

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
 Директор  
 ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»



А.Г. Ершов  
 «31» октября 2012 г.

**«СОГЛАСОВАНО»**  
 Председатель  
 Научно-методического совета  
 ФГБНУ «ФИПИ» по физике



М.Н. Стриханов  
 «31» октября 2012 г.

Единый государственный экзамен по ФИЗИКЕ

**Кодификатор**  
 элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения единого государственного экзамена по физике

подготовлен Федеральным государственным бюджетным научным учреждением

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

**Кодификатор**  
 элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения единого государственного экзамена по ФИЗИКЕ

Кодификатор элементов содержания по физике и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для единого государственного экзамена является одним из документов, определяющих структуру и содержание КИМ ЕГЭ. Он составлен на основе Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования по физике, базовый и профильный уровни (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

В кодификатор не включены элементы содержания, выделенные в образовательном стандарте курсивом, в связи с тем, что данное содержание подлежит изучению, но не является объектом контроля и не включается в требования к уровню подготовки выпускников.

**Раздел 1. Перечень элементов содержания, проверяемых на едином государственном экзамене по физике<sup>1</sup>**

В первом столбце указан код раздела, которому соответствуют крупные блоки содержания. Во втором столбце приводится код элемента содержания, для которого создаются проверочные задания. Крупные блоки содержания разбиты на более мелкие элементы.

Код раздела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ
<b>1</b>		<b><i>МЕХАНИКА</i></b>
1.1		<b><i>КИНЕМАТИКА</i></b>
	1.1.1	Механическое движение и его виды
	1.1.2	Относительность механического движения
	1.1.3	Скорость
	1.1.4	Ускорение
	1.1.5	Равномерное движение
	1.1.6	Прямолинейное равноускоренное движение
	1.1.7	Свободное падение (ускорение свободного падения)
	1.1.8	Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение

<sup>1</sup> В раздел 1 кодификатора не включен раздел «Строение Вселенной» стандарта профильного уровня и элементы астрономии, содержащиеся в стандарте базового уровня. Эти элементы не планируется проверять в КИМ ЕГЭ по физике в 2013 г. в связи с недостаточной проработанностью требований к их усвоению в методике преподавания предмета.

1.2	<b>ДИНАМИКА</b>	
1.2.1	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона	
1.2.2	Принцип относительности Галилея	
1.2.3	Масса тела. Плотность вещества	
1.2.4	Сила	
1.2.5	Принцип суперпозиции сил	
1.2.6	Второй закон Ньютона	
1.2.7	Третий закон Ньютона	
1.2.8	Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли	
1.2.9	Сила тяжести	
1.2.10	Вес и невесомость	
1.2.11	Сила упругости. Закон Гука	
1.2.12	Сила трения	
1.2.13	Давление	
1.3	<b>СТАТИКА</b>	
1.3.1	Момент силы	
1.3.2	Условия равновесия твердого тела	
1.3.3	Давление жидкости	
1.3.4	Закон Паскаля	
1.3.5	Закон Архимеда	
1.3.6	Условия плавания тел	
1.4	<b>ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ</b>	
1.4.1	Импульс тела	
1.4.2	Импульс системы тел	
1.4.3	Закон сохранения импульса	
1.4.4	Работа силы	
1.4.5	Мощность	
1.4.6	Работа как мера изменения энергии	
1.4.7	Кинетическая энергия	
1.4.8	Потенциальная энергия	
1.4.9	Закон сохранения механической энергии	
1.5	<b>МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>	
1.5.1	Гармонические колебания	
1.5.2	Амплитуда и фаза колебаний	
1.5.3	Период колебаний	
1.5.4	Частота колебаний	
1.5.5	Свободные колебания (математический и пружинный маятники)	
1.5.6	Вынужденные колебания	
1.5.7	Резонанс	
1.5.8	Длина волны	
1.5.9	Звук	

