

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №174  
ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

РАЗРАБОТАНА и ПРИНЯТА  
Педагогическим советом  
Государственного бюджетного  
образовательного учреждения  
средней общеобразовательной школы  
№ 174 Центрального района Санкт-  
Петербурга.  
Протокол от «31» августа 2021 г. №1

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Государственного  
бюджетного  
образовательного учреждения  
средней общеобразовательной школы  
№ 174 Центрального района Санкт-  
Петербурга

\_\_\_\_\_ О.В. Финагина

Введено в действие с 01.09.2021 г  
приказом от «01» сентября 2021 г. №60

**Рабочая программа учебного предмета**

**«ФИЗИКА»**

**Среднее общее образование**

(уровень образования)

**для 11 класса**

**на 2021-2022 учебный год**

**Разработчик:**

Хачатуров Сергей Евгеньевич,  
учитель физики

Санкт-Петербург

## Пояснительная записка

Рабочая программа по учебному предмету «Физика» для 11 класса составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, Основной образовательной программой среднего общего образования Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 174 Центрального района Санкт–Петербурга на 2021-2022 учебный год, Учебным планом среднего общего образования Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 174 Центрального района Санкт-Петербурга на 2021-2022 учебный год для 10-11 классов, Календарным учебным графиком Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 174 Центрального района Санкт–Петербурга на 2021-2022 учебный год, Программой развития Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы №174 Центрального района Санкт-Петербурга на 2020-2025 гг. ««Повышение качества образования в рамках решения региональных и федеральных проектов Национального проекта «Образование», на основе авторской программы А.В. Шаталиной «Физика. 10-11 классы» (М.: Просвещение, 2017).

### Место учебного предмета в учебном плане

Изучение физики в 10-11 классах осуществляется в рамках базового курса и рассчитано на 2 часа в неделю, 68 часов в год (136 часов за два года обучения).

### Учебно – методический комплект

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика 11 класс..
2. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. 10-11 классы.-М.: Дрофа, 2007
3. CD диски Виртуальная школа «Кирилла и Мефодия». Уроки физики Кирилла и Мефодия.
4. CD диски Репетитор. Физика. Весь школьный курс
5. CD диски Электронные уроки и тесты «Земля и ее место во Вселенной»
6. Электронные уроки и тесты «Колебания и волны»

### Требования к уровню подготовки

В результате изучения физики в 11 классе на базовом уровне ученик должен

Знать/понимать:

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, Солнечная система, галактика, Вселенная;
- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;
- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

Уметь:

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: электромагнитной индукции, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для

выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; что физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

- оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

- рационального природопользования и охраны окружающей среды.

### **Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся**

#### **Лабораторные работы**

№ л/р	Тема	Название лабораторной работы	Плановые сроки
1	Основы электродинамики	Наблюдение действия магнитного поля на ток	
2	Колебания и волны	Определение ускорения свободного падения при помощи маятника	
3	Оптика	Измерение показателя преломления стекла	
4		Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы	
5		Измерение длины световой волны	

#### **Контрольные работы**

№ к/р	Тема контрольной работы	Плановые сроки
1	Магнитное поле	
2	Колебания и волны	
3	Световые волны. Геометрическая и волновая оптика. СТО.	
4	Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра	

### **Критерии оценивания обучающихся**

#### **Оценка устных ответов учащихся**

**Оценка 5** ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка 4** ставится в том случае, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом, усвоенным при

изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Оценка 3** ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики; не препятствует дальнейшему усвоению программного материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых недочетов.

**Оценка 2** ставится в том случае, если учащийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

#### **Оценка письменных контрольных работ**

**Оценка 5** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**Оценка 4** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии не более одной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**Оценка 3** ставится за работу, выполненную на 2/3 всей работы правильно или при допущении не более одной грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

**Оценка 2** ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 работы.

#### **Оценка лабораторных работ**

**Оценка 5** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи и правильно оформлено лабораторная работа(тема, цель, ход работы) , таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка 4** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 5, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка 3** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка 2** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

#### **Применение технологий организации современного урока**

<b>№ занятия по плану</b>	<b>Дата по плану</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Современная технология</b>
28		Дисперсия света	Интегрированный урок по картине Левитана И.И. «Золотая осень»
47		Строение атома. Опыты Резерфорда.	Технология «Перевернуты класс»

## Содержание учебного предмета

### Основы электродинамики (продолжение) (9 часов)

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля.

