дефект масс» и «энергия связи» (**блок А**).

Этап мотивации можно начинать с анализа таблицы, в которой отмечены массы электрона, нуклонов, а также некоторых изотопов и эквивалентные им энергии. Складывая данные в таблице значения энергии частиц обычным арифметическим сложением, учащиеся приходят к выводу, что закон сохранения энергии для атомного ядра не выполняется. Предположения учащихся, возникающие при обсуждении этого вывода, постепенно приводят к формированию исследовательских вопросов.

Исследовательские вопросы. *Почему энергия связи атомного ядра не равна сумме энергий свободных нуклонов, из которых оно состоит? Выполняется ли фундаментальный закон природы – закон сохранения энергии для атомного ядра?*

Учащиеся в группах выполняют исследование «Выполняется ли закон сохранения энергии для атомного ядра и составляющих его частиц?», данное в **блоке С** учебника. В результате этого исследования учащиеся выясняют, что сумма масс нуклонов ядра несколько больше массы самого ядра – образуется дефект масс. По этой причине сумма энергий нуклонов больше энергии ядра, состоящего из этих нуклонов – на величину, эквивалентную дефекту масс.

Причину обнаруженного факта учащиеся выясняют на этапе обмена информацией и ее обсуждения из теоретического материала учебника (**блок D**). Учитывая сложность учебного материала и с целью экономии времени целесообразно этот этап урока провести методом интервью. Можно составить следующие вопросы для интервью:

- *Каково соотношение между массой атомного ядра с суммой масс составляющих его нуклонов?*
- *Почему энергия атомного ядра меньше суммы масс составляющих его нуклонов на определенную величину ΔE ?*
- *Почему несмотря на существование этой разницы между энергиями ядра и составляющих его нуклонов, говорят, что закон сохранения энергии для атомного ядра соблюдается?*
 - *Что называют энергией связи?*
 - *Как возникает энергия связи и чему она равна?*
 - *Что такое дефект масс и как он возникает?*
 - *Каким выражением вычисляется значение энергии в МэВ при измерении массы в атомных единицах массы?*
 - *Как называется энергия связи, приходящаяся на один нуклон? Как она выражается?*
 - *Какой тип ядер более устойчив? Как это можно определить?*

Этап углубления урока (**блок E**) можно осуществить на основе графика зависимости удельной энергии связи от числа нуклонов в ядре.

На следующем этапе урока выполняются задания, данные в **блоке F**.

Задание, данное в **блоке F.1.**: *На основе графика зависимости удельной энергии связи от массового числа поставьте изотопы ${}^3_2\text{He}$, ${}^4_2\text{He}$, ${}^{10}_5\text{B}$, ${}^{56}_{26}\text{Fe}$, ${}^{106}_{46}\text{Pd}$, ${}^{238}_{92}\text{U}$ в порядке возрастания удельной энергии связи.*

Ответ: ${}^3_2\text{He}$, ${}^{10}_5\text{B}$, ${}^4_2\text{He}$, ${}^{238}_{92}\text{U}$, ${}^{106}_{46}\text{Pd}$, ${}^{56}_{26}\text{Fe}$.

Обсуждение задачи в разделе «Свяжите с жизнью» в блоке **F.2.** ведется на основе предположений Арифа и Назрин. *Скорее всего предположение Назрин более логично – еще раз подтверждается закон равновесия в природе.*

На основе заданий, данных в разделе «Оцените свои знания» (блок **F.3.**), учащиеся проверяют степень усвоения материала урока.

На этапе «Что вы узнали?» (блок **G**) учащиеся пишут эссе на тему «Энергия связи ядра и закон сохранения энергии», основываясь на знаниях, полученных на протяжении урока.

Электронные ресурсы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=MN7qNxx6HbY>

2. <https://www.youtube.com/watch?v=OGfpUccv5jY>

Оценивание. На основе приведенных ниже критериев оценивания можно определить степень достижения цели обучения.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объяснение	Неверно объясняет выполнение закона сохранения энергии между ядром и его нуклонами.	С помощью учителя объясняет выполнение закона сохранения энергии между ядром и его нуклонами.	В основном верно объясняет выполнение закона сохранения энергии между ядром и его нуклонами.	Точно объясняет выполнение закона сохранения между ядром и его нуклонами.
Определение	С серьезными ошибками определяет физические свойства ядра по его удельной энергии связи – энергии, приходящейся на один нуклон.	С незначительными ошибками определяет физические свойства ядра по его удельной энергии связи – энергии, приходящейся на один нуклон.	В основном верно определяет физические свойства ядра по его удельной энергии связи – энергии, приходящейся на один нуклон.	Точно определяет физические свойства ядра по его удельной энергии связи – энергии связи, приходящейся на один нуклон.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи различного характера по определению энергии связи – минимальной энергии, необходимой для расщепления ядра на отдельные нуклоны.	Самостоятельно составляет и с помощью учителя решает задачи различного характера по определению энергии связи – минимальной энергии, необходимой для расщепления ядра на отдельные нуклоны.	В основном верно составляет и решает задачи различного характера по определению энергии связи – минимальной энергии, необходимой для расщепления ядра на отдельные нуклоны.	Верно составляет и точно решает задачи различного характера по определению энергии связи – минимальной энергии, необходимой для расщепления ядра на отдельные нуклоны.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 55/ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

На уроке решаются задания 4.8 ÷ 4.13 из блока заданий в конце главы или аналогичные задания из других источников.

**Урок 56/Тема: 4.8. РАДИОАКТИВНОСТЬ.
РАДИОАКТИВНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЯДЕР**

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 2.1.1. Комментирует взаимные превращения частиц вещества и поля. 2.1.2. Составляет и решает задачи различного типа, относящиеся ко взаимным превращениям частиц вещества и поля. 2.1.3. Объясняет свойства веществ и их взаимные превращения природой частиц, из которых они состоят. 2.1.4. Составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к роли частиц во взаимном превращении веществ.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Отличает радиоактивные и нерадиоактивные элементы. • Классифицирует составные части радиоактивного излучения. • Описывает радиоактивные превращения ядер. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к радиоактивным превращениям ядер.

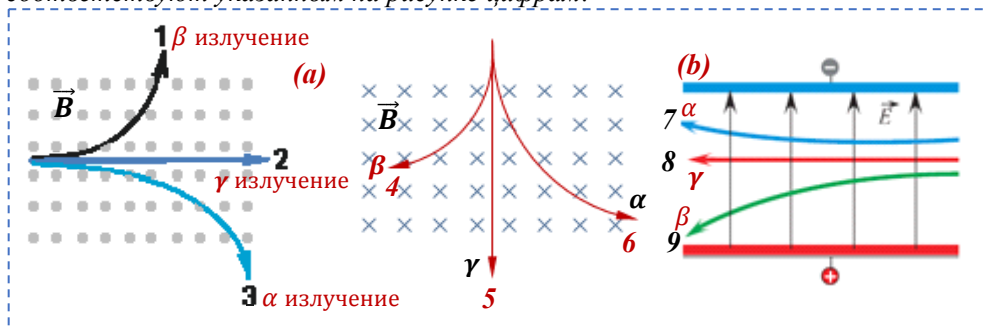
На этапе «Вспомним пройденное» создается внутрипредметная интеграция с курсом физики 9-го класса и учащиеся вспоминают пройденные тогда понятия (**блок А**): «радиоактивность», «радиоактивные излучения», « α – излучение», « β – излучение», « γ – излучение», «радиоактивные превращения», « α – распад» и « β – распад».

Внутрипредметная интеграция продолжается на этапе мотивации обсуждением важного экологического сведения (**блок В**). Обсуждение данного в учебнике вопроса способствует формированию исследовательского вопроса.

Исследовательский вопрос. *Можете ли вы различать виды радиоактивного излучения по их проникающей способности?*

Решение задачи в исследовании «Какой это вид излучения?» (**блок С**) можно осуществить парами.

Задача. *На рисунках изображены траектории движения радиоактивных лучей в однородном магнитном (b) и электрическом (c) полях. Какие виды излучений соответствуют указанным на рисунке цифрам?*



Решение: виды радиоактивных излучений определяются на основе «правила левой руки» для движения заряженных частиц радиоактивного излучения в магнитном

поле и по знаку заряда частиц излучения для движения в электрическом поле (ответы на рисунках).

С теоретическим материалом темы учащиеся знакомятся в группах, готовят постер-презентацию и ведут обсуждение на основе направляющих их деятельность вопросов:

- Как называются вещества, обладающие свойством радиоактивного излучения?

- Какие новые радиоактивные элементы были открыты французскими учеными Пьером Кюри (1859-1906) и Марией Склодовской-Кюри (1867-1934) в 1898 году?

- Какие виды радиоактивного излучения существуют?

- Какими свойствами отличаются друг от друга α -, β -, γ -излучения?

- Что представляет собой α -распад?

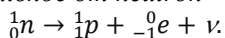
- Какие изменения происходят в радиоактивном ядре при β -распаде?

После обсуждения данных вопросов можно провести обобщение с помощью вопросов, охватывающих основное содержание урока.

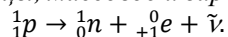
Углубление осуществляется на основе материала, данного в учебнике (**блок Е**).

Здесь учащимся сообщаются краткие сведения об элементарных частицах нейтрино и антинейтрино:

В 1934 году физик США итальянского происхождения Энрико Ферми (1901-1954) разработал квантовую теорию β -излучения. Согласно этой теории, при β^- -распаде внутри ядра происходит превращение одного нейтрона в протон. Этот процесс, согласно закону сохранения электрического заряда и энергии, сопровождается испусканием электрона и частицы, зарядовое и массовое число которого равны нулю. Ферми назвал эту частицу **нейтрино** (итал. neutrino – нейтрончик, уменьшительное от neutron – нейтрон):



Аналогично, при β^+ -распаде внутри ядра происходит превращение одного протона в нейтрон и этот процесс сопровождается испусканием позитрона и **антинейтрино** – частицы, массовое и зарядовое число которого равны нулю:



На этапе «Применение» (**блок F**) при выполнении исследования «Как изменится энергия атома?» решается представленная здесь задача (**блок F.1**).

Дано:	Решение
$M_{{}^{238}_{92}U} = 238,125$ а. е. м. $M_{{}^4_2He} = 4,00387$ а. е. м. $M_{{}^{234}_{90}Th} = 234,116$ а. е. м. 1 а. е. м. = $1,6605 \cdot 10^{-27}$ кг 1 МэВ = $1\text{эВ} = 1,6022 \cdot 10^{-13}$ Дж. $E = ?$	${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^4_2He.$ $E = [M_{{}^{238}_{92}U} - (M_{{}^{234}_{90}Th} + M_{{}^4_2He})] \cdot 931,5 \text{ МэВ}.$ $E = \frac{M_{{}^4_2He} \cdot \nu^2}{2} \Rightarrow \nu = \sqrt{\frac{2 \cdot E}{M_{{}^4_2He}}}.$
Вычисления	
$E = [238,125 - (234,116 + 4,00387)] \cdot 931,5 \text{ МэВ} = 4,78 \text{ МэВ} = 7,6 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}.$ $\nu = \sqrt{\frac{2 \cdot E}{M_{{}^4_2He}}} = 1,5 \cdot 10^7 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$	

Задание, данное на этапе урока «Свяжите с жизнью» (**блок F.2.**), служит самостоятельному обобщению учащимися основных знаний, полученных в течение урока: ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + {}^4_2\text{He} + \gamma$.