2	<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА</b>	
2.1	<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА</b>	
2.1.1	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел	
2.1.2	Тепловое движение атомов и молекул вещества	
2.1.3	Броуновское движение	
2.1.4	Диффузия	
2.1.5	Экспериментальные доказательства атомистической теории. Взаимодействие частиц вещества	
2.1.6	Модель идеального газа	
2.1.7	Связь между давлением и средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа	
2.1.8	Абсолютная температура	
2.1.9	Связь температуры газа со средней кинетической энергией его частиц	
2.1.10	Уравнение $p = nkT$	
2.1.11	Уравнение Менделеева – Клапейрона	
2.1.12	Изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный процессы	
2.1.13	Насыщенные и ненасыщенные пары	
2.1.14	Влажность воздуха	
2.1.15	Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости	
2.1.16	Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация	
2.1.17	Изменение энергии в фазовых переходах	
2.2	<b>ТЕРМОДИНАМИКА</b>	
2.2.1	Внутренняя энергия	
2.2.2	Тепловое равновесие	
2.2.3	Теплопередача	
2.2.4	Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества	
2.2.5	Работа в термодинамике	
2.2.6	Уравнение теплового баланса	
2.2.7	Первый закон термодинамики	
2.2.8	Второй закон термодинамики	
2.2.9	КПД тепловой машины	
2.2.10	Принципы действия тепловых машин	
2.2.11	Проблемы энергетики и охрана окружающей среды	
3	<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>	
3.1	<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ</b>	
3.1.1	Электризация тел	
3.1.2	Взаимодействие зарядов. Два вида заряда	
3.1.3	Закон сохранения электрического заряда	
3.1.4	Закон Кулона	
3.1.5	Действие электрического поля на электрические заряды	

	3.1.6	Напряженность электрического поля
	3.1.7	Принцип суперпозиции электрических полей
	3.1.8	Потенциальность электростатического поля
	3.1.9	Потенциал электрического поля. Разность потенциалов
	3.1.10	Проводники в электрическом поле
	3.1.11	Диэлектрики в электрическом поле
	3.1.12	Электрическая емкость. Конденсатор
	3.1.13	Энергия электрического поля конденсатора
3.2	<b>ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА</b>	
	3.2.1	Постоянный электрический ток. Сила тока
	3.2.2	Постоянный электрический ток. Напряжение
	3.2.3	Закон Ома для участка цепи
	3.2.4	Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества
	3.2.5	Электродвижущая сила. Внутреннее сопротивление источника тока
	3.2.6	Закон Ома для полной электрической цепи
	3.2.7	Параллельное и последовательное соединение проводников
	3.2.8	Смешанное соединение проводников
	3.2.9	Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца
	3.2.10	Мощность электрического тока
	3.2.11	Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах
	3.2.12	Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод
3.3	<b>МАГНИТНОЕ ПОЛЕ</b>	
	3.3.1	Взаимодействие магнитов
	3.3.2	Магнитное поле проводника с током
	3.3.3	Сила Ампера
	3.3.4	Сила Лоренца
3.4	<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ</b>	
	3.4.1	Явление электромагнитной индукции
	3.4.2	Магнитный поток
	3.4.3	Закон электромагнитной индукции Фарадея
	3.4.4	Правило Ленца
	3.4.5	Самоиндукция
	3.4.6	Индуктивность
	3.4.7	Энергия магнитного поля
3.5	<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>	
	3.5.1	Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур
	3.5.2	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс
	3.5.3	Гармонические электромагнитные колебания