### Колебания и волны (18 часов)

Механические колебания. Гармонические колебания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Превращения энергии при колебаниях. Резонанс.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный электрический ток. Резонанс в электрической цепи. Короткое замыкание.

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Скорость и длина волны. Интерференция и дифракция. Энергия волны. Звуковые волны.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

### Оптика (13 часов)

Геометрическая оптика. Скорость света. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Формула тонкой линзы. Волновые свойства света. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Практическое применение электромагнитных излучений.

### Основы специальной теории относительности (4 часа)

Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы.

### Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра (18 часов)

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомных ядер. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Применение ядерной энергии.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

### Строение Вселенной (6 часов)

Солнечная система: планеты и малые тела. Система Земля-Луна. Современные представления о строении, происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Галактика. Современное представление о строении и эволюции Вселенной.

### Корректировка программы

**Количество часов в соответствии с календарным учебным графиком** - \_ (всего в соответствии с учебным планом 68). В рабочей программе меньше на \_ час(а) за счет объединения изучаемых тем.

### Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Дата		Тема урока	Виды, формы контроля
	план	факт		
<b>Основы электродинамики (продолжение)</b>				
<b>Магнитное поле 5ч</b>				
1			Вводный инструктаж по технике безопасности. Магнитное поле. Индукция магнитного поля.	Работа на уроке
2			Вектор и модуль вектора магнитной индукции.	Работа на уроке
3			Сила Лоренца.	Работа на уроке
4			Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток». Инструктаж по технике безопасности.	Лабораторная работа
5			Магнитные свойства вещества.	Работа на уроке
<b>Электромагнитная индукция 4ч</b>				
6			Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.	Работа на уроке
7			Вихревое электрическое поле ЭДС индукции в движущихся проводниках	Работа на уроке
8			Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.	Работа на уроке
9			Контрольная работа №1 «Магнитное поле»	Контрольная работа
<b>Колебания и волны</b>				
<b>Механические колебания 3 ч</b>				
10			Условия возникновения свободных колебаний. Динамика колебательного движения. Гармонические колебания	Работа на уроке
11			Лабораторная работа №2 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника». Инструктаж по технике безопасности.	Лабораторная работа
12			Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс	Работа на уроке
<b>Электромагнитные колебания 6ч</b>				
13			Свободные и вынужденные электромагнитные колебания.	Работа на уроке
14			Колебательный контур. Формула Томсона.	Работа на уроке
15			Переменный электрический ток.	Работа на уроке
16			Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока.	Работа на уроке.
17			Резонанс в электрической цепи. Короткое замыкание.	Работа на уроке

18			Генератор переменного тока. Трансформатор. Передача электроэнергии.	Работа на уроке
<b>Механические волны 3 ч</b>				
19			Механические волны. Продольные и поперечные волны. Скорость и длина волны. Энергия волны.	Работа на уроке
20			Звуковые волны.	Работа на уроке
21			Интерференция, дифракция и поляризация механических волн	Работа на уроке
<b>Электромагнитные волны 6 ч</b>				
22			Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.	Работа на уроке
23			Радио А. С. Попова.	Работа на уроке
24			Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.	Работа на уроке
25			Развитие средств связи.	Работа на уроке
26			Решение задач.	Работа на уроке
27			Контрольная работа №2 «Колебания и волны».	Контрольная работа
<b>Оптика</b>				
<b>Световые волны. Геометрическая и волновая оптика. 11 ч</b>				
28			Скорость света. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света.	Работа на уроке
29			Полное внутреннее отражение	Работа на уроке
30			Лабораторная работа № 3 «Измерение показателя преломления стекла». Инструктаж по технике безопасности.	Лабораторная работа
31			Линзы. Построение изображений в линзе.	Работа на уроке
32			Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	Работа на уроке
33			Лабораторная работа № 4 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы». Инструктаж по технике безопасности.	Лабораторная работа
34			Волновые свойства света. Дисперсия света.	Работа на уроке
35			Интерференция света.	Работа на уроке
36			Дифракция света.	Работа на уроке.
37			Лабораторная работа № 5 «Измерение длины световой волны». Инструктаж по технике безопасности.	Лабораторная работа
38			Поляризация света.	Работа на уроке
<b>Излучения и спектры 2 ч</b>				
39			Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральный анализ.	Работа на уроке
40			Шкала электромагнитных излучений.	Работа на уроке
<b>Основы специальной теории относительности</b>				

<b>Основы специальной теории относительности 4 ч</b>				
41			Постулаты теории относительности и следствия из них.	Работа на уроке
42			Элементы релятивистской динамики.	Работа на уроке
43			Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы.	Работа на уроке
44			Контрольная работа №3 «Световые волны. Геометрическая и волновая оптика. СТО».	Контрольная работа
<b>Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра</b>				
<b>Световые кванты 5ч</b>				
45			Гипотеза М. Планка о квантах.	Работа на уроке
46			Фотоэлектрический эффект. Опыты Столетова.	Работа на уроке
47			Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.	Работа на уроке
48			Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм.	Работа на уроке
49			Давление света. Химическое действие света.	Работа на уроке
<b>Атомная физика 3 ч</b>				
50			Планетарная модель атома.	Работа на уроке
51			Квантовые постулаты Бора. Модель водорода по Бору.	Работа на уроке
52			Лазеры.	Работа на уроке
<b>Физика атомного ядра 7 ч</b>				
53			Состав и строение атомных ядер. Ядерные силы.	Работа на уроке
54			Энергия связи атомных ядер.	Работа на уроке
55			Виды радиоактивных превращений атомных ядер.	Работа на уроке
56			Закон радиоактивного распада.	Работа на уроке
57			Наблюдение и регистрация элементарных частиц.	Работа на уроке
58			Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Термоядерные реакции.	Работа на уроке
59			Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиоактивных излучений.	Работа на уроке
<b>Элементарные частицы 3 ч</b>				
60			Элементарные частицы	Работа на уроке
61			Фундаментальные взаимодействия.	Работа на уроке
62			Контрольная работа № 4 «Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра».	Контрольная работа
<b>Строение Вселенной</b>				
<b>Солнечная система. Строение и эволюция Вселенной. 5 ч</b>				
63			Система Земля-Луна.	Работа на уроке
64			Солнечная система: планеты и малые тела.	Работа на уроке



65			Современные представления о строении, происхождении и эволюции Солнца и звезд.	Работа на уроке
66			Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.	Работа на уроке
67			Галактика. Современные представление о строении и эволюции Вселенной.	Работа на уроке
68			Обобщающий урок	Работа на уроке

### Контрольно-измерительные материалы

#### 1. Контрольная работа №1 «Магнитное поле»

1. В воздушных проводах, питающих двигатель троллейбуса, ток идет в противоположных направлениях.

- Как взаимодействуют воздушные провода?
- Опишите механизм взаимодействия воздушных проводов. Ответ поясните рисунком.
- Оказывает ли влияние на взаимодействие проводов электрическое взаимодействие зарядов?

2. Проводник длиной 15 см подвешен горизонтально на двух невесомых нитях в магнитном поле индукцией 60 мТл, причем линии индукции направлены вверх перпендикулярно проводнику.

а) По проводнику пропустили ток.

Сила тока 2 А. С какой силой магнитное поле действует на проводник?

На рисунке укажите направление этой силы.

б) На какой угол от вертикали отклонятся нити, на которых висит проводник? Масса проводника 10 г.

в) Чему равна сила натяжения каждой нити?

3. Протон влетает в магнитное поле индукцией 20 мТл со скоростью 10 км/с под углом  $30^\circ$  к линиям магнитной индукции.

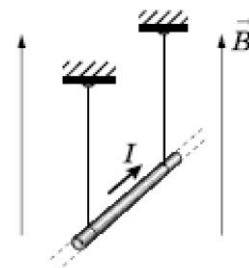
а) С какой силой магнитное поле действует на протон?

Заряд протона  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

б) За какое время протон совершит один полный оборот вокруг линий магнитной индукции?

Масса протона  $1,67 \cdot 10^{-27}$  кг.

в) На какое расстояние сместится протон вдоль линий магнитной индукции за 10 полных оборотов?



#### 2. Контрольная работа №2 «Колебания и волны».

1. Колебательный контур радиоприемника состоит из конденсатора емкостью 1000 пФ и катушки индуктивностью 50 мкГн.

а) Чему равен период собственных колебаний в контуре?

б) На какую длину волны настроен данный радиоприемник?

в) На сколько и как необходимо изменить емкость конденсатора для настройки радиоприемника на длину волны 300 м?

2. В сеть переменного тока напряжением 220 В включена катушка индуктивностью 50 мГн.

а) Чему равна частота переменного тока, если сила тока в цепи 1,75 А? (Активным сопротивлением катушки пренебречь.)

б) Определите емкость конденсатора, который нужно

включить в данную цепь, чтобы в цепи наступил резонанс.

в) Определите резонансную частоту в цепи, если последовательно с имеющимся конденсатором включить такой же конденсатор.

3. Первичная обмотка понижающего трансформатора содержит 10 000 витков и включена в сеть переменного тока напряжением 380 В.

а) Чему равно напряжение во вторичной обмотке, если она состоит из 1000 витков?

б) Сопротивление вторичной обмотки трансформатора 1 Ом, сила тока в ней 3 А. Чему равно напряжение на нагрузке, подключенной к вторичной обмотке трансформатора?

в) Чему равен КПД трансформатора?

#### 3. Контрольная работа №3 «Световые волны. Геометрическая и волновая оптика. СТО».

1. Длина световой волны в жидкости 564 нм, а частота  $4 \cdot 10^{14}$  Гц.

а) Чему равен абсолютный показатель преломления этой жидкости?

б) Под каким углом должен упасть луч на поверхность этой жидкости, чтобы преломленный луч оказался перпендикулярным отраженному лучу?

- в) На каком расстоянии от места падения выйдет луч из жидкости, если на глубине 50 см поместить горизонтально плоское зеркало?
2. Предмет расположен на расстоянии 15 см от собирающей линзы, оптическая сила которой 10 дптр.
- а) На каком расстоянии от линзы получится изображение? Выполните построение изображения в линзе и дайте его характеристику.
- б) Как изменится размер изображения, если расстояние между предметом и линзой увеличить в 2 раза?
- в) Постройте примерный график зависимости увеличения линзы от расстояния между предметом и линзой.
3. С помощью дифракционной решетки получают на экране спектр солнечного света.
- а) Линия какого цвета в спектре первого порядка будет дальше всего от центрального максимума? Почему?
- б) Чему равен период дифракционной решетки, если линия этого цвета длиной волны 760 нм получена на расстоянии 15,2 см от центрального максимума и на расстоянии 1 м от решетки?
- в) Определите наибольший порядок дифракционного максимума, который можно получить, используя данную дифракционную решетку, для линии этого цвета.
4. Контрольная работа № 4 «Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра».
1. При облучении атома водорода монохроматическим светом электрон перешел с первой орбиты на третью, а при возвращении в исходное состояние он перешел сначала с третьей орбиты на вторую, а затем со второй на первую.
- а) Изобразите эти переходы на диаграмме энергетических состояний атома водорода.
- б) Чему равна длина волны излучения при облучении атома водорода, если его энергия увеличилась на  $3 \cdot 10^{-19}$  Дж?
- в) Во сколько раз отличается частота излучения при переходе электрона с третьей орбиты на вторую от частоты излучения при переходе со второй орбиты на первую?
2. Радиоактивный изотоп  ${}^{92}\text{F}$  испытывает  $\beta$ -распад.
- а) Напишите ядерную реакцию для этого случая. Как изменятся масса ядра и номер элемента?
- б) Какая доля радиоактивных ядер распадется за 36 с, если период полураспада изотопа  ${}^{92}\text{F}$  равен 12 с?
- в) Постройте график зависимости доли распавшихся радиоактивных ядер от времени в промежутке времени от 0 до 36 с.
3. При бомбардировке  ${}^{132}\text{Al}$  нейтронами испускается  $\alpha$ -частица.
- а) Напишите ядерную реакцию. Укажите состав получившегося ядра.
- б) Определите дефект массы получившегося ядра. (Массу получившегося изотопа принять равной 23,99857 а. е. м.)
- в) Определите удельную энергию связи получившегося ядра.