Выполнение задания, данного в разделе «Оцените свои знания» (**блок F.3.**), и сверка ответов с материалом учебника поможет учащимся определить степень усвоения пройденного материала.

На этапе «Что вы узнали?» (**блок G**) учащиеся под руководством учителя проводят обобщения. Они пишут в рабочих листах эссе на тему «Радиоактивность, радиоактивные превращения».

Электронные ресурсы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=-4Us5PTb4J8>
2. https://www.youtube.com/watch?v=F_CTK3JJP8Y

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Отличие	Не отличает радиоактивные элементы от нерадиоактивных.	С помощью учителя отличает радиоактивные элементы от нерадиоактивных.	В основном верно отличает радиоактивные элементы от нерадиоактивных.	Точно отличает радиоактивные элементы от нерадиоактивных.
Классификация	Неверно классифицирует отдельные составные части радиоактивного излучения.	С помощью учителя классифицирует отдельные составные части радиоактивного излучения.	В основном верно классифицирует отдельные составные части радиоактивного излучения.	Верно классифицирует отдельные составные части радиоактивного излучения.
Описание	Неверно описывает радиоактивные превращения атомных ядер.	С помощью учителя описывает радиоактивные превращения атомных ядер.	В основном верно описывает радиоактивные превращения атомных ядер.	Точно описывает радиоактивные превращения атомных ядер.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи различного характера, относящиеся к радиоактивности и радиоактивным превращениям атомных ядер.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного характера, относящиеся к радиоактивности и радиоактивным превращениям атомных ядер.	В основном верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к радиоактивности и радиоактивным превращениям атомных ядер.	Верно составляет и точно решает задачи различного характера, относящиеся к радиоактивности и радиоактивным превращениям атомных ядер.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 57/Тема: 4.9. ЗАКОН РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p> <p>2.1.1. Комментирует взаимные превращения частиц вещества и поля.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Объясняет закономерности радиоактивного распада ядер. • Комментирует практическое значение закона радиоактивного распада ядер. • Составляет и решает задачи различного характера с применением закона радиоактивного распада.

Урок следует начинать с создания внутрипредметной интеграции с курсом 9-го класса, вспоминая приобретенные тогда знания и умения (**блок А**). Учащиеся вспоминают понятие «период полураспада» и «закон радиоактивного распада».

Этап мотивации может быть осуществлен при помощи исторических сведений о геохронологическом радиоуглеродном методе, открытом в середине XX века в США и за который У.Ф. Либби получил Нобелевскую премию в 1960 году (**блок В**). Обсуждение соответствующих вопросов приведет к формированию исследовательского вопроса.

Исследовательский вопрос. *На основе какой закономерности возникла современная наука геохронологии?*

Учитель делит класс на группы, в которых учащиеся решают задачу количественного характера.

Задача 1. *Лабораторный анализ археологических находок показал, что процент изотопа радиоуглерода ($^{14}_6\text{C}$) в его составе уменьшился в восемь раз. Каков возраст находки, если период полураспада радиоуглерода ($^{14}_6\text{C}$) составляет 5700 лет?*

Решение. $\frac{N}{N_0} = 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{1}{8} = 2^{-3} \Rightarrow \frac{t}{T} = 3 \Rightarrow t = 3 \cdot T = 3 \cdot 5700 \text{ лет} = 17100 \text{ лет}.$

На следующем этапе урока учащиеся в группах читают теоретический материал учебника (**блок Д**), слушают объяснение учителя и более детально знакомятся с физической сутью периода полураспада и закона радиоактивного распада. При этом целесообразно основное внимание учащихся направить на объяснение графика, отражающего закон, по которому уменьшается со временем число радиоактивных ядер в произвольном образце. На уроке учащиеся также знакомятся с понятиями «среднее время жизни радиоактивных ядер», «активность радиоактивных ядер», а также с физическим смыслом единицы измерения активности в СИ – беккерелем.

На этапе «Применение» (**блок F**) решается задача, представленная в исследовании «Сколько радиоактивных ядер останется через промежуток времени $t = 3T$?» (**блок F.1**): **Задача 2.** *По графику закона радиоактивного распада вещества определите, сколько нераспавшихся ядер останется после $t=3T$.*

• *Сколько радиоактивных ядер было в веществе в момент времени $t = 0$?*

Ответ: по графику в момент времени $t = 0$ число радиоактивных ядер равно $N = N_0 = 12800$.

• Сколько нераспавшихся ядер останется после $t_1 = 2T$?

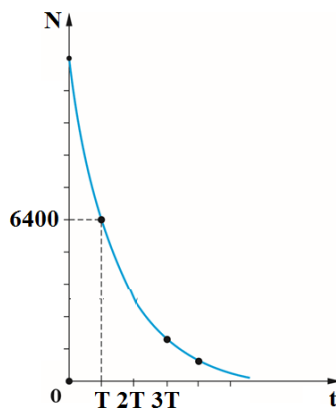
Ответ: через промежуток времени $t_1 = 2T$ число оставшихся нераспавшихся ядер:

$$N = \frac{N_0}{2^2} = \frac{12800}{4} = 3200.$$

• Сколько нераспавшихся ядер останется после $t_2 = 3T$?

Ответ: число нераспавшихся ядер через промежуток времени $t_2 = 3T$ равно:

$$N = \frac{N_0}{2^3} = \frac{12800}{8} = 1600.$$



Задание, данное на этапе «Свяжите с жизнью» (блок **F.2.**), посвящено проблеме, изучаемой в течение урока: Число радиоактивных ядер радона в квартире уменьшилось в 16 раз в течение 15,2 суток. Чему равен период полураспада радона?

Решение. $\frac{N}{N_0} = 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{1}{16} = 2^{-4} \Rightarrow \frac{t}{T} = 4 \Rightarrow T = \frac{t}{4} = \frac{15,2 \text{ сутка}}{4} = 3,8 \text{ суток.}$

Дифференциальное обучение. Учащиеся с низкими показателями обучения и с ограниченными физическими возможностями участвуют в обсуждениях одноклассников.

Выполняя задание, данное в конце темы на этапе «Оцените свои знания» (блок **F.3.**), учащиеся проверяют степень усвоения пройденного материала. Задания №2 и №3 решаются с применением формулы закона радиоактивного распада. Ответы заданий: №2. $\frac{\Delta N}{N_0} = \frac{3}{4}$; №3. $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{8}$.

На этапе «Что вы узнали?» (блок **G**) учащиеся проводят обобщения под руководством учителя. Они пишут в рабочих листах эссе на тему «Закон радиоактивного распада».

Электронные ресурсы:

- <http://www.e-derslik.edu.az/site/index.php>
- https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/19079/mod_resource/content/0/DERS10.pdf

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно определить на основе приведенных ниже критериев оценивания.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объяснение	Неверно объясняет закономерности радиоактивного распада.	С помощью учителя объясняет закономерности радиоактивного распада.	В основном верно объясняет закономерности радиоактивного распада.	Верно объясняет закономерности радиоактивного распада.

Комментирование	Неверно комментирует практическое значение закона радиоактивного распада.	С помощью учителя комментирует практическое значение закона радиоактивного распада.	В основном верно комментирует практическое значение закона радиоактивного распада.	Верно комментирует практическое значение закона радиоактивного распада.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи различного характера с применением закона радиоактивного распада.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного характера с применением закона радиоактивного распада.	В основном верно составляет и решает задачи различного характера с применением закона радиоактивного распада.	Верно составляет и точно решает задачи различного характера с применением закона радиоактивного распада.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 58/Тема: 4.10. ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ

ПОДСТАНДАРТЫ	2.1.3. Объясняет свойства веществ и их взаимные превращения природой частиц, из которых они состоят. 2.1.4. Составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к роли частиц во взаимном превращении веществ.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Отличает ядерную реакцию от реакции радиоактивного распада. • Описывает эффективный способ вычисления энергетического выхода ядерной реакции. • Составляет и решает задачи, относящиеся к ядерным реакциям.

После ознакомления с материалами раздела «Вспомним пройденное» (**блок А**) учащиеся знакомятся с материалами раздела «Мотивация» (**блок В**). Здесь можно воспользоваться соответствующими материалами с электронных адресов, например, https://www.youtube.com/watch?v=5pZj0u_XMbc, или использовать 4-й диск мультимедийного учебника «Физика». Опыт Э.Резерфорда, вызывая интерес учащихся, способствует возникновению различных предположений. *Бомбардируя α -частицами (ядра ${}^4_2\text{He}$) атом золота ${}^{197}_{79}\text{Au}$, Резерфорд обосновал планетарную модель строения атома. Особый интерес учащихся вызывает эксперимент, проведенный Резерфордом в 1919 году, когда при бомбардировке α -частицами ядер азота ${}^{14}_7\text{N}$ были получены ядра нового химического элемента и дополнительные частицы.* Вопрос, связанный с этим фактом, может стать исследовательским вопросом урока.

Исследовательский вопрос. Почему бомбардировка тяжелых ядер α -частицами не вызывает изменения этих ядер, тогда как такая же бомбардировка легких ядер приводит к их изменениям?

Учащиеся в группах выполняют исследование «В чем разница между реакциями?», данное в **блоке С** учебника. Здесь целесообразно воспользоваться соот-

ветствующими видеофрагментами из мультимедийного учебника «Физика» для визуализации этого исследования. Учащиеся определяют, что:

1) ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_0^1n \rightarrow {}_{11}^{23}\text{Na} + {}_2^4\text{He} \Rightarrow$ является ядерной реакцией, так как при бомбардировке нейтронами ядра ${}_{13}^{27}\text{Al}$ возникает ядро изотопа ${}_{11}^{23}\text{Na}$.

2) ${}_{3}^8\text{Li} \rightarrow {}_4^8\text{Be} + {}_{-1}^0e \Rightarrow$ является радиоактивным распадом ядра, так как в результате самопроизвольного β -распада радиоактивное ядро ${}_{3}^8\text{Li}$ превращается в ядро изотопа ${}_{4}^8\text{Be}$.

3) ${}_{94}^{239}\text{Pu} \rightarrow {}_{92}^{235}\text{U} + {}_2^4\text{He} \Rightarrow$ является радиоактивным распадом ядра, так как в результате самопроизвольного α -распада радиоактивное ядро ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ превращается в ядро изотопа ${}_{92}^{235}\text{U}$.

4) ${}_{5}^{10}\text{B} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{7}^{13}\text{N} + {}_0^1n \Rightarrow$ является ядерной реакцией, так как при бомбардировке ядра бора ${}_{5}^{10}\text{B}$ α -частицами возникает ядро азота ${}_{7}^{13}\text{N}$.

Этап обмена информацией (**блок D**) можно провести методом «Зигзаг»: учащиеся делятся на группы «родные» и «эксперты».

Группам «экспертов» можно дать нижеприведенные задания:

I группа. Определение зависимости характера ядерной реакции от типа и энергии взаимодействующих частиц.

II группа. Объяснение соблюдения закона сохранения энергии при ядерных реакциях.

III группа. Объяснение двухэтапного протекания ядерной реакции согласно гипотезе Бора.

IV группа. Объяснение сохранения массового и зарядового чисел при ядерных реакциях.