	3.5.4	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии
	3.5.5	Электромагнитное поле
	3.5.6	Свойства электромагнитных волн
	3.5.7	Различные виды электромагнитных излучений и их применение
3.6	<b>ОПТИКА</b>	
	3.6.1	Прямолинейное распространение света
	3.6.2	Закон отражения света
	3.6.3	Построение изображений в плоском зеркале
	3.6.4	Закон преломления света
	3.6.5	Полное внутреннее отражение
	3.6.6	Линзы. Оптическая сила линзы
	3.6.7	Формула тонкой линзы
	3.6.8	Построение изображений в линзах
	3.6.9	Оптические приборы. Глаз как оптическая система
	3.6.10	Интерференция света
	3.6.11	Дифракция света
	3.6.12	Дифракционная решетка
	3.6.13	Дисперсия света
4	<b>ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ</b>	
	4.1	Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна
	4.2	Полная энергия
	4.3	Энергия покоя
	4.4	Релятивистский импульс
5	<b>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b>	
5.1	<b>КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ</b>	
	5.1.1	Гипотеза М. Планка о квантах
	5.1.2	Фотоэффект
	5.1.3	Опыты А.Г. Столетова
	5.1.4	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта
	5.1.5	Фотоны
	5.1.6	Энергия фотона
	5.1.7	Импульс фотона
	5.1.8	Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм
	5.1.9	Дифракция электронов
5.2	<b>ФИЗИКА АТОМА</b>	
	5.2.1	Планетарная модель атома
	5.2.2	Постулаты Бора
	5.2.3	Линейчатые спектры
	5.2.4	Лазер

5.3	<b>ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА</b>	
5.3.1	Радиоактивность. Альфа-распад. Бетта-распад. Гамма-излучение	
5.3.2	Закон радиоактивного распада	
5.3.3	Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра	
5.3.4	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы	
5.3.5	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер	

**Раздел 2. Перечень требований к уровню подготовки, проверяемому на едином государственном экзамене по физике**

Код требования	Требования к уровню подготовки выпускников, освоение которых проверяется на ЕГЭ
<b>1</b>	<b><i>Знать/Понимать:</i></b>
1.1	<i>смысл физических понятий:</i> физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, физический закон, теория, принцип, постулат, пространство, время, вещество, взаимодействие, инерциальная система отсчета, материальная точка, идеальный газ, электромагнитное поле, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитная волна, квант, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, дефект массы, энергия связи, радиоактивность;
1.2	<i>смысл физических величин:</i> путь, перемещение, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, температура, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, удельная теплоемкость, влажность воздуха, электрический заряд, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока, напряженность электрического поля, разность потенциалов, емкость, энергия электрического поля, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы;
1.3	<i>смысл физических законов, принципов, постулатов:</i> принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, законы динамики Ньютона, закон всемирного тяготения, закон сохранения импульса и механической энергии, закон сохранения энергии в тепловых процессах, закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Ома для

		участка электрической цепи, закон Джоуля – Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон фотоэффекта, закон Гука, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения
2	<b><i>Уметь:</i></b>	
2.1		<i>описывать и объяснять:</i>
	2.1.1	<b>физические явления:</b> равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, передачу давления жидкостями и газами, плавание тел, механические колебания и волны, диффузию, теплопроводность, конвекцию, излучение, испарение, конденсацию, кипение, плавление, кристаллизацию, электризацию тел, взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, тепловое действие тока, электромагнитную индукцию, отражение, преломление и дисперсию света; <b>физические явления и свойства тел:</b> движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
	2.1.2	<b>результаты экспериментов:</b> независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризацию тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитную индукцию; распространение электромагнитных волн; дисперсию, интерференцию и дифракцию света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;
	2.2	описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;
	2.3	приводить примеры практического применения 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;

2.4		определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;
2.5	2.5.1	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; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
	2.5.2	приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;
	2.5.3	измерять: расстояние, промежутки времени, массу, силу, давление, температуру, влажность воздуха, силу тока, напряжение, электрическое сопротивление, работу и мощность электрического тока; скорость, ускорение свободного падения; плотность вещества, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
2.6		применять полученные знания для решения физических задач
<b>3</b>	<b><i>Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</i></b>	
	3.1	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;
	3.2	определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде