

УМК «Физика. Инженеры будущего»
Поурочные методические рекомендации
9 класс

Глава 11. Квантовые явления

ЦЕЛИ

- Познакомить с историей открытия электрона, протона и нейтрона, сложной структуры атома и атомного ядра.
- Познакомить со спектрами испускания и поглощения, их практическим применением в методах спектрального анализа, научить определять химический состав веществ по их спектрам.
- Научить определять энергию, частоту и длину волны кванта, познакомить учеников с квантовой гипотезой Планка.
- Познакомить с квантовыми постулатами Бора и их экспериментальным подтверждением, научить определять частоту и длину волны излучения, испущенного атомом.
- Познакомить с явлением радиоактивности, составом радиоактивного излучения, научить записывать реакции альфа-и бета-распадов.
- Научить определять зарядовое и массовое число атомного ядра, количество протонов и нейтронов в ядрах атомов, электронов в атоме, познакомить учеников с протон-нейтронной моделью атомного ядра.
- Познакомить с ядерными силами и их свойствами, научить определять энергию связи и дефект масс атомных ядер.
- Познакомить с ядерными реакциями деления ядер урана, цепными ядерными реакциями, устройством атомного реактора и влиянием атомной энергетики на окружающую среду.

ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Фронтальная работа учителя со всем классом в процессе обсуждения наблюдений, обобщения результатов самостоятельной работы с тетрадью-тренажёром и учебником, подведения итогов урока, закрепления и контроля знаний. Групповая работа при подготовке сообщений и выполнении лабораторных работ.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает имена учёных и приводит описание экспериментов, в ходе которых были открыты частицы – электрон, протон, нейтрон.
- Умеет объяснить, как возникают сплошные и линейчатые спектры испускания и поглощения, знаком с использованием методов спектрального анализа для установления химического состава веществ.
- Знает сущность квантовой теории Планка, умеет определять энергию, частоту и длину волны кванта.
- Знает недостатки модели атома Резерфорда, формулирует постулаты Бора, приводит описание опытов Франка и Герца.
- Умеет определять частоту и длину волны излучения, испущенного или поглощённого атомом.

- Знает определение радиоактивности и радиоактивного излучения, знаком с историей открытия радиоактивности, называет состав радиоактивного излучения и его влияние на живые организмы, записывает уравнения альфа-и бета-распадов.
- Понимает сущность протон-нейтронной модели ядра атома, называет её авторов, определяет массовое и зарядовое числа атомных ядер, количество протонов и нейтронов в ядрах элементов.
- Знает определение и приводит примеры изотопов, называет области их практического применения.

ИНТЕГРАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО

Химия: электролиз, законы электролиза Фарадея, строение атома и атомного ядра, зарядовое и массовое числа, периодическая система Д. И. Менделеева.

Биология: рентгеновское излучение и его роль в медицине, радиоактивность и её влияние на живые организмы, изотопы, применение изотопов в медицинской диагностике, влияние атомной энергетики на окружающую среду.

Техника: устройство и принцип действия счётчика Гейгера-Мюллера, камеры Вильсона, дозиметра, атомного реактора.

Урок 105. Опыты с катодными лучами. Открытие электрона

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с опытами Дж. Томсона с катодными лучами, приведшими к открытию электрона.
- Напомнить сущность явления электролиза и законы электролиза Фарадея, указать значение законов электролиза Фарадея для открытия электрона.
- Познакомить с рентгеновским излучением, историей его открытия и значением в современной медицине.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Описывает основную идею, ход и результат экспериментов Дж. Томсона.
- Даёт определение электролиза, формулирует законы электролиза Фарадея, объясняет, какую роль явление электролиза сыграло в открытии электрона.
- Объясняет природу рентгеновского излучения, приводит примеры его практического использования и воздействия на организм человека.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

Предметные: формирование первоначальных представлений о физической сущности квантовых явлений природы, видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение элементов квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.

Метапредметные: понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 97)
- Тетрадь-тренажёр (№ 1–3, 5 на с. 118)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Итоговый плакат к главе 4. Электрическое поле	Обобщающий плакат-схема к четвёртой главе
2.	Мотивационное видео к главе 11. Квантовые явления	В видеоролике рассказывается о том, как революционные открытия изменили научную картину мира и повлияли на технику и повседневную жизнь
3.	Интерактивный тест к § 97	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: пружинный маятник, игрушечный автомобиль, электрическая плитка, сосуд с водой, магнит, стальной шарик, электрическая лампа

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 97, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Выполнить задания из тетради-тренажёра.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Модель атома Резерфорда рассматривалась при изучении темы «Электрическое поле» в 8 классе. Поэтому ученики обладают первоначальными сведениями о сложном строении атомов, атомном ядре и электронах. Однако, прежде чем приступить к изучению темы «Квантовые явления», полезным будет повторить с учениками, как устроен атом согласно модели Резерфорда, где в атоме расположены электроны, как они движутся, каков заряд и масса электрона.

2. Изучение квантовых явлений начинается с истории открытия электрона, послужившего толчком к изучению сложного строения атома. Электрон был открыт Дж. Томсоном в опытах с катодными лучами.

Важную роль в открытии электрона сыграли законы электролиза Фарадея, открытие которых можно рассматривать как отправную точку в обосновании идеи дискретности электричества. С понятием электролиза и законами Фарадея ученики знакомятся в курсе химии. Поэтому можно предложить ученикам изучить явление электролиза самостоятельно, используя для этого материал учебника. Торможение электронов вблизи анода приводит к возникновению коротковолнового электромагнитного излучения — рентгеновских волн.

Механизм возникновения рентгеновского излучения можно рассмотреть с учениками на примере текста учебника, а практическое применение предложить ученикам изучить самостоятельно или подготовить доклад на данную тему одному из учеников.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация знаний	Повторение модели строения атома Резерфорда, массы и заряда электрона	Задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, слушает ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске	Слушает учителя, при помощи учителя формулирует выводы
Подведение итогов урока	Обобщение знаний и умений, приобретённых на уроке	Руководит беседой, предоставляет слово ученикам для кратких ответов	Выступает с кратким сообщением, подводит итоги урока

Урок 106. Излучение и спектры. Исследовательская работа «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить со сплошными и линейчатыми спектрами испускания.
- Познакомить со спектрами поглощения.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Объясняет, что собой представляют сплошной и линейчатый спектры испускания, спектры поглощения.
- Объясняет, что такое спектральный анализ.
- Приводит примеры практического использования спектрального анализа.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

Предметные: формирование первоначальных представлений о физической сущности квантовых явлений природы, видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение элементов квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.

Метапредметные: понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 98; с. 192–194)
- Тетрадь-тренажёр (№ 3, 4 на с. 118; № 6–7 на с. 119; № 1, 2 на с. 122)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Справочные таблицы. Обозначение основных линий солнечного спектра	Справочная таблица
2.	Интерактивный тест к § 98	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Оборудование для исследовательской работы: спектроскоп двухтрубный, набор спектральных трубок (водород, неон, гелий), прибор для зажигания спектральных трубок, источник тока, лампа накаливания, ключ, реостат, соединительные провода, штатив, таблицы со спектрами излучения газов, находящихся в спектральных трубках

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 98, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Выполнить задания из тетради-тренажёра. Оформить результаты исследовательской работы.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. С понятием «спектр» ученики знакомились при изучении темы «Дисперсия». При разложении белого света при помощи стеклянной призмы получается сплошной спектр. Однако сплошной спектр также можно получить от сильно нагретого тела, например раскалённого металла. Важно обратить внимание учеников на тот факт, что название «сплошной» отражает свойства спектра — спектр является непрерывным, в нём нет пустых промежутков, один цвет переходит в другой без разрыва спектра.

2. При изучении линейчатых спектров испускания и поглощения учитель важно добиться учениками понимания того факта, что линии в спектрах поглощения и испускания одного и того же вещества совпадают. Уникальность линейчатых спектров химических элементов положена в основу спектрального анализа — одного из наиболее эффективных способов определения химического состава вещества. Особое внимание следует уделить практическому применению спектроскопии для установления химического состава различных объектов.

Примеры заданий и задач к уроку

- Какого типа спектр получится от следующих источников: пламя свечи, спираль электроплитки, лампа дневного света, лазерная указка, неоновая лампа?
- Объясните, как по спектру излучения сплава и яркости его спектральных линий можно узнать о составе сплава.
- Объясните, какое основное преобразование энергии происходит при работе телевизора.
- Объясните, почему уменьшение напряжения на спирали лампы накаливания приводит к уменьшению яркости лампы и свечение приобретает красноватый оттенок.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация знаний	Повторение понятия «спектр»	Задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, слушает ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске	Слушает учителя, при помощи учителя формулирует выводы
Закрепление нового материала	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Обобщение знаний и умений, приобретённых на уроке	Руководит беседой, предоставляет слово ученикам для кратких ответов	Выступает с кратким сообщением, подводит итоги урока

Урок 107. Квантовая гипотеза Планка

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с особенностями излучения абсолютно чёрного тела.
- Познакомить с квантовой гипотезой Планка.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Даёт определение модели абсолютно чёрного тела, описывает спектр излучения абсолютно чёрного тела и его зависимость от температуры.
- Формулирует квантовую гипотезу Планка, записывает формулу Планка для энергии кванта.
- Применяет полученные знания для объяснения физических явлений и решения практических задач.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

Предметные: формирование первоначальных представлений о физической сущности квантовых явлений природы, видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение элементов квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.

Метапредметные: понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 99)
- Тетрадь-тренажёр (№ 8, 9 на с. 119)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 98	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Работаем с формулами. Энергия кванта излучения	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
3.	Работаем с формулами. Энергия кванта излучения	Схема для запоминания формулы
4.	Интерактивный тест к § 99	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 99, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Выполнить задания из тетради-тренажёра.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Изучение абсолютно чёрного тела рекомендуем начать с повторения излучения и спектров.

2. Излучение абсолютно чёрного тела рассматривается только на качественном уровне. Важно добиться понимания учениками смысла названия «абсолютно чёрное тело». Следует обратить внимание учеников на тот факт, что идея о квантовой природе излучения возникла у М. Планка при попытке объяснить распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация знаний	Выполнение теста по изученному материалу	Организует выполнение теста и обсуждение его результатов	Выполняет тест, принимает участие в обсуждении его результатов
Изучение нового материала	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске	Слушает учителя, при помощи учителя формулирует выводы
Подведение итогов урока	Обобщение знаний и умений, приобретённых на уроке	Руководит беседой, предоставляет слово ученикам для кратких ответов	Выступает с кратким сообщением, подводит итоги урока

Урок 108. Модели строения атомов. Опыт Резерфорда

ЗАДАЧИ УРОКА

- Доказать, что атом, построенный в соответствии с моделью Резерфорда, не может существовать.
- Сформировать у учеников представление о недостаточности законов классической механики для описания строения атома.
- Познакомить с моделью атома Бора и её экспериментальным обоснованием (опыты Дж. Франка и Г. Герца).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Объясняет, какими недостатками обладала модель атома Резерфорда.
- Даёт обоснование недостаточности законов классической механики для описания строения и объяснения свойств атома.
- Даёт описание модели атома Бора, определяет область её применения и значение для развития квантовой физики.
- Описывает идею, ход и результаты экспериментов Дж. Франка и Г. Герца.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

Предметные: формирование первоначальных представлений о физической сущности квантовых явлений природы, видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение элементов квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 100)
- Тетрадь-тренажёр (№ 10–12 на с. 119; № 3, 4 на с. 123; № 2 на с. 125)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Итоговый плакат к главе 4. Электрическое поле	Обобщающий плакат-схема к четвёртой главе
2.	Интерактивный тест к § 41	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
3.	Интерактивный тест к § 100	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 100, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Выполнить задания из тетради-тренажёра.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Изучение атома Бора рекомендуем начать с повторения модели атома Резерфорда. Затем учитель предлагает ученикам указать на недостатки данной модели, и в совместной беседе они приходят к выводу, что, во-первых, атом Резерфорда не является стабильным, а во-вторых, модель Резерфорда не позволяет объяснить природу линейчатых спектров испускания и поглощения.

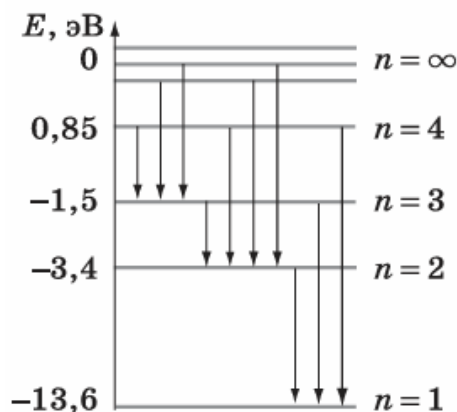
2. При изучении постулатов Бора важно сформировать у учеников понимание двойственности новой теории: с одной стороны, она базируется на законах классической физики, а с другой — включает в себя принципиально новые представления о квантах. При этом учитель обращает внимание учеников на то, что переход из состояния с большей энергией в состояние с меньшей энергией сопровождается излучением кванта света — фотона и, наоборот, переход из состояния с меньшей энергией в состояние с большей энергией — поглощением фотона.

3. Постулаты Бора получили экспериментальное подтверждение в опытах Дж. Франка и Г. Герца. Идею, ход и результаты эксперимента следует обсудить с учениками.

4. Для закрепления изученного материала рекомендуем разобрать с учениками решения задач.

Примеры заданий и задач к уроку

- Объясните, как с точки зрения теории Бора можно объяснить совпадение спектров испускания и поглощения некоторых веществ, например газов.
- Определите количество квантов, которое может быть испущено атомом водорода, если его электрон находится на третьем возбуждённом уровне. Схема энергетических уровней приведена на рисунке.



Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Выполнение теста по изученному материалу	Организует выполнение теста и обсуждение его результатов	Выполняет тест, принимает участие в обсуждении его результатов
Изучение нового материала	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске	Слушает учителя, при помощи учителя формулирует выводы

Закрепление нового материала	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопросы задачи, слушает ответы
Подведение итогов урока	Обобщение знаний и умений, приобретённых на уроке	Руководит беседой, предоставляет слово ученикам для кратких ответов	Выступает с кратким сообщением, подводит итоги урока

Урок 109. Радиоактивность

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с явлением естественной радиоактивности и историей его открытия.
- Познакомить с составом радиоактивного излучения и его влиянием на организм человека.
- Познакомить с протон-нейтронной моделью атомного ядра.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Даёт определение радиоактивности, называет учёных, внёсших свой вклад в открытие и изучение явления радиоактивности.
- Называет состав радиоактивного излучения.
- Даёт описание протон-нейтронной модели ядра атома, называет учёных — авторов этой модели.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей.

Предметные: овладение основами безопасного использования естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека; воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде; формирование представлений об экологических последствиях выбросов вредных веществ в окружающую среду.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 101)
- Тетрадь-тренажёр (№ 13, 14 на с. 120; № 1, 2 на с. 121; № 5 на с. 123)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 100	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Интерактивный тест к § 101	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 101, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Выполнить задания из тетради-тренажёра.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок рекомендуем начать с рассказа об истории открытия явления радиоактивности А. Беккерелем и исследования радиоактивных элементов супругами Кюри. Особое внимание следует обратить на сложный состав радиоактивного излучения.

2. Познакомить учеников с опытом Резерфорда, позволившим открыть сложный состав радиоактивного излучения. При этом следует напомнить ученикам правило левой руки, позволяющее определить направление силы, действующей со стороны магнитного поля на заряженную частицу.

3. Вопрос о проникающей способности различных видов радиоактивного излучения и их влиянии на живые организмы можно предложить ученикам изучить самостоятельно, либо одному из учеников подготовить доклад по данной теме. Полезным будет продемонстрировать ученикам прибор для измерения дозы излучения — дозиметр.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Проверка решения учениками задач	Оценивает правильность решения задач	Оформляет у доски решение домашней задачи, оценивает правильность решения задач одноклассниками
Изучение нового материала	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске	Слушает учителя, при помощи учителя формулирует выводы
Закрепление нового материала	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Руководит выполнением заданий из тренажёра, подводит итоги урока, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Внимательно слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы, записывает домашнее задание, задаёт уточняющие вопросы

Урок 110. Состав атомного ядра

ЗАДАЧИ УРОКА

- Научить определять зарядовое и массовое числа атомных ядер.
- Познакомить с понятием изотопов и их практическим применением.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Демонстрирует умение определять зарядовое и массовое числа ядер, количество протонов и нейтронов в ядре, количество электронов в атоме.
- Даёт определение и приводит примеры изотопов, называет области их практического применения.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей.

Предметные: овладение основами безопасного использования естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека; воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде; формирование представлений об экологических последствиях выбросов вредных веществ в окружающую среду.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 102)
- Тетрадь-тренажёр (№ 15–18 на с. 120; № 6 на с. 124)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Работаем с формулами. Заряд атомного ядра	Схема для запоминания формулы
2.	Справочные таблицы. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	Справочная таблица
3.	Интерактивный тест к § 102	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 102, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Выполнить задания из тетради-тренажёра.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок рекомендуем начать с повторения моделей атомов, какие частицы входят в состав атомного, как располагается заряд в атоме в модели Резерфорда. Повторение основных понятий следует организовать в форме беседы.

2. При изучении состава атомного ядра, его зарядового и массового чисел объяснить связь зарядового числа с порядковым номером элемента и числом электронов, характеристики протона и нейтрона, понятие нуклонов и нуклидов.

3. Для закрепления полученных знаний полезным будет выполнить задания для определения массового и зарядового числа химического элемента и определение массы в атомных единицах.

4. С понятием изотопов и их практическим применением можно предложить ученикам познакомиться самостоятельно, а также подготовить презентацию на тему «Изотопы и их практическое применение».

5. Для закрепления полученных знаний рекомендуем разобрать с учениками решение задач.

Примеры заданий и задач к уроку

- Какое отношение имеет атомный номер химического элемента к числу протонов в атомном ядре, к числу электронов в атоме?
- Определите, какое количество протонов и нейтронов входит в состав следующих ядер: ${}^3_1\text{H}$, ${}^3_2\text{He}$, ${}^7_3\text{Li}$, ${}^6_3\text{Li}$, ${}^{16}_8\text{O}$, ${}^{20}_{10}\text{Ne}$, ${}^{34}_{16}\text{S}$, ${}^{48}_{20}\text{Ca}$, ${}^{235}_{92}\text{U}$, ${}^{237}_{93}\text{Np}$, ${}^{268}_{105}\text{Db}$.
- Чем различаются по составу изотопы магния ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ и ${}^{28}_{12}\text{Mg}$, железа ${}^{54}_{26}\text{Fe}$ и ${}^{59}_{26}\text{Fe}$?

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Повторение основных понятий по теме	Обсуждение основных теоретических положений темы	Организует работу, оценивает правильность ответов и подготовку учеников	Отвечает на вопросы, высказывает своё мнение
Изучение нового материала	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске, демонстрирует медиаобъекты	Слушает учителя, изучает медиаобъекты, при помощи учителя формулирует выводы
Закрепление нового материала	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Руководит выполнением заданий из тренажёра, подводит итоги урока, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Внимательно слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы, записывает домашнее задание, задаёт уточняющие вопросы

Урок 111. Влияние радиоактивного излучения на живые организмы. Дозиметрия

ЗАДАЧИ УРОКА

- Сформировать понимание природы ионизирующего излучения.
- Познакомить с источниками, характеристиками и биологическим воздействием ионизирующего излучения.
- Научить оценивать риски и применять принципы радиационной защиты.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Демонстрирует понимание природы ионизирующего излучения.
- Знает источники, характеристиками и биологическое воздействие ионизирующего излучения.
- Умеет оценивать риски и применять принципы радиационной защиты.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: формирование убеждённости в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, развитие самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений.

Предметные: понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных катастроф.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 103)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Работаем с формулами. Поглощённая доза излучения	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
2.	Работаем с формулами. Поглощённая доза излучения	Схема для запоминания формулы
3.	Интерактивный тест к § 103	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 103, ответить на вопросы в конце параграфа устно.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. В ходе беседы ученики должны вспомнить что такое альфа-частицы, бета-частицы и гамма-излучение, радиоактивность.
2. В начале изучения нового материала учитель приводит примеры естественных и искусственных источников ионизирующего излучения.

3. Изучение характеристик ионизирующего излучения и защиту от него можно организовать на основе технологии малых групп и обучения в сотрудничестве. Класс делится на малые группы по 3–5 учащихся, каждая из которых получает задание. На подготовку группе отводится 10–15 мин, ученики могут использовать материал § 103 учебника и ресурсы Интернета. Затем один ученик из группы выступает с кратким докладом, оценку этого ученика получают все члены группы.

4. На этапе закрепления полученных знаний можно предложить ученикам решить задачи на определение характеристик ионизирующего излучения.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация знаний	Беседа о радиоактивности и различных частицах	Предлагает ученикам вспомнить что такое радиация	Отвечает на вопросы учителя, дополняет ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение ионизирующего излучения	Задаёт тему беседы, наводящие вопросы, помогает привести примеры, фиксирует результаты	Отвечает на вопросы учителя, наблюдает демонстрации, выдвигает предположения, устанавливает связи, пытается привести примеры
Самостоятельное изучение нового материала	Изучение нового материала в малых группах в форме обучения в сотрудничестве	Организует работу учеников, слушает и оценивает выступления групп, задаёт вопросы и помогает ученикам формулировать выводы	Изучает материал учебника и ресурсы Интернета, выступает с докладом, слушает ответы других групп, отвечает на вопросы учителя
Закрепление нового материала	Решение задач по изученной теме	Помогает учащимся выполнить и оформить решение задач	Самостоятельно выполняет решение задачи и сравнивает свой результат с полученным на доске
Подведение итогов урока	Обобщение знаний и умений, приобретённых на уроке	Организует подведение итогов урока, предлагает ученикам провести самооценку	Оценивает полученные знания и умения, определяет темп своего личностного роста

Урок 112. Ядерные силы и ядерные реакции

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с ядерными силами и их основными свойствами, формулой А. Эйнштейна взаимосвязи массы и энергии, энергией связи атомных ядер.
- Научить рассчитывать энергию связи атомных ядер.
- Познакомить с устройством и принципом действия счётчика Гейгера—Мюллера и камеры Вильсона.
- Познакомить с понятием ядерной реакции, законами сохранения зарядового и массового чисел в ядерных реакциях.
- Научить записывать уравнения ядерных реакций.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Объясняет, почему атомные ядра не распадаются на нуклоны.
- Называет основные свойства ядерных сил.
- Даёт определение энергии связи атомных ядер.
- Умеет рассчитывать энергию связи атомных ядер.
- Объясняет устройство и принцип действия счётчика Гейгера—Мюллера и камеры Вильсона.
- Даёт определение и приводит примеры ядерных реакций.
- Записывает уравнения ядерных реакций на основе законов сохранения зарядового и массового чисел.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей.

