«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»

_____ О.А. Решетникова
«__12__» ноября 2026 г.

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

_____ В.И. Шевченко
«__12__» ноября 2026 г.

Единый государственный экзамен по ФИЗИКЕ

Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по физике

подготовлен Федеральным государственным бюджетным научным учреждением

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по ФИЗИКЕ

Кодификатор составлен на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС) (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413») и федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»).

Кодификатор состоит из трёх разделов[1]:

- раздел 1. «Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования по физике»;
- раздел 2. «Перечень элементов содержания, проверяемых на едином государственном экзамене по физике»;
- раздел 3. «Отражение в содержании контрольных измерительных материалов личностных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования».

В кодификатор не включены требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементы содержания, достижение которых не может быть проверено в рамках государственной итоговой аттестации.

[1] Материалы разделов 1 и 2 включены в федеральную образовательную программу среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»).

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

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

В таблице 1 приведён перечень проверяемых требований к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, составленный на основе п. 8 ФГОС.

Таблица 1

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	**Познавательные УУД**
1.1	***Базовые логические действия***
1.1.1	Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения
1.1.2	Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях
1.1.3	Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения
1.1.4	Вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности
1.1.5	Развивать креативное мышление при решении жизненных проблем
1.2	***Базовые исследовательские действия***
1.2.1	Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем
1.2.2	Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов
1.2.3	Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами
1.2.4	Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения
1.2.5	Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях
1.2.6	Уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду
1.2.7	Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов
1.3	***Работа с информацией***
1.3.1	Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1.3.2	Создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации
1.3.3	Оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам
1.3.4	Использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности
1.3.5	Владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности
2	**Коммуникативные УУД**
2.1	***Общение***
2.1.1	Осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; владеть различными способами общения и взаимодействия
2.1.2	Развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств
2.1.3	Аргументированно вести диалог
3	**Регулятивные УУД**
3.1	***Самоорганизация***
3.1.1	Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; давать оценку новым ситуациям
3.1.2	Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний
3.2	***Самоконтроль***
3.2.1	Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям
3.2.2	Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению
3.3	***Эмоциональный интеллект***, предполагающий сформированность: саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

В таблице 2 приведён перечень проверяемых требований к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, составленный на основе п. 9.12 ФГОС. Проверяемые требования к предметным результатам соотнесены с метапредметными результатами (из таблицы 1).

Таблица 2

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе ФГОС	Уровень предметных требований ФГОС	Метапредметный результат
1	Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов	БУ, УУ	МП 1.1.2; 1.1.3
2	Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы	БУ, УУ	МП 1.1.1–1.1.5
3	Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности	БУ, УУ	МП 1.1.1–1.1.5; 1.2.3
4	Сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений)	БУ, УУ	МП 1.1.1–1.1.5
5	Сформированность умения решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов	БУ, УУ	МП 1.1.1–1.1.5
6	Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	БУ, УУ	МП 1.1.1–1.1.5

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

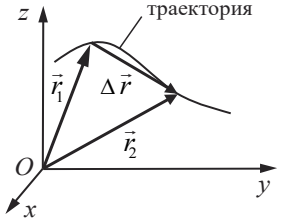
Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе ФГОС	Уровень предметных требований ФГОС	Метапредметный результат
7	Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования	БУ, УУ	МП 1.2.1–1.2.7
8	Сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества	БУ, УУ	МП 1.2.1–1.2.7
9	Овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации	БУ, УУ	МП 1.3.1–1.3.5
10	Сформированность умений применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих на звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной	БУ, УУ	МП 1.1.1–1.1.5

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

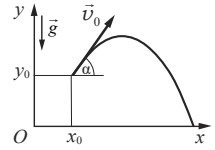
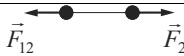
Раздел 2. Перечень элементов содержания, проверяемых на едином государственном экзамене по физике

В таблице 3 приведён перечень проверяемых элементов содержания, составленный на основе федеральной образовательной программы среднего общего образования по физике.

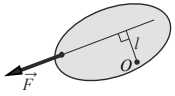
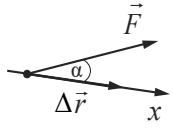
Таблица 3

Код раздела /темы	Код элемента	Проверяемый элемент содержания	Уровень программы
1	***МЕХАНИКА***		
1.1	*КИНЕМАТИКА*		
	1.1.1	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта	БУ, УУ
	1.1.2	Материальная точка. Её радиус-вектор: $\vec{r}(t)=(x(t),y(t),z(t))$, траектория, перемещение: $\Delta\vec{r}=\vec{r}(t_2)-\vec{r}(t_1)=\vec{r}_2-\vec{r}_1=$ $=(\Delta x,\Delta y,\Delta z)$, путь. Сложение перемещений: $\Delta\vec{r}_1=\Delta\vec{r}_2+\Delta\vec{r}_0$ 	БУ, УУ
	1.1.3	Скорость материальной точки: $\vec{\upsilon}=\left.\frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}\right\|_{\Delta t\to 0}=\vec{r}_t{}'=(\upsilon_x,\upsilon_y,\upsilon_z)$, $\upsilon_x=\left.\frac{\Delta x}{\Delta t}\right\|_{\Delta t\to 0}=x_t{}'$ аналогично $\upsilon_y=y_t{}'$, $\upsilon_z=z_t{}'$. Сложение скоростей: $\vec{\upsilon}_1=\vec{\upsilon}_2+\vec{\upsilon}_0$. Вычисление перемещения и пути материальной точки при прямолинейном движении вдоль оси x по графику зависимости $\upsilon_x(t)$	БУ, УУ
	1.1.4	Ускорение материальной точки: $\vec{a}=\left.\frac{\Delta\vec{\upsilon}}{\Delta t}\right\|_{\Delta t\to 0}=\vec{\upsilon}_t{}'=(a_x,a_y,a_z)$, $a_x=\left.\frac{\Delta\upsilon_x}{\Delta t}\right\|_{\Delta t\to 0}=(\upsilon_x)_t{}'$, аналогично $a_y=(\upsilon_y)_t{}'$, $a_z=(\upsilon_z)_t{}'$	БУ, УУ
	1.1.5	Равномерное прямолинейное движение: $x(t)=x_0+\upsilon_{0x}t$ $\upsilon_x(t)=\upsilon_{0x}=\text{const}$	БУ, УУ
	1.1.6	Равноускоренное прямолинейное движение: $x(t)=x_0+\upsilon_{0x}t+\frac{a_xt^2}{2}$ $\upsilon_x(t)=\upsilon_{0x}+a_xt$ $a_x=\text{const}$	БУ, УУ

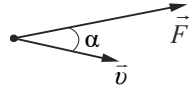
© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код раздела /темы	Код элемента	Проверяемый элемент содержания	Уровень программы
		$\upsilon_{2x}^2-\upsilon_{1x}^2=2a_x(x_2-x_1)$ При движении в одном направлении путь $S=\frac{\upsilon_1+\upsilon_2}{2}\cdot t$	
	1.1.7	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом α к горизонту: $\begin{cases}x(t)=x_0+\upsilon_{0x}t=x_0+\upsilon_0\cos\alpha\cdot t\\ y(t)=y_0+\upsilon_{0y}t+\frac{g_yt^2}{2}=y_0+\upsilon_0\sin\alpha\cdot t-\frac{gt^2}{2}\end{cases}$ $\begin{cases}\upsilon_x(t)=\upsilon_{0x}=\upsilon_0\cos\alpha\\ \upsilon_y(t)=\upsilon_{0y}+g_yt=\upsilon_0\sin\alpha-gt\end{cases}$ $\begin{cases}g_x=0\\ g_y=-g=\text{const}\end{cases}$ 	УУ
	1.1.8	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки: $\upsilon=\omega R$. При равномерном движении точки по окружности $\omega=\frac{2\pi}{T}$, $\omega=2\pi\nu$, $T=\frac{2\pi R}{\upsilon}$. Центростремительное ускорение точки: $a_{цс}=\frac{\upsilon^2}{R}$, $a_{цс}=\omega^2R$. Полное ускорение материальной точки	БУ, УУ
	1.1.9	Твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела	УУ
1.2	*ДИНАМИКА*		
	1.2.1	Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея	БУ, УУ
	1.2.2	Масса тела. Плотность вещества: $\rho=\frac{m}{V}$	БУ, УУ
	1.2.3	Сила. Принцип суперпозиции сил: $\vec{F}_{\text{равнодейств}}=\vec{F}_1+\vec{F}_2+...$	БУ, УУ
	1.2.4	Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО $\vec{F}=m\vec{a}$; $\Delta\vec{p}=\vec{F}\Delta t$ при $\vec{F}=\text{const}$	БУ, УУ
	1.2.5	Третий закон Ньютона для материальных точек: $\vec{F}_{12}=-\vec{F}_{21}$ 	БУ, УУ
	1.2.6	Закон всемирного тяготения: модуль сил притяжения между точечными массами равен $F=G\frac{m_1m_2}{R^2}$. Сила тяжести. Центр тяжести тела. Зависимость силы тяжести от высоты h над поверхностью планеты радиусом R_0: $mg=\frac{GMm}{(R_0+h)^2}$	БУ, УУ

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код раздела /темы	Код элемента	Проверяемый элемент содержания	Уровень программы
	1.2.7	Сила упругости. Закон Гука: $F_x = -kx$ Вес тела	БУ, УУ
	1.2.8	Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения: $F_{тр} = \mu N$. Сила трения покоя: $F_{тр} \le \mu N$. Коэффициент трения	БУ, УУ
	1.2.9	Давление: $p = \frac{F_\perp}{S}$	БУ, УУ
1.3	*СТАТИКА*		
	1.3.1	Момент силы относительно оси вращения: $\lvert M\rvert = Fl$, где l – плечо силы $\vec{F}$ относительно оси, проходящей через точку O перпендикулярно рисунку 	БУ, УУ
	1.3.2	Центр масс тела. Центр масс системы материальных точек: $\vec{r}_{ц.м.} = \frac{m_1\vec{r}_1 + m_2\vec{r}_2 + \ldots}{m_1 + m_2 + \ldots}$. В однородном поле тяжести $(\vec{g} = \text{const})$ центр масс тела совпадает с его центром тяжести	УУ
	1.3.3	Условия равновесия твёрдого тела в ИСО: $\begin{cases} M_1 + M_2 + \ldots = 0 \\ \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \ldots = 0 \end{cases}$	УУ
	1.3.4	Закон Паскаля	БУ, УУ
	1.3.5	Давление в жидкости, покоящейся в ИСО: $p = p_0 + \rho g h$	БУ, УУ
	1.3.6	Закон Архимеда: $\vec{F}_{Арх} = -\vec{P}_{вытесн}$, если тело и жидкость покоятся в ИСО, то $F_{Арх} = \rho g V_{вытесн}$ Условие плавания тел	БУ, УУ
1.4	*ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ*		
	1.4.1	Импульс материальной точки: $\vec{p} = m\vec{\upsilon}$	БУ, УУ
	1.4.2	Импульс системы тел: $\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \ldots$	БУ, УУ
	1.4.3	Закон изменения и сохранения импульса: в ИСО $\Delta\vec{p} \equiv \Delta(\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \ldots) = \vec{F}_{1\,внешн}\Delta t + \vec{F}_{2\,внешн}\Delta t + \ldots$; в ИСО $\Delta\vec{p} \equiv \Delta(\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \ldots) = 0$, если $\vec{F}_{1\,внешн} + \vec{F}_{2\,внешн} + \ldots = 0$ Реактивное движение	БУ, УУ
	1.4.4	Работа силы на малом перемещении: $A = \lvert\vec{F}\rvert \cdot \lvert\Delta\vec{r}\rvert \cdot \cos\alpha = F_x \cdot \Delta x$ 	БУ, УУ

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код раздела /темы	Код элемента	Проверяемый элемент содержания	Уровень программы
	1.4.5	Мощность силы: если за время Δt сила совершает работу ΔA, то мощность силы $P = \left.\frac{\Delta A}{\Delta t}\right\rvert_{\Delta t \to 0} = F \cdot \upsilon \cdot \cos\alpha$ 	БУ, УУ
	1.4.6	Кинетическая энергия материальной точки: $E_{кин} = \frac{m\upsilon^2}{2}$; $E_{кин} = \frac{p^2}{2m}$. Теорема об изменении кинетической энергии системы материальных точек: в ИСО $\Delta E_{кин} = A_1 + A_2 + \ldots$	БУ, УУ
	1.4.7	Потенциальная энергия: для потенциальных сил $A_{12} = E_{1\,потенц} - E_{2\,потенц} = -\Delta E_{потенц}$. Потенциальная энергия материальной точки в однородном поле тяжести: $E_{потенц} = mgh$. Потенциальная энергия упруго деформированного тела: $E_{потенц} = \frac{kx^2}{2}$	БУ, УУ
	1.4.8	Закон изменения и сохранения механической энергии: $E_{мех} = E_{кин} + E_{потенц}$, в ИСО $\Delta E_{мех} = A_{всех\ непотенц.\ сил}$, в ИСО $\Delta E_{мех} = 0$, если $A_{всех\ непотенц.\ сил} = 0$	БУ, УУ
1.5	*МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ*		
	1.5.1	Гармонические колебания материальной точки. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание: $x(t) = A\sin(\omega t + \varphi_0)$, $\upsilon_x(t) = x_t'$, $a_x(t) = (\upsilon_x)_t' = -\omega^2 x(t) \Rightarrow a_x + \omega^2 x = 0$, где x – смещение из положения равновесия. Динамическое описание: $ma_x = -kx$, где $k = m\omega^2$. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии): $\frac{m\upsilon^2}{2} + \frac{kx^2}{2} = \frac{m\upsilon_{max}^2}{2} = \frac{kA^2}{2} = \text{const}$	БУ, УУ
		Связь амплитуды колебаний смещения материальной точки с амплитудами колебаний её скорости и ускорения: $\upsilon_{max} = \omega A$, $a_{max} = \omega^2 A$, $a_{max} = \omega\upsilon_{max}$.	БУ, УУ
	1.5.2	Период и частота колебаний: $T = \frac{2\pi}{\omega}$, $T = \frac{1}{\nu}$. Период малых свободных колебаний математического маятника: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$. Период свободных колебаний пружинного маятника:	БУ, УУ

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код раздела /темы	Код элемента	Проверяемый элемент содержания	Уровень программы
		$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ Циклические частоты математического и пружинного маятников: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}},\ \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$.	
	1.5.3	Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая	УУ
	1.5.4	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны: $\lambda = \upsilon T,\ \lambda = \frac{\upsilon}{\nu}$. Интерференция и дифракция волн	БУ, УУ
	1.5.5	Звук. Скорость звука	БУ, УУ
2	***МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА***		
2.1	*МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА*		
	2.1.1	Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел. Пусть термодинамическая система (тело) состоит из N одинаковых молекул. Тогда количество вещества: $\nu = \frac{N}{N_A},\ \nu = \frac{m}{\mu}$, где N_A – число Авогадро, m – масса системы (тела), μ – молярная масса вещества	БУ, УУ
	2.1.2	Тепловое движение атомов и молекул вещества	БУ, УУ
	2.1.3	Взаимодействие частиц вещества	БУ, УУ
	2.1.4	Диффузия. Броуновское движение	БУ, УУ
	2.1.5	Модель идеального газа в МКТ	БУ, УУ
	2.1.6	Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ): $p = \frac{1}{3}m_0 n\overline{\upsilon^2},\ p = \frac{2}{3}n\cdot\overline{\left(\frac{m_0\upsilon^2}{2}\right)},\ p = \frac{2}{3}n\cdot\overline{\varepsilon_{\text{пост}}}$, где $m_0 = \frac{\mu}{N_A}$ – масса одной молекулы, $n = \frac{N}{V}$ – концентрация молекул	БУ, УУ
	2.1.7	Абсолютная температура: $T = t° + 273$ K	БУ, УУ
	2.1.8	Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул: $\overline{\varepsilon_{\text{пост}}} = \overline{\left(\frac{m_0\upsilon^2}{2}\right)},\ \overline{\varepsilon_{\text{пост}}} = \frac{3}{2}kT$	БУ, УУ
	2.1.9	Уравнение $p = nkT$	БУ, УУ
	2.1.10	Модель идеального газа в термодинамике: {Уравнение Менделеева – Клапейрона {Выражение для внутренней энергии Уравнение Менделеева – Клапейрона (применимые формы записи): $pV = \frac{m}{\mu}RT,\ pV = \nu RT,\ pV = NkT,\ p = \frac{\rho RT}{\mu}$.	БУ, УУ

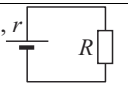
© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код раздела /темы	Код элемента	Проверяемый элемент содержания	Уровень программы
		$\frac{pV}{T} = \text{const},$ при $\nu = \text{const}.$ Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа (применимые формы записи): $U = \frac{3}{2}\nu RT,\ U = \frac{3}{2}NkT,\ U = \frac{3}{2}\frac{m}{\mu}RT,\ U = \nu c_\upsilon T,\ U = \frac{3}{2}pV$	
	2.1.11	Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов: $p = p_1 + p_2 + ...$	БУ, УУ
	2.1.12	Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом молекул N (с постоянным количеством вещества ν): изотерма (T = const): $pV = \text{const}$, изохора (V = const): $\frac{p}{T} = \text{const}$, изобара ($p$ = const): $\frac{V}{T} = \text{const}$ Графическое представление изопроцессов на pV-, pT- и VT-диаграммах	БУ, УУ
	2.1.13	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара	БУ, УУ
	2.1.14	Влажность воздуха. Относительная влажность: $\varphi = \frac{p_{\text{пара}}(T)}{p_{\text{насыщ.пара}}(T)},\ \varphi = \frac{\rho_{\text{пара}}(T)}{\rho_{\text{насыщ.пара}}(T)}$	БУ, УУ
	2.1.15	Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости	БУ, УУ
	2.1.16	Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация	БУ, УУ
	2.1.17	Преобразование энергии в фазовых переходах	БУ, УУ
2.2	*ТЕРМОДИНАМИКА*		
	2.2.1	Тепловое равновесие и температура	БУ, УУ
	2.2.2	Внутренняя энергия	БУ, УУ
	2.2.3	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение	БУ, УУ
	2.2.4	Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества c: $Q = cm\Delta T$	БУ, УУ
	2.2.5	Удельная теплота парообразования L: $Q = Lm$. Удельная теплота плавления λ: $Q = \lambda m$. Удельная теплота сгорания топлива q: $Q = qm$	БУ, УУ
	2.2.6	Элементарная работа в термодинамике: $A = p\Delta V$. Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме	БУ, УУ
	2.2.7	Первый закон термодинамики: $Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = (U_2 - U_1) + A_{12}$.	БУ, УУ

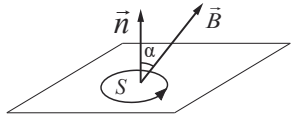
© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код раздела /темы	Код элемента	Проверяемый элемент содержания	Уровень программы
		Адиабата: $Q_{12}=0 \Rightarrow A_{12}=U_1-U_2=-\Delta U_{12}$	
	2.2.8	Второй закон термодинамики. Необратимые процессы	БУ, УУ
	2.2.9	Принципы действия тепловых машин. КПД: $\eta=\frac{A_{\text{за цикл}}}{Q_{\text{нагр}}},\ \eta=\frac{Q_{\text{нагр}}-\lvert Q_{\text{хол}}\rvert}{Q_{\text{нагр}}},\ \eta=1-\frac{\lvert Q_{\text{хол}}\rvert}{Q_{\text{нагр}}}$	БУ, УУ
	2.2.10	Максимальное значение КПД. Цикл Карно: $\max\eta=\eta_{\text{Карно}}=\frac{T_{\text{нагр}}-T_{\text{хол}}}{T_{\text{нагр}}},\max\eta=\eta_{\text{Карно}}=1-\frac{T_{\text{хол}}}{T_{\text{нагр}}}$	БУ, УУ
	2.2.11	Уравнение теплового баланса: $Q_1+Q_2+Q_3+\ldots=0$	БУ, УУ
3		***ЭЛЕКТРОДИНАМИКА***	
3.1	*ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ*		
	3.1.1	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда	БУ, УУ
	3.1.2	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона: в однородном веществе с диэлектрической проницаемостью ε $F=k\frac{\lvert q_1\rvert\cdot\lvert q_2\rvert}{\varepsilon r^2},\ F=\frac{1}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0}\cdot\frac{\lvert q_1\rvert\cdot\lvert q_2\rvert}{r^2}$	БУ, УУ
	3.1.3	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды	БУ, УУ
	3.1.4	Напряжённость электрического поля: $\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q_{\text{пробный}}}$. Поле точечного заряда в однородном веществе с диэлектрической проницаемостью ε: $E_r=k\frac{q}{\varepsilon r^2}$, однородное поле: $\vec{E}=\text{const}$. Картины линий напряжённости этих полей	БУ, УУ
	3.1.5	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение: $A_{12}=q(\varphi_1-\varphi_2),\ A_{12}=-q\Delta\varphi,\ A_{12}=qU$. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле: $W=q\varphi$. $A=-\Delta W$ Потенциал электростатического поля: $\varphi=\frac{W}{q}$. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля: $U=Ed$	БУ, УУ
	3.1.6	Принцип суперпозиции электрических полей: $\vec{E}=\vec{E}_1+\vec{E}_2+\ldots,\ \varphi=\varphi_1+\varphi_2+\ldots$	БУ, УУ
	3.1.7	Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов: внутри проводника $\vec{E}=0$, внутри и на поверхности	УУ

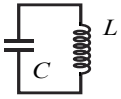
© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код раздела /темы	Код элемента	Проверяемый элемент содержания	Уровень программы
		проводника φ = const	
	3.1.8	Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества ε	УУ
	3.1.9	Конденсатор. Электроёмкость конденсатора: $C=\frac{q}{U}$. Электроёмкость плоского конденсатора: $C=\frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$. Электроёмкость плоского воздушного конденсатора: $C=\frac{\varepsilon_0 S}{d}$	БУ, УУ
	3.1.10	Параллельное соединение конденсаторов: $q=q_1+q_2+\ldots,\ U_1=U_2=\ldots,\ C_{\text{паралл}}=C_1+C_2+\ldots$ Последовательное соединение конденсаторов: $U=U_1+U_2+\ldots,\ q_1=q_2=\ldots,\ \frac{1}{C_{\text{посл}}}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\ldots$	УУ
	3.1.11	Энергия заряженного конденсатора: $W_C=\frac{qU}{2},\ W_C=\frac{CU^2}{2},\ W_C=\frac{q^2}{2C}$	БУ, УУ
3.2	*ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА*		
	3.2.1	Сила тока: $I=\left.\frac{\Delta q}{\Delta t}\right\rvert_{\Delta t\to 0}$. Постоянный ток: $I=\text{const}$ Для постоянного тока $q=It$	БУ, УУ
	3.2.2	Условия существования электрического тока. Напряжение U и ЭДС $\mathcal{E}$	БУ, УУ
	3.2.3	Закон Ома для участка цепи: $I=\frac{U}{R}$	БУ, УУ
	3.2.4	Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества. $R=\rho\frac{l}{S}$	БУ, УУ
	3.2.5	Источники тока. ЭДС источника тока: $\mathcal{E}=\frac{A_{\text{сторонних сил}}}{q}$. Внутреннее сопротивление источника тока	БУ, УУ
	3.2.6	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи: $\mathcal{E}=IR+Ir$, откуда $I=\frac{\mathcal{E}}{R+r}$ 	БУ, УУ
	3.2.7	Параллельное соединение проводников: $I=I_1+I_2+\ldots,\ U_1=U_2=\ldots,\ \frac{1}{R_{\text{паралл}}}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\ldots.$ Последовательное соединение проводников: $U=U_1+U_2+\ldots,\ I_1=I_2=\ldots,\ R_{\text{посл}}=R_1+R_2+\ldots$	БУ, УУ
	3.2.8	Работа постоянного электрического тока: $A=IUt$.	БУ, УУ

