



ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»

**УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КОДИФИКАТОР
распределённых по классам проверяемых требований к результатам
освоения основной образовательной программы основного общего
образования и элементов содержания
по физике**

**для использования в федеральных и региональных процедурах оценки
качества образования**

одобрен решением федерального учебно-методического объединения по
общему образованию (протокол от 12.04.2021 г. №1/21)

подготовлен федеральным государственным бюджетным
научным учреждением
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

**Кодификатор
распределённых по классам проверяемых требований к результатам
освоения основной образовательной программы основного общего
образования и элементов содержания
по физике**

Кодификатор распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания (далее – кодификатор) предназначен для разработки измерительных материалов и анализа результатов федеральных и региональных процедур оценки качества образования. Кодификатор является систематизированным перечнем проверяемых элементов содержания и операционализированных требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, в котором каждому объекту соответствует определённый код.

Кодификатор составлен на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 г. № 1897) и Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 г. № 1/15; в редакции протокола № 1/20 от 04.02.2020 г.)).

Кодификатор состоит из двух разделов:

- раздел 1. «Перечень распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования по физике»;
- раздел 2. «Перечень распределённых по классам проверяемых элементов содержания по физике».

Раздел 1. Перечень распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования по физике

Требования ФГОС к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования операционализированы и распределены по классам.

7 класс

Мета-предметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные результаты обучения
1		Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач
	1.1	Распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; в описании исследования выделять проверяемое предположение; находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам
	1.2	Проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования и формулировать выводы
	1.3	Проводить прямые измерения физических величин (расстояние, время, масса тела, объём, сила, температура): записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений
	1.4	Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: планировать исследование, собирать установку, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования
	1.5	Проводить косвенные измерения физических величин, следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение величины
	1.6	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием
2		Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии)

И ВЫВОДЫ		
2.1	Различать изученные физические явления (равномерное и неравномерное движение, инерция, взаимодействие тел, равновесие твёрдых тел, имеющих закреплённую ось вращения, передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление	
2.2	Распознавать проявление изученных физических явлений (см. п. 2.1) в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки	
2.3	Описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (путь, скорость, масса и объём тела, плотность вещества, сила, давление, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, давление); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	
2.4	Характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические законы: закон Гука, закон Архимеда, закон сохранения энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение	
2.5	Объяснять физические процессы и свойства тел: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности	
2.6	Приводить примеры вклада российских (Д.И. Менделеев, М.В. Ломоносов, Н.П. Петров и др.) и зарубежных (Г. Галилей, Р. Гук, Е. Торричелли, Б. Паскаль, Архимед и др.) учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий	
3	Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач	
	3.1	Решать расчётные задачи в 1–2 действия по одной из тем курса физики, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты
	3.2	Обосновывать выбор изученных физических моделей (материальная точка)
	3.3	Указывать принципы действия приборов и технических устройств

	3.4	Распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам
4	Смысловое чтение. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью	
	4.1	Использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую
	4.2	Создавать собственные письменные и устные краткие сообщения на основе 2–3 источников информации, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией
5	Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение	
	5.1	При работе в группе сверстников распределять обязанности в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы
	5.2	При работе в группе сверстников выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих
6	Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий; развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами	
	6.1	Отбирать источники информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом; на основе имеющихся знаний выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной
7	Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации	
	7.1	Приводить примеры практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде

8 класс

Мета-предметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные результаты обучения
1		Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач
	1.1	Распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы
	1.2	Проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел; формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования; описывать ход опыта и формулировать выводы
	1.3	Проводить прямые измерения физических величин (атмосферное давление, температура, влажность воздуха, сила тока, напряжение); сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности
	1.4	Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: планировать исследование, собирать установку, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования
	1.5	Проводить косвенные измерения физических величин: планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины
1.6	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием	
2		Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы
	2.1	Различать изученные физические явления (диффузия, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твёрдых тел, тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление,

		кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи, электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление
	2.2	Распознавать проявление изученных физических явлений (см. п. 2.1) в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки
	2.3	Описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления и парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами
	2.4	Характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические законы: закон Ома для участка цепи, закон Джоуля – Ленца; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение
	2.5	Объяснять физические процессы и свойства тел: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности
	2.6	Приводить примеры вклада российских (М.В. Ломоносов, И.И. Ползунов, В.В. Петров, Э.Х. Ленц, Г.В. Рихман, П.Л. Шиллинг, Б.С. Якоби и др.) и зарубежных (Р. Броун, Дж. Джоуль, Дж. Уатт, В. Гилберт, Г. Ом, Х.-К. Эрстед, А.-М. Ампер, М. Фарадей и др.) ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий
3	Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач	
	3.1	Решать расчётные задачи в 2–3 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить

		расчёты и сравнивать полученное значение физической величины с известными данными
	3.2	Различать основные признаки изученных физических моделей (модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома)
	3.3	Характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств, опираясь на знания о свойствах физических явлений
	3.4	Распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам; составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр)
4	Смысловое чтение. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью	
	4.1	Использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую
	4.2	Создавать собственные краткие письменные и устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников; грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией
5	Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение	
	5.1	При работе в группе сверстников распределять обязанности в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы
	5.2	При работе в группе сверстников выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих
6	Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий; развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами	
	6.1	Осуществлять поиск информации физического содержания

		в сети Интернет, на основе имеющихся знаний и дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной
7	Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации	
	7.1	Приводить примеры практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде

9 класс

Мета-предметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные результаты обучения
1	Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач	
	1.1	Распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов
	1.2	Проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования; описывать ход опыта и формулировать выводы
	1.3	Проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины; обосновывать выбор способа измерения / измерительного прибора
	1.4	Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: самостоятельно собирать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования
	1.5	Проводить косвенные измерения физических величин: планировать измерения; собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции; вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности измерений

	1.6	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием
2	Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы	
	2.1	Различать изученные физические явления (равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, реактивное движение, невесомость, колебательное движение, резонанс, волновое движение (звук), дисперсия света, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление
	2.2	Распознавать проявление изученных физических явлений (см. п. 2.1) в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки
	2.3	Описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (ускорение, импульс тела, импульс силы, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения, скорость света); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами
	2.4	Характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение
	2.5	Объяснять физические процессы и свойства тел: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 2–3 логических шагов с опорой на 2–3 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности
	2.6	Приводить примеры вклада российских (К.Э. Циолковский, И.В. Мещерский, Н.Е. Жуковский, С.П. Королёв,

		Д.Д. Иваненко, Д.В. Скобельцын, И.В. Курчатов и др.) и зарубежных (И. Ньютон, Г. Кавендиш, Д. Бернулли, Дж. Максвелл, Г. Герц, В. Рентген, А. Беккерель, М. Склодовская-Кюри, Э. Резерфорд и др.) учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий
3	Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач	
	3.1	Решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины
	3.2	Различать основные признаки изученных физических моделей (материальная точка, нуклонная модель ядра)
	3.3	Описывать принципы действия изученных приборов и технических устройств, используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности
	3.4	Использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач; оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе
4	Смысловое чтение. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью	
	4.1	Использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую
	4.2	Создавать собственные письменные и устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников; грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики; сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников
5	Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение	

	5.1	При работе в группе сверстников самостоятельно планировать совместную деятельность, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы
	5.2	При работе в группе сверстников выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих
6	Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий; развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами	
	6.1	Искать информацию физического содержания в сети Интернет, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников
7	Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации	
	7.1	Использовать физические знания в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде

Раздел 2. Перечень распределённых по классам проверяемых элементов содержания по физике

Перечень распределённых по классам элементов содержания составлен на основе Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 г. № 1/15; в редакции протокола № 1/20 от 04.02.2020 г.)).

7 класс

Коды раз-дела, темы	Код прове-ряемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	<i>ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ ИХ ИЗУЧЕНИЯ</i>	
	1.1	Что изучает физика. Физические явления природы
	1.2	Физические величины, единицы физических величин
	1.3	Наблюдение и эксперимент. Проведение наблюдений на примере нагревания и кипения воды
	1.4	Прямые измерения физических величин. Физические приборы
	1.5	Точность измерений. Запись результата прямого измерения с учётом абсолютной погрешности. Измерение расстояний
	1.6	Среднее значение по результатам нескольких случайных измерений. Измерение малых величин методом рядов
	1.7	Выбор способа измерения физической величины на примере измерения массы тела: весы рычажные, пружинные и электронные. Измерение объёма жидкости, температуры, времени
	1.8	Связи между физическими величинами. Плотность вещества. Косвенные измерения на примере измерения плотности жидкости и твёрдых тел
	1.9	Исследование зависимости одной физической величины от другой на примере зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела. Представление данных исследования в таблице и на графике с учётом заданной абсолютной погрешности измерений
	1.10	Гипотеза. Превращение гипотезы в научную теорию на примере становления молекулярно-кинетической теории строения вещества
	1.11	Физические законы, границы их применимости. Предсказание результатов опыта до его проведения на основе теоретической модели

	1.12	Физика и окружающий нас мир: мегамир, макромир, микромир. Физика и техника
	1.13	<i>Практические работы:</i> – определение цены деления шкалы измерительного прибора; – измерение линейных размеров твёрдого тела правильной формы, размеров классной комнаты при помощи ультразвукового датчика расстояний, дальности полета тела, брошенного горизонтально, размеров малых тел; массы тел различными способами, объёма жидкости и твёрдого тела; времени; температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры; плотности вещества жидкости и твёрдого тела; – исследование зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела
	1.14	<i>Технические устройства:</i> весы, термометр, мерный цилиндр, секундомер
2	<i>МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ</i>	
2.1	Взаимодействие тел	
	2.1.1	Виды механического движения. Относительность механического движения. Тело отсчёта. Траектория. Путь
	2.1.2	Равномерное и неравномерное движение. Средняя скорость
	2.1.3	Явление инерции. Сила как мера взаимодействия
	2.1.4	Деформация твёрдых тел. Виды деформации. Сила упругости. Закон упругой деформации (закон Гука)
	2.1.5	Измерение силы. Сложение сил
	2.1.6	Сила тяжести. Формула для вычисления силы тяжести вблизи поверхности Земли. Вес тела
	2.1.7	Виды трения. Трение покоя и трение скольжения
	2.1.8	<i>Практические работы:</i> – исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел; – измерение силы трения скольжения; – исследование зависимости силы упругости от удлинения пружины
	2.1.9	<i>Физические явления в природе:</i> скорости движения в природе, сила трения в природе и технике
	2.1.10	<i>Технические устройства:</i> динамометр, подшипники
	2.1.11	<i>История науки:</i> закон упругой деформации Р. Гука, опыты Г. Галилея по изучению явления инерции, опыты Ш. Кулона по изучению трения
2.2	Давление твёрдых тел, жидкостей и газов. Плавание тел	

	2.2.1	Давление твёрдого тела
	2.2.2	Давление жидкостей и газов. Закон Паскаля
	2.2.3	Давление в жидкости и газе. Гидростатическое давление внутри жидкости. Парадокс Паскаля
	2.2.4	Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления
	2.2.5	Закон Архимеда. Формула для определения выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость или газ
	2.2.6	Условие плавания тела. Плавание судов и воздухоплавание
	2.2.7	<i>Практические работы:</i> – измерение давления воздуха в баллоне шприца; – исследования зависимости выталкивающей силы от объёма погруженной части и от плотности жидкости, независимости выталкивающей силы от плотности тела и от глубины, на которую погружено тело; – изучение условий плавания тел
	2.2.8	<i>Физические явления в природе:</i> влияние атмосферного давления на живой организм, водяные ключи и устройство артезианских скважин, плавание рыб
	2.2.9	<i>Технические устройства:</i> сообщающиеся сосуды, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, барометр, высотомер, поршневой насос, ареометр
	2.2.10	<i>История науки:</i> закон Паскаля о передаче давления в жидкостях и газах, исследования условия равновесия рычага и закона плавания тел, проведённые Архимедом, опыты Ш. Кулона по изучению трения, опыты Е. Торричелли, Б. Паскаля, О. фон Герике по изучению атмосферного давления; опыты Монгольфье по воздухоплаванию
2.3	Работа, мощность, энергия	
	2.3.1	Механическая работа
	2.3.2	Механическая мощность
	2.3.3	Простые механизмы. Правило равновесия рычага
	2.3.4	Применение правила равновесия рычага к блоку
	2.3.5	«Золотое правило» механики. Коэффициент полезного действия механизмов
	2.3.6	Потенциальная энергии тела, поднятого над Землёй
	2.3.7	Кинетическая энергия
	2.3.8	Полная механическая энергия. Закон изменения и сохранения механической энергии
	2.3.9	<i>Практические работы:</i> – измерение работы силы трения на заданном пути,

		коэффициента полезного действия системы блоков; – исследование условий равновесия рычага и блоков
	2.3.10	<i>Физические явления в природе:</i> энергия рек и ветра и её использование в технике; мощности «живых двигателей»
	2.3.11	<i>Технические устройства:</i> рычаг, подвижный и неподвижный блоки, простые механизмы в быту, спортивные тренажёры

8 класс

Коды раздела, темы	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	
1.1	Первоначальные сведения о строении вещества	
	1.1.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры молекул
	1.1.2	Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со средней скоростью хаотического движения частиц. Диффузия
	1.1.3	Взаимодействие молекул. Смачивание. Капиллярные явления
	1.1.4	Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества и их объяснение на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества
	1.1.5	Строение твёрдых тел. Кристаллическое и аморфное состояния вещества
	1.1.6	<i>Практические работы:</i> – наблюдение капиллярных явлений
	1.1.7	<i>Физические явления в природе:</i> поверхностные и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе
	1.1.8	<i>Технические устройства:</i> мембранные фильтры, капилляры, примеры использования кристаллов
1.2	Тепловые явления	
	1.2.1	Тепловое расширение. Особенности теплового расширения воды
	1.2.2	Тепловое равновесие. Температура. Температурная шкала Цельсия
	1.2.3	Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии
	1.2.4	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение
	1.2.5	Количество теплоты. Удельная теплоёмкость

	1.2.6	Плавление и кристаллизация. Изменение внутренней энергии при плавлении и кристаллизации. Удельная теплота плавления
	1.2.7	Испарение и конденсация. Изменение внутренней энергии в процессе испарения и конденсации
	1.2.8	Влажность воздуха
	1.2.9	Кипение жидкости. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Удельная теплота парообразования
	1.2.10	Количество теплоты, выделяемое при сгорании топлива. Удельная теплота сгорания топлива
	1.2.11	Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Уравнение теплового баланса
	1.2.12	Удельная теплота сгорания. Принципы работы тепловых двигателей. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды
	1.2.13	<i>Практические работы:</i> – наблюдение теплового расширения жидкостей и твёрдых тел, способов теплопередачи; зависимости давления воздуха от его объёма и температуры; зависимости скорости процесса остывания/нагрева при излучении от цвета излучающей/поглощающей поверхности; зависимости скорости испарения воды от площади поверхности жидкости; – измерения температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры; количества теплоты, удельной теплоёмкости твёрдого вещества; относительной влажности воздуха
	1.2.14	<i>Физические явления в природе:</i> излучение Солнца, замерзание водоёмов, примеры проявления конвекции в атмосфере – морские бризы; образование росы, тумана, инея, снега
	1.2.15	<i>Технические устройства:</i> жидкостный термометр, датчик температуры, термос, система отопления домов, волосяной и электронный гигрометры, психрометр, паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания
	1.2.16	<i>История науки:</i> опыты Б. Румфорда, Г. Дэви, Дж. Джоуля; история тепловых двигателей (Дж. Уатт, Н. Отто, Р. Дизель, И.И. Ползунов)
2	<i>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ</i>	
2.1	Электрические явления	
	2.1.1	Опыты Э. Резерфорда по изучению строения атома. Планетарная модель атома
	2.1.2	Электризация тел
	2.1.3	Два вида электрических зарядов. Взаимодействие

		покоящихся электрических зарядов
2.1.4		Закон сохранения электрического заряда. Делимость электрического заряда
2.1.5		Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики
2.1.6		Постоянный электрический ток. Действия электрического тока
2.1.7		Сила тока. Напряжение
2.1.8		Закон Ома для участка электрической цепи
2.1.9		Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление
2.1.10		Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников равного сопротивления. Смешанные соединения проводников
2.1.11		Работа и мощность электрического тока
2.1.12		Закон Джоуля – Ленца
2.1.13		<i>Практические работы:</i> – наблюдение явлений электризации тел, взаимодействия заряженных тел; – измерения силы тока, электрического напряжения, электрического сопротивления резистора, работы и мощности электрического тока; – исследования зависимости силы тока, протекающего в проводнике, от напряжения на концах проводника; зависимости электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала; – проверка правил для последовательного и параллельного соединения проводников
2.1.14		<i>Физические явления в природе:</i> электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов
2.1.15		<i>Технические устройства:</i> электроскоп, источники постоянного тока, амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), предохранители (короткое замыкание); учёт и использование электростатических явлений в быту и технике; электропроводка и потребители электрической энергии в быту
2.1.16		<i>История науки:</i> создание гальванических элементов (Л. Гальвани, А. Вольта, В.В. Петров), изучение атмосферного электричества (Б. Франклин, Г. Рихман), открытие законов (Г. Ом, Д. Джоуль, Э.Х. Ленц)
2.2		Электромагнитные явления
	2.2.1	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции
	2.2.2	Взаимодействие постоянных магнитов

2.2.3	Магнитное поле прямого проводника с током
2.2.4	Действие магнитного поля на проводник с током
2.2.5	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца
2.2.6	<i>Практические работы:</i> – наблюдения взаимодействия магнитов, магнитных полей постоянных магнитов; – исследование действия магнитного поля на проводник с током, явления электромагнитной индукции; – изучение свойств электромагнита и работы электродвигателя
2.2.6	<i>Физические явления в природе:</i> магнитное поле Земли (дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле), полярное сияние
2.2.7	<i>Технические устройства:</i> применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель постоянного тока, генератор постоянного тока
2.2.8	<i>История науки:</i> опыты В. Гильберта по намагничиванию железа, опыт Х. Эрстеда по наблюдению магнитного поля проводника с током, опыты М. Фарадея по изучению явления электромагнитной индукции

9 класс

Коды раздела, темы	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ	
1.1	Механическое движение	
	1.1.1	Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения
	1.1.2	Равномерное и неравномерное движение. Средняя скорость. Формула для вычисления средней скорости
	1.1.3	Равномерное прямолинейное движение. Уравнение равномерного прямолинейного движения
	1.1.4	Мгновенная скорость, ускорение, равноускоренное прямолинейное движение
	1.1.5	Уравнение равноускоренного прямолинейного движения. Формулы для проекции скорости и проекции ускорения при равноускоренном прямолинейном движении
	1.1.6	Свободное падение
	1.1.7	Перемещение, пройденный путь и скорость при криволинейном движении
	1.1.8	Графическое представление движения

	1.1.9	Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Период и частота обращения
	1.1.10	Линейная скорость равномерного движения по окружности. Угловая скорость
	1.1.11	Центростремительное ускорение. Направление центростремительного ускорения
	1.1.12	<i>Практические работы:</i> – измерение средней скорости движения тела по наклонной плоскости, ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости, ускорения свободного падения; – исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости
	1.1.13	<i>Физические явления в природе:</i> скорости движения в природе
	1.1.14	<i>Технические устройства:</i> спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения
	1.1.15	<i>История науки:</i> опыты Г. Галилея по изучению свободного падения
1.2	Основы динамики	
	1.2.1	Первый закон Ньютона
	1.2.2	Второй закон Ньютона. Сонаправленность вектора ускорения тела и вектора равнодействующей всех сил, действующих на тело
	1.2.3	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона
	1.2.4	Движение тела под действием нескольких сил. Принцип относительности Галилея
	1.2.5	Трение покоя и трение скольжения
	1.2.6	Закон упругой деформации (закон Гука)
	1.2.7	Всемирное тяготение. Закон всемирного тяготения. Зависимость ускорения свободного падения от широты местности
	1.2.8	Сила тяжести. Ускорение свободного падения
	1.2.9	Невесомость и перегрузки
	1.2.10	Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести
	1.2.11	Идеальная жидкость. Течение жидкости. Закон Бернулли. Подъёмная сила крыла самолета
	1.2.12	<i>Практические работы:</i> – измерение коэффициента трения скольжения, жёсткости пружины
	1.2.13	<i>Физические явления в природе:</i> примеры скоростей в живой и неживой природе, сила трения в природе и технике, влияние атмосферного давления на живой

		организм, водяные ключи и устройство артезианских скважин, плавание рыб, рычаги в теле человека, приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, течение воды в реках и каналах
	1.2.14	<i>Технические устройства:</i> динамометр, подшипники, сообщающиеся сосуды, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, барометр, высотомер, поршневой насос, ареометр, подвижный и неподвижный блок, спортивные тренажёры, простые механизмы в быту (примеры), космические аппараты
	1.2.15	<i>История науки:</i> законы механики Ньютона и закон всемирного тяготения, закон упругой деформации Р. Гука, опыты Г. Галилея по изучению явления инерции и свободного падения, Г. Кавендиша по определению гравитационной постоянной
1.3	Законы сохранения энергии и импульса в механике	
	1.3.1	Импульс тела – векторная физическая величина. Импульс силы
	1.3.2	Закон сохранения полного импульса для замкнутой системы тел
	1.3.3	Реактивное движение
	1.3.4	Механическая работа
	1.3.5	Механическая мощность
	1.3.6	Потенциальная энергии тела, поднятого над Землёй
	1.3.7	Потенциальная энергия сжатой пружины
	1.3.8	Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии
	1.3.9	Полная механическая энергия. Законы изменения и сохранения механической энергии
	1.3.10	<i>Практические работы:</i> – измерение работы силы тяжести при поднятии (опускании) груза, работы силы упругости при поднятии груза с помощью подвижного или неподвижного блока, работы силы трения при скольжении тела по горизонтальной плоскости; – изучение закона сохранения энергии
	1.3.11	<i>Физические явления в природе:</i> реактивное движение живых организмов, энергия рек и ветра и её использование в технике; мощности «живых двигателей»
	1.3.12	<i>Технические устройства:</i> ракеты
	1.3.13	<i>История науки:</i> вклад К.Э. Циолковского и С.П. Королёва в развитие реактивного движения космических ракет, работы И.В. Мещёрского
1.4	Механические колебания и волны	
	1.4.1	Механические колебания. Период и частота колебаний
	1.4.2	Математический и пружинный маятники. Период

		колебаний математического и пружинного маятников
1.4.3		Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс
1.4.4		Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения
1.4.5		Звук. Громкость и высота звука. Скорость распространения звука. Отражение и преломление звуковой волны на границе раздела двух сред
1.4.6		Инфразвук и ультразвук
1.4.7		<i>Практические работы:</i> – измерения периода и частоты колебаний математического и пружинного маятников; – исследование зависимости периода и частоты колебаний математического маятника от длины нити, периода и частоты колебаний пружинного маятника от массы груза и независимости от амплитуды колебаний
1.4.8		<i>Физические явления в природе:</i> восприятие звуков животными, ветровые волны, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо
1.4.9		<i>Технические устройства:</i> эхолот, использование ультразвука в быту и технике
1.4.10		<i>История науки:</i> Опыты Г. Галилея и Х. Гюйгенса по изучению колебаний, опыты Ж.-Д. Колладона по измерению скорости звука в воде
2	<i>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ</i>	
2.1	<i>Электромагнитные волны. Световые явления</i>	
2.1.1		Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость света. Электромагнитная природа света
2.1.2		Источники света. Закон прямолинейного распространения света
2.1.3		Закон отражения света. Плоское зеркало
2.1.4		Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света
2.1.5		Линза. Фокусное расстояние линзы
2.1.6		Глаз как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость
2.1.7		Дисперсия света. Сложение спектральных цветов
2.1.8		Инфракрасные волны. Ультрафиолетовые волны. Рентгеновское излучение. Шкала электромагнитных волн
2.1.9		<i>Практические работы:</i> – наблюдение прямолинейного распространения света, дисперсии света; – измерение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы;

		– исследование явления отражения и преломления света на границе раздела двух сред; свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы
	2.1.10	<i>Физические явления в природе:</i> цвета тел, оптические явления в атмосфере (цвет неба, рефракция, радуга, мираж), биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений
	2.1.11	<i>Технические устройства:</i> очки, лупа, перископ, фотоаппарат, проекционный аппарат, волоконная оптика
	2.1.12	<i>История науки:</i> опыты Ньютона по исследованию дисперсии света; открытие инфракрасных волн (У. Гершель), ультрафиолетовых волн (В. Риттер), рентгеновского излучения (В. Рентген)
3	<i>КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ</i>	
	3.1	Излучение света атомом. Спектры испускания и поглощения
	3.2	Естественная радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Реакции альфа- и бета-распада
	3.3	Планетарная модель атома
	3.4	Состав атомного ядра. Изотопы
	3.5	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел
	3.6	Действия радиоактивных излучений
	3.7	<i>Практические работы:</i> наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения; измерение радиоактивного фона
	3.8	<i>Физические явления в природе:</i> естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов
	3.9	<i>Технические устройства:</i> спектроскоп, индивидуальный дозиметр, камера Вильсона
	3.10	<i>История науки:</i> открытия линий поглощения в спектре Солнца (Й. Фраунгофер); естественной радиоактивности (А. Беккерель); открытие новых радиоактивных элементов (П. Кюри и М. Кюри); открытие сложного строения атома, открытие протона, исследования радиоактивного излучения (Э. Резерфорд)