Предметные: овладение основами безопасного использования естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека; воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде; формирование представлений об экологических последствиях выбросов вредных веществ в окружающую среду.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 104)
- Тетрадь-тренажёр (№ 19–22 на с. 120–121; № 7 на с. 124; № 6 на с. 127)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивная модель. Законы сохранения в ядерных реакциях	Интерактивная модель предназначена для изучения законов сохранения
2.	Интерактивная модель. Получение	Интерактивная модель предназначена для моделирования реакций, происходящих на ускорителях

	радиоактивных изотопов на ускорителях	
3.	Интерактивный тест к § 104	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование:
 - Устройство и принцип действия счётчика ионизирующих частиц Гейгера—Мюллера: счётчик Гейгера—Мюллера
 - Наблюдение треков альфа-частиц в камере Вильсона: камера Вильсона

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 104, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Выполнить задания из тетради-тренажёра.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок рекомендуем начать с создания проблемной ситуации. Учитель задаёт ученикам вопрос: «Известно, что в состав атомного ядра входят протоны и нейтроны. Протоны являются положительно заряженными частицами, а в соответствии с законами электростатики одноимённо заряженные частицы отталкиваются. Почему же атомное ядро не распадается на отдельные нуклоны?» В совместной беседе учитель и ученики приходят к выводу, что в ядре должны действовать какие-то силы, удерживающие нуклоны вместе — ядерные силы. При наличии времени можно познакомить учеников с фундаментальными взаимодействиями в природе.

2. На уроке рекомендуем рассмотреть с учениками устройство и принцип действия приборов, позволяющих регистрировать заряженные частицы. К таким приборам прежде всего следует отнести счётчик Гейгера—Мюллера. Также следует разобрать с учениками устройство камеры Вильсона и возможности использования фотографий треков, полученных в камере Вильсона, для определения характеристик частиц.

3. Особое внимание следует уделить формированию умений записывать уравнения альфа- и бета-распадов.

4. Для закрепления полученных знаний об энергии взаимосвязи атомных ядер рекомендуем предложить ученикам выполнить задания.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, слушает ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске	Слушает учителя, при помощи учителя формулирует выводы
Закрепление нового материала	Выполнение заданий	Руководит работой учащихся, при необходимости оказывает помощь	Выполняет задание
Подведение итогов урока	Обобщение знаний и умений, приобретённых на уроке	Руководит беседой, предоставляет слово ученикам для кратких ответов	Выступает с кратким сообщением, подводит итоги урока

Урок 113. Лабораторная работа «Изучение законов сохранения зарядового и массового чисел в ядерных реакциях»

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с устройством камеры Вильсона, фотографиями треков заряженных частиц.
- Убедить в справедливости законов сохранения зарядового и массового чисел в ядерных реакциях.
- Продолжить формирование навыков работы с лабораторным оборудованием, выполнения эксперимента и обработки его результатов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Описывает устройство и принцип действия камеры Вильсона, объясняет, как в камере Вильсона образуются треки заряженных частиц.
- Знает законы сохранения зарядового и массового чисел в ядерных реакциях, применяет эти законы при записи уравнений ядерных реакций.
- Демонстрирует навыки работы с лабораторным оборудованием, выполнения эксперимента и обработки его результатов.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважение к творцам науки и техники; отношение к физике как элементу общественной культуры.

Предметные: овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий.

Метапредметные: овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 109, с. 191–192)
- Оборудование для выполнения лабораторной работы: фотографии треков заряженных частиц

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 104, повторить. Оформить результаты лабораторной работы.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Перед выполнением лабораторной работы рекомендуем повторить с учениками устройство и принцип действия камеры Вильсона и разобраться, как в камере Вильсона получают треки заряженных частиц. Также полезным будет повторить законы сохранения зарядового и массового чисел в ядерных реакциях, справедливость которых ученикам предстоит доказать.

2. В конце урока учитель с учениками обсуждают выводы по результатам выполнения лабораторной работы.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Проверка решения учениками задач из тетради-тренажёра	Оценивает правильность решения задач	Оформляет у доски решение домашней задачи, оценивает правильность решения задач одноклассниками
Выполнение лабораторной работы	Выполнение лабораторной работы и оформление её результатов	Организует деятельность учеников, при необходимости оказывает помощь	Выполняет лабораторную работу, оформляет её результаты
Подведение итогов урока	Анализ результатов лабораторной работы	Подводит итоги урока, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

Урок 114. Энергия связи атомных ядер

ЗАДАЧИ УРОКА

- Сформировать понимание физической сущности энергии связи ядра, дефекта массы и удельной энергии связи.
- Научить решать задачи.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает физическую сущность энергии связи ядра, дефекта массы и удельной энергии связи.
- Умеет решать задачи на определение дефекта масс, энергии связи ядра.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей.

Предметные: овладение основами безопасного использования естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека; воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде; формирование представлений об экологических последствиях выбросов вредных веществ в окружающую среду.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 105)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивная модель. Связь энергии, массы и импульса в релятивистской физике	Интерактивная модель предназначена для изучения связи энергии, массы и импульса в релятивистской физике
2.	Работаем с формулами. Энергия связи атомного ядра	Схема для запоминания формулы
3.	Интерактивный тест к § 105	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 105, ответить на вопросы в конце параграфа устно.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. На начальном этапе урока необходимо повторить что такое нуклоны, из каких частиц состоит ядро, в каких единицах измеряют энергию в атомной физике.

2. На этапе объяснения нового материала объяснить физический смысл энергии покоя, показать расчёт энергии покоя протона. ввести определение дефекта массы, удельной энергии масс, показать график зависимости удельной энергии связи от массового числа.

3. Для закрепления изученного материала рекомендуем разобрать на примере ядра гелия: сумма масс нуклонов, масса ядра, вычисление дефекта массы, рассчитать энергию связи.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация знаний	Повторение определений и единиц измерения	Руководит опросом, контролирует работу учеников	Отвечает на вопросы учителя
Изучение нового материала	Изучение нового материала: энергия связи атомных ядер, дефект масс	Задаёт вопросы ученикам, помогает формулировать правильные выводы, объясняет новый материал, делает записи на доске	Отвечает на вопросы учителя, при помощи учителя формулирует выводы, слушает учителя, делает записи в тетради
Закрепление нового материала	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Обобщение знаний и умений, приобретённых на уроке	Руководит беседой, предоставляет слово ученикам для кратких ответов	Выступает с кратким сообщением, подводит итоги урока

Урок 115. Деление и синтез ядер

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с ядерными реакциями деления тяжёлых ядер.
- Познакомить с цепными ядерными реакциями деления урана.
- Познакомить с термоядерными реакциями.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Объясняет, как протекают ядерные реакции деления тяжёлых ядер, в частности реакция деления ядер урана.
- Приводит примеры ядерных реакций деления.
- Даёт определение цепной ядерной реакции.
- Объясняет, при каких условиях возможна цепная реакция деления ядер урана.
- Объясняет, как протекают термоядерные реакции, и приводит примеры таких реакций.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений; формирование ценностного отношения друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Предметные: овладение основами безопасного использования естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека; воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде; формирование представлений об экологических последствиях выбросов вредных веществ в окружающую среду.

Метапредметные: приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач; формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 106)
- Тетрадь-тренажёр (№ 23 на с. 121)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 105	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Видеоматериалы. История изобретений и открытий. Первые открытия в ядерной физике	В видеоролике рассказывается о ключевых этапах становления ядерной физики — от первых представлений об устройстве атома до открытия цепной ядерной реакции и осознания потенциала ядерной энергии
3.	Видеоматериалы. История изобретений и открытий. Термоядерный синтез	В видеоролике рассказывается об истории первого ядерного реактора и перспективах термоядерной энергетики и современных проектах в этой области
4.	Российская инженерная школа. 1949 г. Атомная бомба	Информационная карточка об уникальном инженерном решении, предложенном российским физиком

5.	Российская инженерная школа. 1946, 1954 гг. Атомный реактор	Информационная карточка об уникальном инженерном решении, предложенном российским физиком
6.	Российская инженерная школа. 1954 г. Токамак	Информационная карточка об уникальном инженерном решении, предложенном российскими физиками
7.	Интерактивный тест к § 106	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 106, ответить на вопросы в конце параграфа устно.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. При проверке домашнего задания класс можно разделить на три части. Одна часть учеников выполняет тест к § 105. Вторая часть учеников отвечает на вопросы учителя по материалу домашнего параграфа. Наконец, три ученика оформляют у доски решение домашних задач, которое затем обсуждается со всем классом.

2. Изучение деления и синтеза ядер можно организовать по технологии обучения в сотрудничестве. Класс разбивается на малые группы по 2–3 человека. Задача каждой группы материал (деление ядер урана, цепная реакция деления ядер и термоядерные реакции), при этом ученики могут пользоваться материалами учебника и ресурсами Интернета. На подготовку ученикам даётся 10 мин, затем в течение 3 мин один ученик из группы должен коротко рассказать одноклассникам.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Тестирование, беседа по материалу домашнего задания, разбор решения домашних задач	Организует и контролирует тестирование, задаёт вопросы, оценивает домашнюю работу учеников	Отвечает на вопросы теста и учителя, оформляет у доски решение домашней задачи
Изучение нового материала	Изучение нового материала. Обучение в сотрудничестве	Объясняет новый материал, делает записи на доске, организует работу в малых группах по технологии обучения в сотрудничестве, задаёт вопросы, помогает формулировать выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, изучает материал учебника, рассказывает о делении и синтезе ядер, отвечает на вопросы учителя, формулирует выводы
Подведение итогов урока	Обобщение знаний и умений, приобретённых на уроке	Руководит беседой, предоставляет слово ученикам для кратких ответов	Выступает с кратким сообщением, подводит итоги урока

Урок 116. Атомная энергия

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с основами атомной энергетики.
- Познакомить с общими принципами устройства атомных электростанций.
- Познакомить с влиянием атомной энергетики на экологию.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Объясняет, как устроен атомный реактор.
- Называет основные части атомного реактора.
- Аргументированно отвечает на вопрос о влиянии атомной энергетики на экологию.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений; формирование ценностного отношения друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Предметные: овладение основами безопасного использования естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека; воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде; формирование представлений об экологических последствиях выбросов вредных веществ в окружающую среду.

Метапредметные: приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач; формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 107)
- Тетрадь-тренажёр (№ 24 на с. 121; № 8 на с. 124)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Видеоматериалы. История изобретений и открытий. Ядерная энергетика	В видеоролике рассказывается об истории и принципам ядерной энергетики: от открытия цепной реакции до устройства атомных электростанций
2.	Интерактивная модель. Как работает атомная электростанция?	Интерактивная модель предназначена для изучения устройства атомной электростанции
3.	Интерактивная модель. Схемы радиоактивных распадов	Интерактивная модель предназначена для изучения распадов изотопов
4.	Российская инженерная школа. 1957 г. Атомный ледокол «Ленин»	Информационная карточка об уникальном инженерном решении, предложенном российским конструктором
5.	Российская инженерная школа. 1954 г. Урановый «котёл»	Информационная карточка об уникальном инженерном решении, предложенном российским конструктором
6.	Интерактивный тест к § 107	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 107, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Выполнить задания из тетради-тренажёра.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок рекомендуем организовать в форме научной конференции по теме «Практическое применение энергии атома». Класс разделяется на группы, каждая группа получает тему доклада. Темы докладов лучше раздать ученикам заранее, за 1–2 недели до урока-конференции.

2. Функции учеников внутри группы следует разделить: например, один ученик собирает информацию по теме доклада, другой готовит презентацию, третий выступает с докладом.

3. При подготовке докладов ученики могут использовать материал учебника, ресурсы Интернета, а также дополнительную литературу. Каждый доклад должен сопровождаться мультимедийной презентацией. Перед уроком следует провести консультацию с учениками, прорепетировать и обсудить тексты выступлений.

4. В жюри, оценивающее выступления учеников, можно пригласить завуча, учителя физики и учащихся старших классов, интересующихся физикой.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Организационная часть	Выступление учителя с вводным словом и планом проведения конференции	Сообщает ученикам последовательность выступлений, ставит задачи слушателям	Готовится к выступлению, проверяет презентационные материалы
Выступления учеников	Доклады групп учеников	Выслушивает доклады, задаёт вопросы	Выступает с докладом, отвечает на дополнительные вопросы учителя и учеников
Обсуждение выступлений	Обсуждение докладов слушателями, жюри и учителем	Контролирует ход обсуждения, задаёт дополнительные вопросы	Дополняет выступления, задаёт дополнительные вопросы
Подведение итогов урока	Оценка выступлений и выбор лучшего доклада	С помощью учеников оценивает выступления	Даёт краткую письменную оценку докладов для учителя

Урок 117. Практикум решения задач

ЗАДАЧИ УРОКА

- Закрепить знания, полученные в ходе изучения темы «Квантовые явления».
- Продолжить формирование умений применять полученные знания для решения практических задач и объяснения физических явлений.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Демонстрирует знание основных положений темы «Квантовые явления».
- Демонстрирует умение решать практические задачи и объяснять физические явления на основе приобретённых знаний.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убеждённости в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважение к творцам науки и техники; отношение к физике как элементу общественной культуры.

Предметные: овладение научным подходом к решению различных задач, умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты, умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни.

Метапредметные: умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 108)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Тренажёр по решению задач. Задача 11.1. Переход массы в энергию	Интерактивный тренажёр по решению задачи на определение частоты гаммы-квантов
2.	Итоговый плакат к главе 11. Световые кванты. Строение атома	Обобщающий плакат-схема к одиннадцатой главе
3.	Итоговый плакат к главе 11. Физика атомного ядра. Ядерные реакции	Обобщающий плакат-схема к одиннадцатой главе
4.	Итоговый тест к главе 11. Квантовые явления	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по всей главе. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 97–101, повторить. Выполнить задания из тетради-тренажёра.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. В начале урока следует повторить с учениками: опытов с катодными лучами, излучение, спектры, модели строения атомов, квантовой гипотезой Планка, радиоактивность. Повторение можно провести в форме блиц-опроса или физического диктанта.

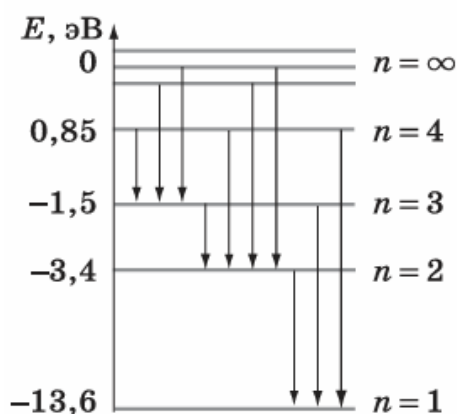
2. На уроке рекомендуем решить следующие задачи:

– Определите энергию фотона красного света, имеющего в вакууме длину волны 720 нм.

– Определите длину волны фотона в вакууме с энергией 1,25 эВ ($1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$).

– Рентгеновская трубка, находящаяся под напряжением 4 кВ, при силе тока 1,5 мА излучает $3 \cdot 10^{13}$ фотонов в секунду. Определите КПД трубки, если в среднем длина волны, излучаемая трубкой, составляет 1,0 нм.

– Определите частоту излучения атома водорода при переходе электрона со второй орбиты на первую, с третьей орбиты на первую. Какому цвету соответствует это излучение?



Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Выполнение теста по изученному материалу	Организует выполнение теста и обсуждение его результатов	Выполняет тест, принимает участие в обсуждении его результатов
Решение задач	Решение качественных и расчётных задач	Организует и руководит решением задач, при необходимости оказывает ученикам помощь	Решает задачи у доски и в тетради, слушает и при необходимости корректирует ответы других учеников
Подведение итогов урока	Подведение итогов урока	Подводит итоги урока с участием учащихся, задаёт домашнее задание	Слушает учителя, отвечает на вопросы, записывает домашнее задание

Урок 118. Практикум решения задач. Выполнение исследовательских работ. Кейсы

- Продолжить закреплять знания, полученные в ходе изучения темы «Квантовые явления».
- Продолжить формирование умений применять полученные знания для решения практических задач и объяснения физических явлений.
- Подготовить к контрольной работе по теме «Квантовые явления».

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Демонстрирует знание основных положений темы «Квантовые явления».
- Демонстрирует умение решать практические задачи и объяснять физические явления на основе приобретённых знаний.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважение к творцам науки и техники; отношение к физике как элементу общественной культуры.

Предметные: овладение научным подходом к решению различных задач, умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты, умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни.

Метапредметные: умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 108)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Тренажёр по решению задач. Задача 11.1. Переход массы в энергию	Интерактивный тренажёр по решению задачи на определение частоты гаммы-квантов
2.	Тренажёр по решению задач. Задача 11.2. Дефект массы, энергия связи и удельная энергия связи ядра атома гелия	Интерактивный тренажёр по решению задачи на вычисление дефекта массы, энергии связи и удельной энергии связи ядра атома гелия
3.	Итоговый плакат к главе 11. Световые кванты. Строение атома	Обобщающий плакат-схема к одиннадцатой главе
4.	Итоговый плакат к главе 11. Физика атомного ядра. Ядерные реакции	Обобщающий плакат-схема к одиннадцатой главе
5.	Итоговый тест к главе 11. Квантовые явления	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по всей главе. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

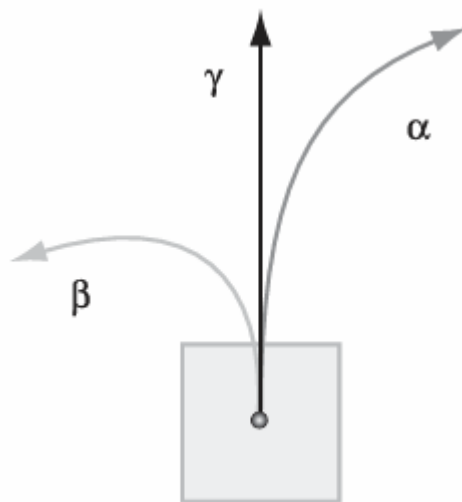
Учебник: § 102–107, повторить. Выполнить задания из тетради-тренажёра.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. В начале урока следует повторить с учениками: радиоактивность, состав атомного ядра, влияние радиоактивного излучения, ядерные силы и ядерные реакции, энергия связи атомных ядерных, деление и синтез ядер. Повторение можно провести в форме блиц-опроса или физического диктанта.

2. На уроке рекомендуем решить следующие задачи:

– Определите направление линий магнитного поля, при котором отклонение частиц будет такое, как указано на рисунке.



– Счётчик Гейгера бытового дозиметра-радиометра регистрирует возникновение ионизирующих частиц даже тогда, когда поблизости от него нет радиоактивных препаратов. Чем это обусловлено?

– Определите, будет ли равна сумма масс 6 протонов и 6 нейтронов массе изотопа углерода $^{12}_6\text{C}$, если масса протона $1,6726 \cdot 10^{-27}$ кг, масса нейтрона $1,6748 \cdot 10^{-27}$ кг, масса изотопа углерода $1,9926 \cdot 10^{-26}$ кг.

– Напишите ядерную реакцию α -распада изотопа плутония $^{239}_{94}\text{Pu}$.

– При бомбардировке бора $^{11}_5\text{B}$ протонами в камере Вильсона получили три следа одного типа, направленные в разные стороны. Определите, какое ядро оставляет такие треки.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Выполнение теста по изученному материалу	Организует выполнение теста и обсуждение его результатов	Выполняет тест, принимает участие в обсуждении его результатов
Решение задач	Решение качественных и расчётных задач	Организует и руководит решением задач, при необходимости оказывает ученикам помощь	Решает задачи у доски и в тетради, слушает и при необходимости корректирует ответы других учеников
Подведение итогов урока	Подведение итогов урока	Подводит итоги урока с участием учащихся, задаёт домашнее задание	Слушает учителя, отвечает на вопросы, записывает домашнее задание

Урок 119. Контрольная работа № 6

ЗАДАЧИ УРОКА

- Продолжить формирование умений самостоятельно применять полученные знания о строении атома и атомного ядра, радиоактивности и ядерных реакциях для решения задач.
- Оценить уровень усвоения учениками материала темы, а также сформированность умений применять полученные знания для решения задач и объяснения физических явлений.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Демонстрирует знание материалы темы «Квантовые явления».
- Демонстрирует умение решать задачи и объяснять физические явления на основе полученных знаний о строении атома и атомного ядра.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к учению и познанию.

Предметные: формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы.

Метапредметные: умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Во время проведения инструктажа необходимо обратить внимание учеников на самостоятельность выполнения работы и правила работы с тестовыми заданиями.

2. В начале урока учитель объявляет ученикам критерии отметки за контрольную работу. При этом количество заданий, которые необходимо выполнить на ту или иную оценку, может варьироваться в зависимости от уровня усвоения материала темы учениками класса.

3. Анализ основных ошибок, допущенных учениками при выполнении контрольной работы, необходимо провести на дополнительном занятии. К выяснению причин ошибок полезно привлечь самих учеников. По результатам проверки работ для каждого ученика необходимо составить список существенных ошибок и недочётов и запланировать работу по их устранению.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Подготовка к выполнению контрольной работы	Инструктаж с учащимися по правилам работы с тестом и задачами, правилам поведения	Проводит инструктаж, проверяет готовность учеников к работе	Проверяет наличие необходимых принадлежностей, знакомится с правилами работы
Выполнение контрольной работы	Выполнение учеником контрольной работы	Следит за работой класса, помогает ученикам в случае затруднений	Самостоятельно выполняет задания контрольной работы

Анализ результатов контрольной работы	Разбор с классом результатов контрольной работы	Знакомит учеников с основными ошибками, допущенными в работе	Объясняет причины ошибок, выполняет решение аналогичных задач
--	---	--	---