«Родным» группам можно дать следующие задания:

I и IV группы. Характер ядерной реакции и закон сохранения энергии.

II и III группы. Закон сохранения массового и зарядового чисел в ядерных реакциях.

Группы представляют свои работы, возникающие вопросы исследуются.

Выполняется исследование «Можете ли вы написать реакцию?» (**блок F.1.**), данные в **блоке F**.

Задача. При бомбардировке ядра железа ${}_{26}^{56}\text{Fe}$ нейтронами образуется β^- радиоактивный нуклид марганца с массовым числом $A = 56$. Напишите реакцию получения марганца и реакцию происходящего β^- распада.

Решение. ${}_{26}^{56}\text{Fe} + {}_0^1n \rightarrow {}_{25}^{56}\text{Mn} + {}_{+1}^0e \Rightarrow {}_{25}^{56}\text{Mn} \rightarrow {}_{-1}^0e + {}_{26}^{56}\text{Fe}$.

Значит, радиоактивный изотоп марганца ${}_{25}^{56}\text{Mn}$, являясь неустойчивым ядром, подвергается β^- – распаду и снова превращается в изотоп железа ${}_{26}^{56}\text{Fe}$.

Задача, данная на этапе «Свяжите с жизнью» (**блок F.2.**) может заинтересовать учащихся со средними и высокими результатами обучения:

Задача. Вычислите энергию при образовании ядра гелия ${}_{2}^4\text{He}$, выделяющуюся при ядерной реакции: ${}_{1}^2\text{H} + {}_{1}^3\text{H} \rightarrow {}_{2}^4\text{He} + {}_{0}^1n$.

Подсказка. Используйте формулу (4) и данные таблицы 4.4.

Решение. Формула (4), данная в учебнике, имеет вид:

$$\Delta E = (m_1 - m_2)c^2 = (m_1 - m_2) \cdot 931,5 \text{ МэВ.}$$

Здесь m_1 – сумма масс частиц, вступивших в реакцию, m_2 – сумма масс частиц, полученных в результате реакции. Таким образом:

$$\Delta E = [(m_{2H} + m_{3H}) - (m_{2He} + m_{1n})] \cdot 931,5 \text{ МэВ} =$$

$$= (2,01355 + 3,01550 - 4,00151 - 1,00866) \cdot 931,5 \text{ МэВ} =$$

$$= 0,01888 \cdot 931,5 \text{ МэВ} = 17,6 \text{ МэВ}.$$

Ответ. В результате этой ядерной реакции выделилось $\Delta E = 17,6 \text{ МэВ}$ энергии.

Задания, данные на этапе урока «Оцените свои знания» (блок **Г.3.**), помогают каждому из учащихся самостоятельно определить степень усвоения материала урока и выяснить, какую часть этого материала он понял не до конца. Результат выполнения задания №5 поможет и ученику, и учителю сделать выводы о степени усвоения материала: с помощью ядерных реакций. $^{204}_{82}\text{Pb} + ^{40}_{18}\text{Ar} \rightarrow ? + 2^1_0\text{n}$ и $^{22}_{10}\text{Ne} + ^{242}_{94}\text{Pu} \rightarrow ? + 4^1_0\text{n}$ получены элементы, отсутствующие на Земле. Какие это элементы?

Решение. $^{204}_{82}\text{Pb} + ^{40}_{18}\text{Ar} \rightarrow ^{242}_{100}\text{Fm} + 2^1_0\text{n}$ и $^{22}_{10}\text{Ne} + ^{242}_{94}\text{Pu} \rightarrow ^{260}_{104}\text{Rf} + 4^1_0\text{n}$.

Ответ. В этих ядерных реакциях получены два отсутствующих на Земле элемента, это изотопы фермия $^{242}_{100}\text{Fm}$ и резерфордия $^{260}_{104}\text{Rf}$.

На последнем этапе урока (блок **Г**) учащиеся пишут в рабочих листках эссе на тему «Ядерные реакции».

Электронные ресурсы:

1. <http://www.e-derslik.edu.az/site/index.php>.
2. <http://asanfizika.blogspot.ru/2013/08/maraqli-animasiyalar.html>.
3. <https://atommocuzesi.wordpress.com/2016/10/02/nuv%C9%99-parcalanmasi-fision/>.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно определить на основе приведенных ниже критериев оценивания.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Отличие	Неверно отличает ядерную реакцию от реакции радиоактивного распада.	С помощью учителя отличает ядерную реакцию от реакции радиоактивного распада.	В основном верно отличает ядерную реакцию от реакции радиоактивного распада.	Точно отличает ядерную реакцию от реакции радиоактивного распада.
Описание	Неверно описывает эффективный способ вычисления энергетического выхода ядерной реакции.	С помощью учителя описывает эффективный способ вычисления энергетического выхода ядерной реакции.	В основном верно описывает эффективный способ вычисления энергетического выхода ядерной реакции.	Точно описывает эффективный способ вычисления энергетического выхода ядерной реакции.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи, относящиеся к ядерным реакциям.	Составляет и с помощью учителя решает задачи, относящиеся к ядерным реакциям.	В основном верно составляет и решает задачи, относящиеся к ядерным реакциям.	Точно составляет и решает задачи, относящиеся к ядерным реакциям.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 59/РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

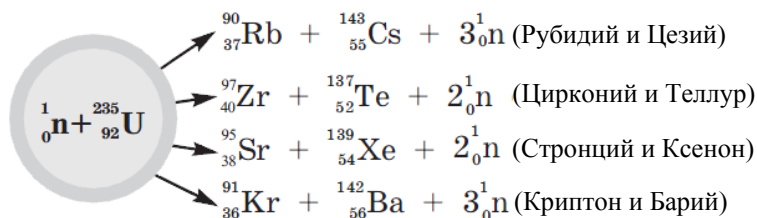
На уроке решаются задания 4.14 ÷ 4.16 из блока заданий в конце главы или аналогичные задания из других источников.

**Урок 60/Тема: 4.11. ДЕЛЕНИЕ ЯДЕР УРАНА.
ЦЕПНАЯ ЯДЕРНАЯ РЕАКЦИЯ**

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.3. Комментирует связь между величинами, характеризующими движение заряженных частиц, атомных частиц, ядерных частиц</p> <p>2.1.3. Объясняет свойства веществ и их взаимные превращения природой частиц, из которых они состоят.</p> <p>2.1.4. Составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к роли частиц во взаимном превращении веществ.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Объясняет закономерности реакций деления тяжелых ядер. • Описывает цепную реакцию как ядерную реакцию, в которой частицы (нейтроны), вызывающие ее, образуются как продукты этой реакции. • Классифицирует пути управления цепной ядерной реакции. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к делению ядра урана и цепным ядерным реакциям.

Урок следует начать с повторения материала из курса 9-го класса, данного в **блоке А** учебника. Учащиеся вспоминают понятия «деление ядра урана», «цепная ядерная реакция», «условия возникновения цепной ядерной реакции», «коэффициент размножения нейтронов» и «критическая масса».

Мотивацию можно создать с помощью текста, данного в **блоке В** учебника, и соответствующих вопросов. В это время можно пользоваться знакомой из курса 9-го класса схемой возникновения нового поколения нейтронов и различных ядер, получаемых в результате столкновения ядра урана с нейтроном:



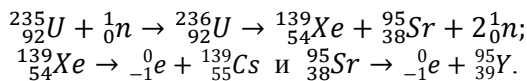
Предположения учащихся, возникающие при обсуждении вопроса, формируют исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы. Почему осколки (ядра), возникающие при делении тяжелых ядер, обладают очень большой кинетической энергией? Чему равна, согласно закону сохранения энергии, сумма кинетических энергий, приобретаемых осколками?

Учитель формирует группы учащихся, в которых они выполняют исследование «Можете ли вы написать реакцию деления ядер и радиоактивное β^- -превращение ядер?», данное в **блоке С** учебника.

Задача. При бомбардировке нейтронами ядра урана ${}^{235}_{92}\text{U}$ образовались два ядра: β^- -радиоактивное ядро стронций-95 и β^- -радиоактивное ядро ксенона-139. Напишите реакции получения этих ядер и их β^- -превращений.

Решение.



Вывод. В результате деления ядра урана ${}_{92}^{235}\text{U}$ получились ядра цезия ${}_{55}^{139}\text{Cs}$ и иттрия ${}_{39}^{95}\text{Y}$.

Далее группы получают задание внимательно прочитать теоретический материал учебника из **блока D** и подготовить презентацию. При подготовке презентации следует обратить особое внимание на следующие моменты:

– Причина выделения огромной энергии в ядерных реакциях деления тяжелых ядер.

– Составная часть энергии, выделяемой в ядерных реакциях.

– Максимальность значения удельной энергии связи элементов средней части таблицы периодической системы химических элементов.

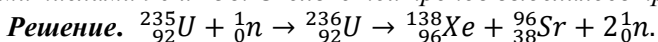
– Физическая суть цепной ядерной реакции.

– Условия, необходимые для существования управляемой цепной ядерной реакции.

– Неуправляемая цепная ядерная реакция.

На следующем этапе урока учащиеся в группах решают задачу, данную в исследовании (**блок F.1.**) «Какой элемент и сколько нейтронов возникло в ядерной реакции?» (**блок F.**)

Задача. При делении ядра изотопа урана ${}_{92}^{235}\text{U}$ образовались осколки с массовыми числами 96 и 138. Сколько нейтронов выделилось при этой реакции.



Согласно закону сохранения массового числа: $236 = 138 + 96 + 2{}_0^1\text{n}.$

Ответ: при делении ядра урана ${}_{92}^{235}\text{U}$ с образованием двух осколков с массовыми числами 138 и 96 появились 2 нейтрона нового поколения.

Для выполнения задания, данного на этапе «Свяжите с жизнью» (**блок)** учащиеся дополнительно ищут ответ на вопрос на своих планшетах (в классах с техническим оснащением).

Ответ: а) вероятность поглощения большего количества нейтронов у ядра природного урана-238 выше, чем урана-235. Это приводит к тому, что при делении ядра урана-238 образуется большее количество осколков и нейтронов нового поколения. В результате в процессе деления коэффициент размножения нейтронов не может быть $k \geq 1$ – управлять цепной ядерной реакцией урана-238 произвольной массы очень трудно; б) для деления ядра природного урана-238 нет необходимости использования замедлителей нейтронов.

Задания, данные на этапе «Оцените свои знания» (**блок F.3.**), помогают каждому ученику проверить степень усвоения материала урока и выяснить, какую часть материала он не до конца понял.

В разделе «Что вы узнали?» (**блок G**) учащиеся пишут эссе на заданную тему, в котором обобщают знания, полученные в течение урока.

Рефлексия. Анализируйте свою деятельность на основе следующих критериев:

– Что создало на уроке положительные эмоции?

– Что вы оцениваете выше всего на уроке?

– Выполнение какого задания вызвало затруднение на уроке?

Электронные ресурсы:

1. <http://www.e-derslik.edu.az/site/index.php>
2. <http://anasahife.org/nuve-enerjetikas-atom-elektrik-stansiyas.html>.
3. <https://prezi.com/x-35djmszsvv/zncirvari-nuv-reaksiyas-v-nuv-reaktorlar/>.

Оценивание. На основе приведенных ниже критериев можно определить степень достижения цели обучения.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объяснение	Неверно объясняет закономерности реакции деления тяжелых ядер.	С помощью учителя объясняет закономерности реакции деления тяжелых ядер.	В основном верно объясняет закономерности реакций деления тяжелых ядер.	Верно объясняет закономерности реакции деления тяжелых ядер.
Описание	Неверно описывает цепную реакцию как ядерную реакцию, в которой частицы (нейтроны), вызывающие ее, образуются как продукты этой реакции.	С помощью учителя описывает цепную реакцию, как ядерную реакцию, в которой частицы (нейтроны), вызывающие ее, образуются как продукты этой реакции.	В основном верно описывает цепную реакцию, как ядерную реакцию, в которой частицы (нейтроны), вызывающие ее, образуются как продукты этой реакции.	Верно описывает цепную реакцию как ядерную реакцию, в которой частицы (нейтроны), вызывающие ее, образуются как продукты этой реакции.
Классификация	Неверно классифицирует пути управления цепной ядерной реакцией.	С помощью учителя классифицирует пути управления цепной ядерной реакцией.	В основном верно классифицирует пути управления цепной ядерной реакцией.	Верно классифицирует пути управления цепной ядерной реакцией.
Составление и решение задач	С помощью учителя оставляет, но не может решить задачи различного характера, относящиеся к делению ядра урана и цепным ядерным реакциям.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного характера, относящиеся к делению ядра урана и цепным ядерным реакциям.	В основном верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к делению ядра урана и цепным ядерным реакциям.	Верно составляет и точно решает задачи различного характера, относящиеся к делению ядра урана и цепным ядерным реакциям.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 61/Тема: 4.12. ТЕРМОЯДЕРНАЯ РЕАКЦИЯ

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.3. Комментирует связь между величинами, характеризующими движение заряженных частиц, атомных частиц, ядерных частиц. 1.1.4. Готовит презентации о применении электромагнитных, атомных и ядерных явлений. 2.1.3. Объясняет свойства веществ и их взаимные превращения природой частиц, из которых они состоят. 3.2.1. Оценивает роль технических установок в современной жизни и готовит рефераты на различные темы.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none">• Отличает реакции синтеза ядер от реакции деления ядер.• Комментирует препятствия на пути создания реактора, работающего на основе реакции синтеза ядер, и практическое значение такого реактора.• Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к термоядерным реакциям.

Урок целесообразно начинать с напоминания учащимся знаний о термоядерных реакциях, приобретенных ими в 9-м классе (**блок А**).

Мотивацию можно начинать с помощью обсуждения текста, данного в **блоке В**. Целесообразно использовать иллюстрации с изображениями различных типов электростанций, обсудить положительные и отрицательные аспекты их эксплуатации. При обсуждении акцентируются преимущества атомной электростанции и отмечается возможность получения ядерной энергии не только при делении тяжелых ядер, но и при соединении (синтезе) легких ядер. Предположения, выдвигаемые учащимися, систематизируются и записываются на доске, что приводит к формированию исследовательских вопросов.

Исследовательские вопросы. *Существуют ли какие-либо ядерные реакции, которые, заменяя реакцию деления тяжелых ядер, сохраняя преимущества АЭС, устраняли бы её недостатки? Что может быть таким эффективным топливом?*

На следующем этапе урока решается задача (**блок С**), данная в исследовании «В результате какой реакции на один нуклон выделяется больше энергии: в реакции синтеза двух легких ядер или в реакции деления тяжелых ядер?».



Атомная электростанция



Теплоэлектростанция



Ветряная электростанция



Гидроэлектростанция

Задача 1. Простейшей термоядерной реакцией является преобразование двух ядер дейтерия в ядро гелия: ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He}$.

Определите удельную энергию связи ядра, выделяемую при этой реакции. Сравните значение этой энергии с соответствующим значением энергии, выделяемой в реакции деления ядра урана.

Решение. Определяется значение энергии, выделяемой при ядерной реакции синтеза:

$$\begin{aligned} \Delta E &= \left[(m_{{}^2_1\text{H}} + m_{{}^2_1\text{H}}) - m_{{}^4_2\text{He}} \right] \cdot 931,5 \text{ МэВ} = (2 \cdot 2,01355 - 4,00151) \cdot 931,5 \text{ МэВ} = \\ &= 0,02559 \cdot 931,5 \text{ МэВ} = 23,837 \text{ МэВ}. \\ \varepsilon &= \frac{\Delta E}{A} = \frac{23,837 \text{ МэВ}}{4} = 5,95 \text{ МэВ}. \end{aligned}$$

Вывод. Как видим, данная ядерная реакция синтеза ядер энергетически более выгодна, так как приходящаяся на каждый нуклон энергия, выделяемая при этой реакции, равна 5,95 МэВ, тогда как приходящаяся на каждый нуклон энергия, выделяемая при делении ядра урана, равна всего 1 МэВ.

Следует подвести учащихся к самостоятельному получению важного вывода, связанного с энергетическим выходом термоядерной реакции. Если станет возможным создание термоядерного реактора, то он будет обладать следующими преимуществами над АЭС:

- 1) при термоядерной реакции производится огромное количество энергии;
- 2) запасы дейтерия (${}^2_1\text{H}$), являющегося основным «топливом» термоядерной реакции, на Земле неисчерпаемы – его источником является Мировой океан. Тритий можно получить в самом реакторе при взаимодействии лития с нейтроном: ${}^6_3\text{Li} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^3_1\text{H}$;

3) обладает высокой экологической безопасностью – при этих реакциях не бывает отходов.

На следующем этапе урока организуется активное чтение теоретического материала урока в группах и подготовка презентаций. Чтобы направить работу в группах в нужном русле, раздаются дидактические листки с вопросами следующего содержания:

- Какую реакцию называют термоядерной?
- В каких случаях реакция синтеза легких ядер сопровождается выделением энергии, а в каких случаях её поглощением?

- Почему реакция соединения легких ядер возможна при очень высоких температурах?

- Сравните энергию, выделяемую при термоядерных реакциях, с энергией, выделяемой при реакциях деления ядер.

- Что является главным препятствием для получения управляемой термоядерной реакции?

- Можно ли осуществить термоядерную реакцию в условиях Земли? Почему?

- Как называется установка для неуправляемых реакций синтеза и для каких целей она может быть использована?

На этапе «Применение» (блок F) учащиеся решают данную в учебнике задачу (блок F.1). **Задача.** Вычислите энергетический выход термоядерной реакции синтеза ядра гелия в 1 кг из ядер дейтерия и трития. Определите, сколько необходимо сжечь каменного угля, чтобы получить такое же количество энергии (удельная теплота сгорания угля $3 \cdot 10^8$ Дж/кг).

Решение. Задача легко решается при использовании подсказки.

Подсказка. Вычислите энергетический выход термоядерной реакции синтеза 1 кг ядра гелия из ядер дейтерия и трития:

$${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 17,59 \text{ МэВ.}$$

$$E = \left(17,59 \text{ МэВ} \cdot 1,6 \cdot 10^{-13} \frac{\text{Дж}}{\text{МэВ}} \right) \cdot \frac{6 \cdot 10^{23}}{4} \approx 4,2 \cdot 10^{14} \text{ Дж;}$$

$$m = \frac{E}{q} = \frac{4,2 \cdot 10^{14} \text{ Дж}}{3 \cdot \frac{10^8 \text{ Дж}}{\text{кг}}} \approx 1,4 \cdot 10^7 \text{ кг} = 14000 \text{ тонн}$$

Ответ. Энергия, выделяемая при получении 1 кг гелия в реакции синтеза дейтерия и трития, равна энергии, выделяемой при полном сгорании 14000 тонн (234 вагона) каменного угля.

Задания, представленные на этапах «Свяжите с жизнью» и «Оцените свои знания» (блоки F.2.; F.3.), легко выполняются учащимися, так как составлены с учетом знаний и умений, приобретенных ими в течение урока.

На последнем этапе урока (блок G) учащиеся готовят план реферата на тему «Атомное и ядерное оружие».

Электронные ресурсы:

1. <http://genderi.org/xulase-tedqiqatn-meqsedini.html?page=3>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=jogFxQmRRlc>
3. <http://www.e-derslik.edu.az/site/index.php>

Оценивание. На основе приведенных ниже критериев (отличие, комментирование, составление и решение задач) можно определить степень достижения цели обучения.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Отличение	Неверно отличает реакции синтеза ядер от реакций деления ядер.	С помощью учителя отличает реакции синтеза ядер от реакций деления ядер.	В основном верно отличает реакции синтеза ядер от реакций деления ядер.	Точно отличает реакции синтеза ядер от реакций деления ядер.

Комментирование	Неверно комментирует препятствия на пути создания реактора, работающего на основе реакции синтеза ядер, и практическое значение такого реактора.	С помощью учителя комментирует препятствия на пути создания реактора, работающего на основе реакции синтеза ядер, и практическое значение такого реактора.	В основном верно комментирует препятствия на пути создания реактора, работающего на основе синтеза ядер, и практическое значение такого реактора.	Верно комментирует препятствия на пути создания реактора, работающего на основе реакции синтеза ядер, и практическое значение такого реактора.
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет и не может решить задачи различного характера, относящиеся к термоядерным реакциям.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного характера, относящиеся к термоядерным реакциям.	В основном верно составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к термоядерным реакциям.	Верно составляет и точно решает задачи различного характера, относящиеся к термоядерным реакциям.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 62-63/Тема: 4.13. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ И МЕТОДЫ ИХ РЕГИСТРАЦИИ

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>2.1.1. Комментирует взаимные превращения частиц вещества и поля.</p> <p>2.1.2. Составляет и решает задачи различного типа, относящиеся ко взаимным превращениям частиц вещества и поля.</p> <p>2.2.1. Комментирует особенности взаимодействий (электромагнитных, сильных и слабых) в связанных системах.</p> <p>2.2.2. Составляет и решает задачи, относящиеся к особенностям взаимодействий (электромагнитных, сильных и слабых) в связанных системах.</p> <p>3.1.1. С помощью опытов проверяет законы и закономерности электромагнитных, атомных и ядерных явлений, представляет их результаты.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Классифицирует элементарные частицы по их различным характеристикам. • Описывает современные методы, подтверждающие возникновение новых видов элементарных частиц при взаимодействии существующих частиц. • Различает фундаментальные взаимодействия, существующие между элементарными частицами. • Комментирует методы регистрации элементарных частиц. • Составляет и решает задачи различного характера по определению характеристик элементарных частиц.

Урок начинается со сбора рефератов на тему «Атомное и ядерное оружие», подготовленных учащимися дома. Учитель проверяет их в свободное от урока

время, пишет небольшие замечания на каждой работе и оценивает ее. На следующем уроке рефераты раздаются учащимся, и проводится короткое обобщение.

В начале урока создаются условия для повторения соответствующих теме урока знаний, приобретенных в 9-м классе (**блок А**). Это можно осуществить с помощью мультимедийного учебника «Физика», или использовав учебник «Физика-9» по электронному адресу trims.edu.az.

Этап мотивации реализуется на основе материала учебника, данного в **блоке В**. Вопросы обсуждения этого материала могут стать исследовательскими вопросами урока.

Исследовательские вопросы. *Какие частицы являются элементарными? Чем они отличаются от других частиц?*

Учитель распределяет учащихся по группам, в которых они решают задачу, данную в исследовании «Определите заряд частицы».

Задача 1. *Поток частиц входит в однородное магнитное поле с индукцией 2 Тл перпендикулярно к ее линиям индукции со скоростью $1,5 \cdot 10^7$ м/с. Если сила, действующая на поток частиц в магнитном поле, составляет $1,5 \cdot 10^{-11}$ Н, определите заряд каждой частицы.*

Решение. Из выражения для силы Лоренца, действующей на поток заряженных частиц, влетающих в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции, определяем заряд одной частицы:

$$F_L = |q|vB \Rightarrow |q| = \frac{F_L}{vB} = \frac{1,5 \cdot 10^{-11} \text{ Н}}{1,5 \cdot 10^7 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 2 \text{ Тл}} = 5 \cdot 10^{-19} \text{ Кл.}$$

Группам учащихся дается задание, ознакомившись с теоретическим материалом, данным в **блоке Д** учебника, подготовить презентацию. Задание может быть разным для разных групп, например:

I группа – постер на тему «Элементарные частицы».

II группа – постер на тему «Большой адронный коллайдер (БАК)».

III группа – постер на тему «Фундаментальные взаимодействия».

IV группа – постер на тему «Методы регистрации элементарных частиц: счетчик Гейгера».

V группа – постер на тему «Методы регистрации элементарных частиц: камера Вильсона».

Во время презентации следует создать необходимые условия для демонстрации учащимися следующих умений:

1. Описывает современные методы, подтверждающие возникновение новых элементарных частиц при взаимодействии существующих частиц.

2. Определяет, согласно современным представлениям, все взаимодействия в природе как форму проявления четырех существующих между элементарными частицами фундаментальных взаимодействий.

3. Объяснить правила использования различных устройств для регистрации частиц и определения характеризующих их свойств.

Углубление. *Учащимся с высокими результатами обучения можно рекомендовать ознакомление с материалами углубления, находящимися по*

электронному адресу <https://kvantdunya.blogspot.com/2015/06/elementar-zrrciklr-haqqnda.html>

На этапе «Применение» (**блок F**) учащиеся решают задачу (**блок F.1.**), представленную в исследовании «Чему равен удельный заряд частицы?»

Задача. Частица со скоростью $v = 3 \cdot 10^6$ м/с влетает в камеру Вильсона, находящуюся в магнитном поле с индукцией 1 Тл. Частица оставляет след радиусом $R = 10$ см. Определите удельный заряд этой частицы.

Решение. Частица, влетающая в камеру Вильсона с некоторой скоростью, в магнитном поле под действием силы Лоренца получает центростремительное ускорение. В этом случае:

$$\frac{mv^2}{R} = |q|vB \rightarrow mv = |q|RB \Rightarrow \frac{|q|}{m} = \frac{v}{RB} = \frac{3 \cdot 10^6 \text{ м/с}}{0,1 \text{ м} \cdot 1 \text{ Тл}} = 3 \cdot 10^7 \text{ Кл/кг.}$$

Выполняя задание в разделе «Свяжите с жизнью» (**блок F.2.**), учащиеся знакомятся со сведениями об устройстве «Пузырьковой камеры». Можно рекомендовать учащимся воспользоваться следующими источниками:

1. http://elibrary.bsu.az/110/N_106.pdf
2. <http://www.kimnezamanicatetti.com/kabarcik-odasi/?i=1>
3. http://www.turkcebilgi.com/kabarc%C4%B1k_odas%C4%B1.

Отвечая на вопросы, данные в разделе «Оцените свои знания» (**блок F.3.**) и сравнивая свои ответы с текстом учебника, учащиеся оценивают свои знания и умения, ставя соответствующие отметки в графы «слабо», «средне» и «хорошо». Учитель контролирует эту работу учащихся.

На этапе «Что вы узнали?» (**блок G**) учащиеся на основе данного задания пишут план реферата на тему «Методы регистрации элементарных частиц».

Электронные ресурсы:

1. <https://kvantdunya.blogspot.com/2015/06/elementar-zrrciklr-haqqnda.html>
2. https://referat.ilkaddimlar.com/ref_info_1427

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно определить на основе приведенных ниже критериев.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Классификация,	Неверно классифицирует элементарные частицы по их характеристикам.	С помощью учителя классифицирует элементарные частицы по их характеристикам.	В основном верно классифицирует элементарные частицы по их характеристикам.	Точно классифицирует элементарные частицы по их характеристикам.
Описание	Неверно описывает современные методы, подтверждающие возникновение новых элементарных частиц при взаимодействии существующих частиц.	С помощью учителя описывает современные методы, подтверждающие возникновение новых элементарных частиц при взаимодействии существующих частиц.	В основном верно описывает современные методы, подтверждающие возникновение новых элементарных частиц при взаимодействии существующих частиц.	Верно описывает современные методы, подтверждающие возникновение новых элементарных частиц при взаимодействии существующих частиц.

Отличие	Неверно различает фундаментальные взаимодействия, существующие между элементарными частицами.	С помощью учителя различает фундаментальные взаимодействия, существующие между элементарными частицами.	В основном верно различает фундаментальные взаимодействия, существующие между элементарными частицами.	Точно различает фундаментальные взаимодействия, существующие между элементарными частицами.
Комментирование	Неверно комментирует методы регистрации элементарных частиц.	С помощью учителя комментирует методы регистрации элементарных частиц.	В основном верно комментирует методы регистрации элементарных частиц.	Верно комментирует методы регистрации элементарных частиц.
Составление и решение задач	Неверно составляет и решает задачи различного характера по определению характеристик элементарных частиц.	С помощью учителя составляет и решает задачи различного характера по определению характеристик элементарных частиц.	В основном верно составляет и точно решает задачи различного характера по определению характеристик элементарных частиц.	Верно составляет и точно решает задачи различного характера по определению характеристик элементарных частиц.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 64/Тема: 4.14. ФИЗИКА И СОВРЕМЕННАЯ ЖИЗНЬ (УРОК-ПРЕЗЕНТАЦИЯ)

ПОДСТАНДАРТЫ	<p>1.1.4. Готовит презентации о применении электромагнитных, атомных и ядерных явлений.</p> <p>3.2.1. Оценивает роль технических установок в современной жизни и готовит рефераты на различные темы.</p> <p>3.2.2. Готовит рефераты и проводит презентации о роли физики в развитии современной техники.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Проводит исследования о роли физики в развитии современной техники. • Готовит презентацию о роли физики в развитии современной техники. • Оценивает роль технических устройств в современной жизни.

Урок-презентацию можно организовать в различных формах. Например, в конце предыдущего урока можно сообщить учащимся необходимые сведения о предстоящей презентации. Дается домашнее задание – самостоятельно подготовить презентацию, используя учебный материал книги и сведения из других источников. Презентация может быть подготовлена индивидуально, в паре или в малочисленных группах. На уроке учащиеся выступают с подготовленной дома презентацией и проводятся обсуждения.

Другая форма урока-презентации может быть организована следующим образом.

Подготовку к уроку следует начинать при прохождении предыдущей темы. Задания можно выполнять парами или небольшими группами по 4-5 участников. Если позволяют техническое оснащение школы и уровень подготовки учащихся, целесообразно подготовить презентацию на одной из электронных досок «*Microsoft Office Power Point*», «*Promethean*» или с помощью программ *ActivInspire* или *MimioStudio*. В противном случае готовится простая презентация с плакатами из больших листов бумаги и др. Основной целью урока является формирование умений учащихся по выбору, обобщению, группировке и презентации материала. Учащиеся должны уметь обосновать свой выбор. Поэтому презентация может быть подготовлена на основе следующего плана:

План:

1. Что изучает физика?
2. Современная физика и техника.
3. Физика и сельское хозяйство: применение радиоактивных изотопов в сельском хозяйстве.
4. Роль физики в исследовании космического пространства и изучении Земли из космоса.
5. Физика и технологии использования альтернативных источников энергии.

При подготовке критериев оценивания презентации учитель может воспользоваться предоставленными в методическом пособии образцами. Следует заранее ознакомить учащихся с этими критериями. Очень важно провести оценивание презентаций не только учителем, но и одноклассниками. Методы оценивания презентации учитель устанавливает сам.

Критерии оценивания презентации	Выберите один из вариантов
Содержание	<input type="checkbox"/> Тема не раскрыта. <input type="checkbox"/> Тема раскрыта частично. <input type="checkbox"/> Тема раскрыта, но есть незначительные ошибки. <input type="checkbox"/> Тема раскрыта полностью.
Точность текста	<input type="checkbox"/> Сведения не соответствуют теме, в сведениях об альтернативных источниках допущены ошибки. <input type="checkbox"/> Сведения не точные и не полные, допущены ошибки в сведениях об альтернативных источниках энергии. <input type="checkbox"/> Сведения соответствуют теме, но не полные, в сведениях об альтернативных источниках энергии допущены незначительные ошибки. <input type="checkbox"/> Сведения полностью соответствуют теме и полностью ее охватывают, комментарии к альтернативным источникам энергии безошибочны.
Дизайн	<input type="checkbox"/> Изображения не соответствуют содержанию презентации и не отвечают эстетическим требованиям. Текст читается с трудом. <input type="checkbox"/> Изображения частично соответствуют содержанию презентации, не отвечают эстетическим требованиям. Текст читается с трудом. <input type="checkbox"/> Содержание презентации оформлено логично, в некоторых случаях не отвечает эстетическим требованиям. Текст читается. <input type="checkbox"/> Содержание презентации оформлено полностью логично, отвечает эстетическим требованиям. Текст читается легко.

Сотрудничество учащихся в процессе работы	<input type="checkbox"/> Работа в группе организована плохо. Участники группы невнимательны друг к другу и к проектам остальных. <input type="checkbox"/> В осуществлении проекта участники группы не одинаково активны. <input type="checkbox"/> Работа в группе организована правильно, но распределена между участниками не поровну. <input type="checkbox"/> Участники группы активны, внимательны и уважительны друг к другу. Работа между ними распределена поровну.
---	---

Критерии оценивания презентации учащимися

Критерии		Да	Нет
1	В презентации участвуют все участники группы.		
2	Презентация интересна, в содержании нет неверной информации.		
3	Дизайн слайдов интересен.		
4	В работе нет орфографических ошибок.		
5	Выступающие ясно и точно выражают свои мысли.		
6	В презентации имеются интересные исторические сведения, связанные с альтернативными источниками энергии.		
7	Выбор примеров применения альтернативных источников энергии обоснован.		
8	При подготовке презентации учтена последовательность материала в учебнике.		

Таблица итогового оценивания презентации

Критерии оценивания	Максимальный балл	Оценки групп	Оценка учителя
ДИЗАЙН И СОТРУДНИЧЕСТВО			
• Презентация подготовлена в соответствии с заданием.	10		
• Теоретические сведения, рисунки точные и аккуратные.	5		
• Выводы обоснованы.	6		
• Работа каждого участника на виду.	4		
СОДЕРЖАНИЕ			
Содержание не охвачено.	5		
Содержание охвачено частично.	7		
Содержание охвачено, но есть ошибки.	8		
Содержание охвачено и полностью раскрыто.	10		
Итого	55		

Оценивание учащихся своей деятельности

МОИ УСПЕХИ	+/-
Я приобрел рисунки, необходимые для нашей презентации.	
Я перечислил альтернативные источники энергии.	
Я комментировал важную роль альтернативных источников энергии в развитии нашего общества.	
Я продемонстрировал умение сотрудничать с товарищами по группе.	
Я сумел создать хороший дизайн для проекта.	
Я сумел выбрать интересные факты для презентации.	
Во время работы над проектом я сумел сформировать вопросы и ответить на возникающие вопросы.	
Участвуя в проекте, я понял, какие умения помогут мне добиться успеха.	

Электронные ресурсы:

1. <http://www.myshared.ru/slide/301352>
2. <https://ppt4web.ru/fizika/pochemu-fiziku-schitajut-osnovojj-tehniki.html>
3. <http://pandia.ru/text/79/459/28830.php>
4. <https://prezi.com/-9kfw7lq4prl/modern-fizigin-teknolojideki-uygulamalari/>
5. <https://esmaa08.wordpress.com/teknoloji-nasil-hayatimiza-girdi/>
6. <http://nurayyorulmaz.blogspot.ru/2016/01/11snf-fizik-modern-fizik-konu-anlatm>.
7. <http://900igr.net/prezentacija/astronomija/issledovanie-kosmicheskikh-tel-245547/fizicheskie-osnovy-kosmicheskikh-poljotov-3.html>
8. [https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2013/09/19/ is sledovaniya-zemli-iz-kosmosa](https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2013/09/19/is sledovaniya-zemli-iz-kosmosa)
9. <http://allrefs.net/c30/11pft/p7/>
10. <http://stroychik.ru/raznoe/alternativnaya-energiya>
11. <http://www.novate.ru/blogs/280415/31040/>
12. <http://works.doklad.ru/view/oMxvntdkipc.html>
13. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/radioactivity/ract16.htm>
14. <http://www.derszamani.net/izotop-nedir-izotoplarin-ozellikleri.html>
15. <http://fhn.gov.az/ajax/boxNews.ajax.php?aze/4277>

Урок 65 – 66/РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

На уроке выполняются задания 4.17 ÷ 4.23 из блока заданий в конце главы или аналогичные задания из других источников.

Урок 67 / ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ

1. На рисунке изображены некоторые энергетические уровни атома газа X. Определите на основе этой диаграммы:

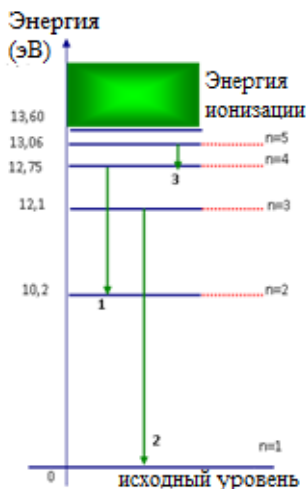
а) какое соотношение между частотами излучений 1, 2 и 3 атома газа X верно?

A) $\nu_1 < \nu_2 < \nu_3$ B) $\nu_2 < \nu_1 < \nu_3$

C) $\nu_1 > \nu_2 > \nu_3$ D) $\nu_2 > \nu_1 > \nu_3$

E) $\nu_2 > \nu_3 > \nu_1$

б) каково соотношение между импульсами излучений 1, 2 и 3 атома X?



в) чему равна минимальная энергия, необходимая для выхода электрона из атома X?

д) поток электронов с энергией 12,65 эВ, пройдя через газ X, вылетит с энергией 1 - 0,55 эВ; 2 - 0,10 эВ; 3 - 2,45 эВ; 4 - 0,95 эВ; 5 - 12,65 эВ.

A) 1, 3 и 5 B) 2, 3 и 4 C) Только 1 D) Только 4 E) 2 и 4

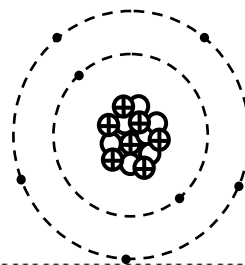
2. На рисунке изображена планетарная модель нейтрального изотопа X. На основе этой модели определите:

а) изотопом какого атома является X и скольким кулонам равен заряд его ядра?

A) Азот; $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл B) Кремний; $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл

C) Азот; $11,2 \cdot 10^{-19}$ Кл D) Кремний; $11,2 \cdot 10^{-19}$ Кл

E) Скандий; $11,2 \cdot 10^{-19}$ Кл



б) число протонов, нейтронов и электронов изотопа X.

A) $N_p = 14, N_n = 14, N_e = 14$ B) $N_p = 7, N_n = 14, N_e = 7$ C) $N_p = 7, N_n = 7, N_e = 7$

D) $N_p = 14, N_n = 7, N_e = 7$ E) $N_p = 7, N_n = 7, N_e = 14$

в) чему станет равным заряд нейтрального изотопа X после потери двух электронов?

д) чему равна энергия связи ядра данного изотопа X?

3. Даны изотопы $^{12}_6\text{C}$ и $^{13}_6\text{C}$.

а) какие утверждения верны для этих изотопов?

1 – атомные номера одинаковы

2 – число протонов одинаково

3 – число электронов одинаково

4 – число нейтронов одинаково

A) 1, 2 и 3

B) 1 и 2

C) 1 и 3

D) 1, 2 и 4

E) 3 и 4

б) изотоп $^{13}_6\text{C}$ получен бомбардировкой изотопа $^{12}_6\text{C}$ протонами. Напишите эту

реакцию и определите, какая еще частица образуется.

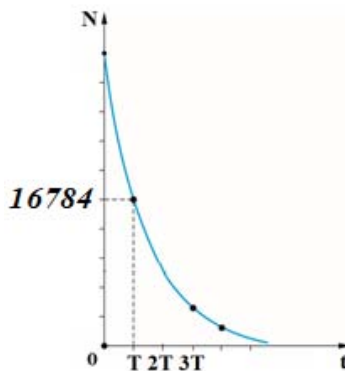
- A) $^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{13}_6\text{C} + \gamma$; фотон
 B) $^{12}_6\text{C} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{13}_6\text{C} + {}^0_{+1}\text{e}$; позитрон
 C) $^{12}_6\text{C} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{13}_6\text{C} + 2 \cdot {}^0_{-1}\text{e} + {}^3_2\text{He}$; 2 β – частицы и одно ядро гелия ${}^3_2\text{He}$
 D) $^{12}_6\text{C} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{13}_6\text{C} + {}^1_1\text{H}$; ядро водорода
 E) $^{12}_6\text{C} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^{13}_6\text{C} + {}^0_{-1}\text{e} + 2{}^1_1\text{H}$; β – частица и 2 ядра водорода.

с) чем сопровождается реакция получения изотопа $^{13}_6\text{C}$ бомбардировкой изотопа $^{12}_6\text{C}$ протонами: выделением энергии или ее поглощением? Почему?

д) сколько а.е.м. равен дефект масс в реакции получения изотопа $^{13}_6\text{C}$ бомбардировкой протонами изотопа $^{12}_6\text{C}$?

4. На рисунке изображен график закона радиоактивного распада. На основе графика определите:

- а) сколько радиоактивных ядер было в образце в момент времени $t=0$?
 б) сколько радиоактивных ядер осталось через промежуток времени $t=2T$?
 А) 4 196 В) 2 098 С) 16 784
 D) 1049 E) 8392

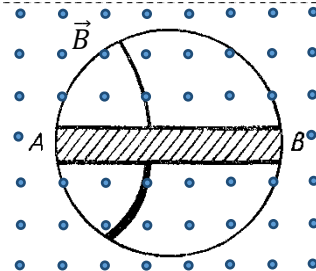


с) число нераспавшихся ядер через промежуток времени $t=4T$.

- А) 4 196 В) 2 098 С) 16 784 D) 1049 E) 8392

д) какая часть радиоактивных ядер останется нераспавшейся в образце через интервал времени, равный трем периодам полураспада?

5. На рисунке изображена схема следа, оставленного заряженной частицей в камере Вильсона, помещенной в однородное магнитное поле. Частица прошла через слой свинца АВ. Определите на основе изображения:



а) Каким знаком электрического заряда обладает частица?

б) Как двигалась частица: снизу вверх или сверху вниз?

с) Почему след частиц в камере Вильсона быстро исчезает?

- А) так как частица обладает очень большой скоростью
 В) так как частица обладает очень малой скоростью
 С) пар в камере переходит из состояния перенасыщения в стабильное состояние
 D) пар переходит из стабильного состояния в состояние перенасыщения
 E) из-за возникновения треков частиц в камере

d) Установите соответствие.

В камере Вильсона

1. по длине трека заряженной частицы

2. по числу капель, приходящихся на единицу длины трека заряженной частицы

3. по однородному магнитному полю, помещенному на пути заряженной частицы

4. по радиусу кривизны трека заряженной частицы, пересекающей магнитное поле

a. определяется знак заряда частицы

b. определяется кинетическая энергия частицы

c. определяется удельный заряд частицы

d. определяется скорость частицы

e. определяется дефект масс частицы

A) 1-b и e; 2-c; 3-a; 4-d. B) 1-b; 2-d; 3-a и e; 4-c. C) 1-b; 2-d; 3-a; 4-c и e.

D) 1-d; 2-b; 3-a; 4-c. E) 1-b; 2-d; 3-a; 4-c.

Ответы

1. a) D. b) $p_2 > p_1 > p_3$. c) 13,6 эВ d) A.

2. a) C. b) C. c) $+3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл. d) 97,59 МэВ

3. a) A. b) B.

c) Реакция приводит к выделению энергии. Её можно определить по реакции:

$${}^1_6\text{C} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{13}_6\text{C} + {}^0_+1\text{e}$$

$$\Delta E = \left[\left(E_{12_6\text{C}} + E_{1_1\text{H}} \right) - \left(E_{13_6\text{C}} + E_{+1_0\text{e}} \right) \right]$$

Значение энергии ядер по МэВ вычисляется из таблицы 4.3, и расчет выполняется:

$$\Delta E = [(11178 + 938,28) - (12112,624 + 0,51102)] \text{МэВ} =$$

$$= (12116,28 - 12113,14) \text{МэВ} = 3,14 \text{МэВ}$$

$$\Delta E = 3,14 \text{МэВ}.$$

$$d) \Delta m = \left[\left(m_{12_6\text{C}} + m_{1_1\text{H}} \right) - \left(m_{13_6\text{C}} + m_{+1_0\text{e}} \right) \right]$$

Если мы используем таблицу 4.3, приведенную в учебнике:

$$\Delta m = [(12 + 1,0072765) - (13,003354 + 0,0005486)] \text{а. е. м.} =$$

$$= (13,0072765 - 13,0039026) \text{а. е. м.} = 0,0033739 \text{а. е. м.}$$

$$\Delta m = 0,0033739 \text{а. е. м.}$$

4. a) $N_0 = 33\,568$. b) E. c) D. d) $\frac{1}{8}$.

5. a) к положительному заряду. b) Траектория утолщается, так как скорость частицы при пересекая слой АВ, уменьшается. Значит, частица движется сверху вниз.

c) C. D) E.

ОБРАЗЦЫ ПОУРОЧНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Урок 64/Тема: 1.2. ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ. НАПРЯЖЕННОСТЬ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ

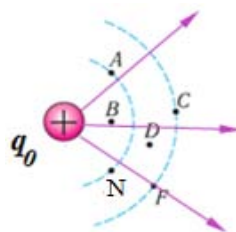
ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.1. Комментирует законы и закономерности, объясняющие электромагнитные, атомные и ядерные явления. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений. 1.1.3. Комментирует связь между величинами, характеризующими движение заряженных частиц, атомных частиц, ядерных частиц.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> • Представляет электростатическое поле как особую разновидность электромагнитного поля. • Определяет, от каких величин зависит напряженность электростатического поля. • Составляет и решает задачи различного типа по определению напряженности электростатического поля.
ТИП УРОКА	Индуктивный
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ФОРМЫ РАБОТЫ	Работа со всем классом, работа в группах, индивидуальная работа.
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ	Мозговой штурм, выведение понятия, разветвление, интервью, исследование, аквариум, моделирование, презентация, выполнение заданий
МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ	Мат.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4.,4.1.5. Инф. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Б. 1.1.2. С.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Л. 2.1.1., 3.1.3.
РЕСУРСЫ	Рабочий лист, лист наблюдений, плакаты, мел, компьютер, проектор, интерактивная доска («MimioStudio или Promethean»).

ВСПОМНИМ ПРОЙДЕННОЕ

На основе данного в **блоке А** текста учащиеся вспоминают и повторяют знания об электростатическом поле и его напряженности, приобретенные в 8-м классе из курса физики.

МОТИВАЦИЯ.

Мотивацию можно начинать с текста в учебнике (**бл. В**), создав при этом внутрипредметную интеграцию с курсом физики 9-го класса и межпредметную интеграцию с курсом химии 10-го класса. С помощью рисунков и вопросов, данных в учебнике, можно создать живое обсуждение темы учащимися. Вопросы «В какой точке поля модуль силовой характеристики электрического поля (\vec{E})



принимает наибольшее значение; наименьшее значение?» способствуют выдвижению учащимися своих предположений

Можно осуществить мотивацию на основе приведенного текста с помощью нижеследующей таблицы.

Физическая величина	В какой точке имеет наименьшее значение?	В каких точках одинаковы?	В какой точке имеет наибольшее значение?	В какой точке равна нулю?
Электрическая напряженность				
Магнитная индукция				

Так постепенно сформируются исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы. Почему напряженность электрического поля называют силовой характеристикой поля? От каких величин зависит напряженность электрического поля?

ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Учащиеся распределяются по группам и получают задание выполнить исследование «От чего зависит напряженность электрического поля?», данное в учебнике. Учащиеся внимательно знакомятся с задачей, данной в исследовании (в учебнике даны подробные сведения) (блок С).

Учащиеся решают пункты *a* и *b* задачи:

а) При увеличении величины внесенного в поле пробного заряда в два раза напряженность поля не меняется. Почему? (напряженность поля не зависит от

величины пробного заряда):
$$\vec{E} = \frac{F_3}{2q} = \frac{k \frac{2q \cdot q_0}{r^2}}{2q} = k \frac{q_0}{r^2}.$$

б) При увеличении величины электрического заряда, создавшего поле, в два раза напряженность поля тоже увеличится в два раза. Почему? $E = k \frac{2|q_0|}{r^2}.$

Обсуждение результатов можно провести на основе приведенных вопросов. При проведении исследования в группах можно дать им следующее задание:

I группа: – Какую величину называют напряженностью электрического поля? В каких единицах она выражается в СИ?

Физическая величина	Определение	Предположение
Электрическое поле		
Напряженность электрического поля		
Единица измерения в СИ		

II группа: – Почему напряженность электрического поля называют силовой характеристикой электрического поля?

Напряженность электрического поля, созданного в данной точке поля точечным зарядом	$E = k \frac{ q_0 }{r^2}$	Силовая характеристика
Напряженность электрического поля	$\vec{E} = \frac{\vec{F}_3}{q}$	

III группа: – Существуют ли точки электрического поля, созданного точечным зарядом, в которых напряженность поля одинакова по модулю и направлению?

Напряженность электрического поля точечного заряда	Точки с одинаковым модулем		Объяснение:
	Точки с одинаковым направлением		

IV группа: – Сравните напряженность электрического поля точечного заряда с напряженностью гравитационного поля.



ОБМЕН ИНФОРМАЦИЕЙ И ЕЕ ОБСУЖДЕНИЕ

Так как определенная часть теоретического материала (**блок D**) уже знакома учащимся из курса 9-го класса, можно обойтись без объяснений учителя.

Примечание. В этой части урока учитель может воспользоваться методом карусели. Он раздает группам листы формата А3 или А4 с заранее подготовленными различными вопросами. Участники групп пишут в листах ответы на вопросы. Затем эти листы с помощью учителя передаются другим группам по часовой стрелке. Как на карусели листы передаются от группы к группе, пока не дойдут до первой группы. Учитель прикрепляет листы к доске и весь класс обсуждает написанные группами ответы. Обсуждение исследования может быть проведено на основе вопросов, приведенных в учебнике. Чтобы активизировать учащихся в обсуждении исследования, следует более четко сформулировать значение исследования, применение его результатов в жизни. Учитель и учащиеся могут обратиться к выступающим с вопросами и заданиями.

1. Что называют электростатическим полем и какими основными свойствами оно обладает?
 2. От чего зависит напряженность электрического поля?
 3. В каких единицах выражается напряженность электрического поля в СИ?
 4. Каким выражением определяется напряженность электрического поля, созданного точечным зарядом в вакууме?
 5. Каким выражением определяется напряженность электрического поля, созданного точечным зарядом в среде?
- Учитель может представить объяснение.

Рекомендация. На этом этапе основное внимание уделяется тому, что электрическое поле является электромагнитным полем, в котором относительно данной системы отсчета $\vec{E} \neq 0, \vec{B} = 0$ и оно создается неподвижным относительно данной системы отсчета электрическим зарядом. Отмечается, что электрические заряды создают в окружающем пространстве электрические поля и действуют друг на друга посредством этих полей. Отношение силы, с которой создан-

ное зарядом q_0 поле действует на пробный заряд q , помещенный в любую точку поля, остается неизменным для данной точки поля и не зависит от величины пробного заряда: $\frac{F_k}{q} = const$. Отмечается, что эта постоянная величина характеризует напряженность поля и математически выражается следующим образом:

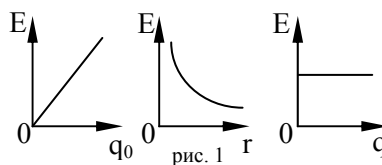
$$F_k = k \frac{|q_0||q|}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_0||q|}{r^2},$$

$$\frac{F_k}{q} = k \frac{|q_0|}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_0|}{r^2} = E.$$

Напряженность электрического поля – физическая величина, численно равная отношению силы, действующей на пробный заряд в поле, к величине пробного заряда:

$$E = \frac{F}{q} = k \frac{|q_0|}{r^2}.$$

Таким образом, модуль напряженности электрического поля, созданного в данной точке в вакууме, прямо пропорционален величине заряда, создавшего поле (q_0), обратно пропорционален квадрату расстояния от заряда до этой точки и не зависит от величины помещенного в эту точку пробного заряда (q) (рис. 1).



Если позволит оставшееся после презентаций время, можно дать задание группам – выполнить различные простые опыты, известные из курса 8-го класса (**блок Е**). Например, можно предложить выполнение эксперимента «С помощью чего переносится электрическое взаимодействие?» В классах с техническим оснащением учитель может с целью экономии времени продемонстрировать фильм об электростатическом поле с помощью одной из программ AktivInspire, Mimio или Power Point. В то же время целесообразна демонстрация соответствующих видеофрагментов из мультимедийного учебника «Физика».

ОБОБЩЕНИЕ И ВЫВОДЫ

В этой части урока ответы учащихся обобщаются и делаются совместные выводы. Приобретение новых знаний может быть осуществлено путем проведения интервью. Учитель:

- Что называют электростатическим полем?
- При каких условиях можно электромагнитное поле назвать электрическим?
- Какое электрическое поле называют однородным, а какое – неоднородным? Приведите примеры.
- Как направлены силы взаимодействия двух точечных зарядов, покоящихся в вакууме?
- На что указывает численное значение коэффициента пропорциональности k ?
- Каким выражением определяется напряженность электрического поля, созданного в вакууме точечным зарядом?
- Как выражается принцип суперпозиции электрических полей?

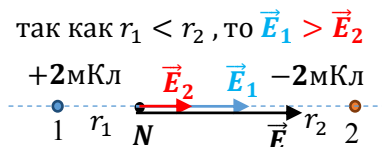
Рекомендация. Объяснение рекомендуется сопровождать демонстрацией слайдов.

ПРИМЕНЕНИЕ

На этом этапе урока решается задача (**блок F.1.**) из блока F. **Задача 2.** Определите направление вектора напряженности результирующего поля, созданного двумя точечными зарядами в точке N.

Ответ: см. рисунок.

Учащиеся дают ответы на вопросы, данные в исследовании из раздела «Обсудите результаты».



Вопрос	Результаты групп			
	I	II	III	IV
Напряженность какого из полей больше в точке N? Почему?				

Дифференциальное обучение. Для привлечения учащихся с низкими результатами обучения и учащихся с ограниченными физическими возможностями к активной деятельности учитель может упростить это задание. Например, можно дать таким ученикам задание отмечать свои наблюдения во время проведения исследования.

Если кабинет физики оснащен компьютером, проектором и доской Mimio Studio (Promethean), то можно заранее подготовить это задание и выполнить на интерактивной доске, что может повысить интерес учащихся к нему.

На вопрос «Каким способом можно легко освободить наше тело от накопившихся электрических зарядов?», данный в разделе «Свяжите с жизнью» (**блок F.2**) можно дать следующий ответ. Существуют несколько способов: а) подержать ноги в ванне с водой несколько минут; б) принять душ; в) обтереть тело влажным полотенцем; г) надеть одежду из натуральных тканей; д) надеть обувь из натуральной кожи и т.д.

Задания из раздела «Оцените свои знания» (**блок F.3**) выполняются учащимися индивидуально и контролируются учителем. Затем учащиеся сверяют ответы с текстом учебника и оценивают свои знания, отмечая знаком «+» или «-» одну из ячеек («слабо», «средне», «хорошо»).

В разделе «Что вы узнали?» (**блок G**) учащиеся самостоятельно обобщают знания, полученные в процессе урока, и дают разъяснения определениям ключевых слов.

Электронные ресурсы:

- [1. http://e-derslik.edu.az/books/80/units/unit-5/page138.xhtml](http://e-derslik.edu.az/books/80/units/unit-5/page138.xhtml)
- [2. https://www.testbook.az/test/show/2566/1/testler-fizika-xi-sinif-fesil-1-elektrik-yuku-ve-elektromagnit-sahesi](https://www.testbook.az/test/show/2566/1/testler-fizika-xi-sinif-fesil-1-elektrik-yuku-ve-elektromagnit-sahesi)
- [3. https://www.youtube.com/watch?v=Gva-3YT_ke0](https://www.youtube.com/watch?v=Gva-3YT_ke0)

Оценивание. С помощью приведенных ниже критериев можно определить степень достижения цели обучения.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Описание	Не может описать электрическое поле как разновидность электромагнитного поля.	С помощью учителя описывает электрическое поле как разновидность электромагнитного поля.	В основном верно описывает электрическое поле как особую разновидность электромагнитного поля.	Верно описывает электрическое поле как особую разновидность электромагнитного поля.
Обоснование	Допускает серьезные ошибки, обосновывая зависимость напряженности электрического поля от физических величин.	С помощью учителя обосновывает зависимость напряженности электрического поля от физических величин.	Частично верно обосновывает зависимость напряженности электрического поля от физических величин.	Верно обосновывает зависимость напряженности электрического поля от физических величин.
Составление и решение задач	Не может составлять и решать задачи различного типа, относящиеся к определению напряженности электрического поля.	Затрудняется в составлении и допускает ошибки при решении задач различного типа, относящихся к определению напряженности электрического поля.	В основном верно составляет и частично верно решает задачи различного типа, относящиеся к определению напряженности электрического поля.	Верно составляет и в точности решает задачи различного характера, относящиеся к определению напряженности электрического поля.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.
Домашнее задание. Можно дать отдельным группам учащихся задание подготовить электронную презентацию на тему «Электростатическое поле».

Урок 23/ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

ПОДСТАНДАРТЫ	1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, количественные и качественные) с применением законов и закономерностей электромагнитных, атомных и ядерных явлений.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	• Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к закону Ома для участка цепи и для полной цепи и относящиеся электропроводности металлов.
ТИП УРОКА	Индуктивный
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ФОРМЫ РАБОТЫ	работа всем классом, работа парами, индивидуальная работа
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ	мозговой штурм, исследование, анализ, презентация, поручение заданий, анализ-синтез
МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ	Мат. 1.1.1., 1.2.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.1., 2.1.3., 2.2.2., 2.2.6., 2.3.1., 3.1.1., 3.1.2., 1.4., 3.2.5., 4.1.5. Инф. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. Б. 1.1.2. С.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5.
РЕСУРСЫ	рабочий лист, лист наблюдений, плакат, компьютер, проектор, интерактивная доска («MimioStudio или Promethean»).

Уроки с решением задач целесообразно проводить методом интервью. На таких уроках учащиеся высказывают свои мысли о решаемой задаче, обсуждают пути ее решения. Учитель направляет их деятельность и помогает анализировать ее, разъясняя содержание задачи.

При решении сравнительных задач можно использовать диаграмму Венна, при решении качественных задач можно использовать концептуальные таблицы.

Для обеспечения развивающей роли задач следует предоставить учащимся при их решении максимальную самостоятельность. Нет особой надобности в разъяснении решения каждой задачи – достаточно показать решение одного образца однотипных задач. Решение задач целесообразно построить на следующих этапах.

Изучение содержание задачи	
<i>Текст задачи</i>	<i>Вопросы по тексту задачи</i>
Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС 3В и проводника сопротивлением 6 Ом. Зная, что сила тока в цепи равна 0,4А, определите внутреннее сопротивление источника и ток короткого замыкания.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Из каких составных частей состоит электрическая цепь? 2. Что требуется найти в задаче?
Решение задачи	
<i>Вопросы по теме, к которой относится задача</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какую физическую величину называют ЭДС? 2. Выразите единицу измерения ЭДС через основные единицы СИ? 3. Какую физическую величину называют электрическим сопротивлением? 4. В каких единицах выражается электрическое сопротивление? 5. Какую физическую величину называют силой тока? 6. Выразите закон Ома для полной цепи.

	<p>7. Как определяется внутреннее сопротивление источника при известных значениях ЭДС источника, сопротивления цепи и силы тока в цепи?</p> <p>8. Как определяется сила тока короткого замыкания при известных значениях ЭДС источника и его внутреннего сопротивления?</p>
Решение задачи	<p>Из выражения закона Ома для полной цепи определяется внутреннее сопротивление источника:</p> $I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow r = \frac{\varepsilon - IR}{I}.$ <p>Сила тока короткого замыкания равна отношению ЭДС источника тока к его внутреннему сопротивлению:</p> $I_{\text{кз}} = \frac{\varepsilon}{r}.$
Написание условия и вычислений задачи	
Данные и перевод:	$r = \frac{(3 - 0,4 \cdot 6) \text{ В}}{0,4 \frac{\text{А}}{\text{А}}} = 1,5 \text{ Ом}.$ $I_{\text{кз}} = \frac{3 \text{ В}}{1,5 \text{ Ом}} = 2 \text{ А}.$
$\varepsilon = 3 \text{ В}; R = 6 \text{ Ом}$ $I = 0,4 \text{ Ом}$ $r = ?; I_{\text{кз}} = ?$	

Оценивание. На основе нижеприведенных критериев можно определить степень достижения цели обучения.

Крит.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Составление и решение задач	С помощью учителя составляет, но не может решить задачи различного характера, относящиеся к закону Ома для участка цепи, к закону Ома для полной цепи и электропроводности металлов.	Составляет и с помощью учителя решает задачи различного характера, относящиеся к закону Ома для участка цепи, к закону Ома для полной цепи и электропроводности металлов.	В основном верно решает задачи различного характера, относящиеся к закону Ома для участка цепи, к закону Ома для полной цепи и электропроводности металлов.	Верно составляет и точно решает задачи различного характера, относящиеся к закону Ома для участка цепи, к закону Ома для полной цепи и электропроводности металлов.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Ümumi təhsilin fənn standartları. Bakı: “Mütərcim”, 2012.
2. Ümumtəhsil pilləsinin dövlət standartları və proqramları (kurikulumları). Bakı, 2010.
3. Cenni I.Stil, Kurtis S.Meredit və Çarlz Templ. Tənqidi təfəkkürün inkişaf etdirilməsi üsulları. II kitab. Bakı, Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu, Bakı, 1999.
4. Cenni I.Stil, Kurtis S.Meredit və Çarlz Templ. Birgə təlim. V kitab. Bakı, Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu, Bakı, 2000.
5. Fəal təlim. Təlimatçılar və müəllimlər üçün vəsait. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi, Təhsilin İnkişafı Mərkəzi, Bakı, 2003.
6. Fizikadan multimedia. I–IV CD. Bakı: Bakınəşr, 2007.
7. Abdurazaqov R.R. Fizikadan multimedia. Metodik vəsait. Bakınəşr, 2007.
8. İnteraktiv təlim ensiklopediyası [mətn]. Müəllimlər üçün tədris vəsaiti/ tərcümə və redaktə K.R.Quliyeva. Müasir Təhsil və Tədrisə Yardım Mərkəzi. Bakı, 2010. 162 s.
9. Qəhrəmanov A. Ümumi orta təhsil səviyyəsinin yeni fənn kurikulumlarının tətbiqi üzrə təlim kursunun iştirakçıları üçün təlim materialı. Bakı, 2012.
10. Təhsil işçilərinin 2014-cü il sentyabr konfransları üçün tövsiyələr. Təhsil Problemləri İnstitutu. Bakı: Mütərcim, 2014.
11. Templ Ç., Meredit K., Stil C. Uşaqlar necə dərk edir? İlk prinsiplər. Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu. Bakı, 2000.
12. Templ Ç., Meredit K., Stil C. Tənqidi təfəkkürün gələcək inkişaf üsulları. Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu. Bakı, 2000.
13. Yeni təlim texnologiyaları və müasir dərslər. Dərs vəsaiti/ Azərbaycan Respublikası Təhsil Problemləri İnstitutu, Azərbaycan Müəllimlər İnstitutu Mingəçevir filialı; tərt. A.H.Dəmirov; elmi red. N.R.Manafov. – Mingəçevir: Mingəçevir Poliqrafiya Müəssisəsi MMC, 2007, 124 s.
14. Yeni təhsil proqramlarının (kurikulumların) tətbiqi məsələləri. Təhsil Problemləri İnstitutu. Bakı: Mütərcim, 2014.
15. Fizikadan nümayiş eksperimenti. II cild. Elektrodinamika, Optika, Atom və atom nüvəsi fizikası. Müəllimlər üçün vəsait. Bakı: Maarif, 1977, 361 s.
16. Fen ve Teknoloji. Öğretmen Kitabı. Sınıf. 12. Ankara, 2015.
17. Gandhi, Jagdish. Education for Protection and Security: of the world's two billion children and generations yet to be born / J. Gandhi. Luckhom: Global Classroom, Pvt. Ltd., 2010. 260 p. ingilis dilində
18. Murquzov M.İ., Abdurazaqov R.R., Allahverdiyev A.M., Hüseyinli M.B., Hüseyinov C.İ. Fizika. Testlər. 9-11-ci siniflər üçün. Bakı: Bakınəşr, 2012, 280 s.
19. Qocayev N.M. Ümumi fizika kursu. 4 cildə. 4-cü cild. Ümumi fizika kursu. Optika. Bakı,: Çaşıoğlu. 2009, 624 s.
20. Qocayev N.M. Ümumi fizika kursu. 4 cildə. 2-ci cild. Ümumi fizika kursu. Mexanika. Bakı,: Qafqaz Universiteti. 2011, 544 s.

21. Miclene T.H. Chi "Active Constructive Interactive: A Conceptual Framework for Differentiating Learning Activities" // Psychology in Education, Arizona State University Received 22 July, 2008; received in revised form 11 November 2008; accepted 11 November, 2008.
22. Бухман Н.С., Бухман Л.М. Физика. Книга для лабораторных занятий и самостоятельной работы. Самара, 2014, 178 с.
23. Селевко, Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: в 2 т.: [в учебно-методическом пособии нового поколения представлены около 500 технологий обучения, воспитания и педагогические технологии на основе применения соврем. информац. средств] / Г.К. Селевко: М.: НИИ школьных технологий, 2006. 816 с. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий»).
24. Саан А. Веселые эксперименты для детей. Физика. Санкт-Петербург: Питер, 2012, 56 с.
25. Храмов Ю.А. Физики. Биографический справочник. М.: Наука, 1983. 400 с.
26. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. - М., 1981.
27. Меркулова С.С., Прокофьева С.П. Тесты по физике. 11 класс. М.: Экзамен, 2005, 144 с.
28. Частные вопросы курса физики. М.: МПГУ, 2010, 196 с.
29. Жилко В.В., Маркович Л.Г. Физика. Решение творческих задач. Минск, Аверсэв, 2012, 126 с.
30. Лукьянова А.В. Физика 11 класс. Учимся решать задачи. М.: Интеллект-центр, 2011, 176 с.

BURAXILIŞ MƏLUMATLARI

Fizika – 11

*Ümumtəhsil məktəblərinin 11-ci sinfi üçün
Fizika fənni üzrə dərsləyin metodik vəsaiti
rus dilində*

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər: **Rasim Rəşid oğlu Abdurazaqov
Rövşən Mirzə oğlu Əliyev**

Tərcüməçilər: **Fəridə Babazadə, Oqtay Həsənov**
Nəşriyyat redaktoru: **Kəmalə Abbasova**
Texniki redaktor: **Zeynal İsayev**
Dizayner: **Pərviz Məmmədov**
Korrektor: **Olqa Kotova**

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin qrifnömrəsi: 2018-208

© Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi – 2018

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri və yaxud onun hər hansı hissəsini yenidən çap etdirmək, surətini çıxarmaq, elektron informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

Hesab-nəşriyyat həcmi: 9,8. Fiziki çap vərəqi: 13. Səhifə sayı: 208.
Kağız formatı: 70x100 1/16. Tirajı 357. Pulsuz. Bakı – 2018

“BAKI” nəşriyyatı,
Bakı, AZ 1001, H.Seyidbəyli küç. 30

Pulsuz