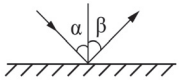
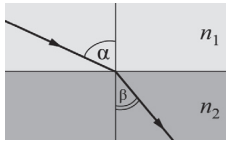
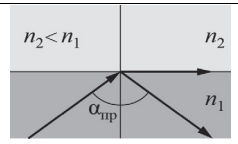
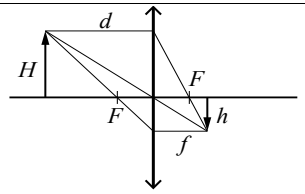
© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код раздела /темы	Код элемента	Проверяемый элемент содержания	Уровень программы
		Закон Джоуля – Ленца: $Q = I^2Rt$. На резисторе $R: Q = A = I^2Rt,\ Q = A = IUt,\ Q = A = \frac{U^2}{R}t$	
	3.2.9	Мощность электрического тока: $P = \left.\frac{\Delta A}{\Delta t}\right\|_{\Delta t \to 0} = IU$. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе: $P = I^2R,\ P = \frac{U^2}{R},\ P = IU$. Мощность источника тока: $P_{\mathcal{E}} = \left.\frac{\Delta A_{\text{ст. сил}}}{\Delta t}\right\|_{\Delta t \to 0} = \mathcal{E}I$	БУ, УУ
	3.2.10	Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод	УУ
3.3	*МАГНИТНОЕ ПОЛЕ*		
	3.3.1	Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \ldots$. Линии индукции магнитного поля. Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов	БУ, УУ
	3.3.2	Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током	БУ, УУ
	3.3.3	Сила Ампера, её направление и величина: $F_A = IBl\sin\alpha$, где α – угол между направлением проводника и вектором $\vec{B}$	БУ, УУ
	3.3.4	Сила Лоренца, её направление и величина: $F_{\text{Лор}} = \lvert q\rvert \upsilon B\sin\alpha$, где α – угол между векторами $\vec{\upsilon}$ и $\vec{B}$. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле	БУ, УУ
3.4	*ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ*		
	3.4.1	Поток вектора магнитной индукции: $\Phi = B_n S = BS\cos\alpha$ 	БУ, УУ
	3.4.2	Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции	БУ, УУ
	3.4.3	Закон электромагнитной индукции Фарадея: $\mathcal{E}_i = -\left.\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right\|_{\Delta t \to 0} = -\Phi'_t$	БУ, УУ

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код раздела /темы	Код элемента	Проверяемый элемент содержания	Уровень программы
	3.4.4	ЭДС индукции в прямом проводнике длиной l, движущемся со скоростью $\vec{\upsilon}$ $\left(\vec{\upsilon} \perp \vec{l}\right)$ в однородном магнитном поле B: $\lvert\mathcal{E}_i\rvert = Bl\upsilon\sin\alpha$, где α – угол между вектором $\vec{B}$ и плоскостью, в которой лежат векторы $\vec{l}$ и $\vec{\upsilon}$; если $\vec{l} \perp \vec{B}$ и $\vec{\upsilon} \perp \vec{B}$, то $\lvert\mathcal{E}_i\rvert = Bl\upsilon$	БУ, УУ
	3.4.5	Правило Ленца	БУ, УУ
	3.4.6	Индуктивность: $L = \frac{\Phi}{I}$, или $\Phi = LI$. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции: $\mathcal{E}_{si} = -L\left.\frac{\Delta I}{\Delta t}\right\|_{\Delta t \to 0} = -LI'_t$	БУ, УУ
	3.4.7	Энергия магнитного поля катушки с током: $W_L = \frac{LI^2}{2}$, $W_L = \frac{\Phi^2}{2L}$.	БУ, УУ
3.5	*ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ*		
	3.5.1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре:  $\begin{cases} q(t) = q_{\max}\sin(\omega t + \varphi_0) \\ I(t) = q'_t = \omega q_{\max}\cos(\omega t + \varphi_0) = I_{\max}\cos(\omega t + \varphi_0) \end{cases}$ Формула Томсона: $T = 2\pi\sqrt{LC}$, откуда $\omega = \frac{2\pi}{T}$, $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока при свободных электромагнитных колебаниях в идеальном колебательном контуре: $q_{\max} = \frac{I_{\max}}{\omega}$	БУ, УУ
	3.5.2	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре: $\frac{CU^2}{2} + \frac{LI^2}{2} = \frac{CU^2_{\max}}{2} = \frac{LI^2_{\max}}{2} = \text{const}$.	БУ, УУ
	3.5.3	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс	УУ
	3.5.4	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии	УУ
	3.5.5	Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме: $\vec{E} \perp \vec{B} \perp \vec{c}$	БУ, УУ
	3.5.6	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту	БУ, УУ
3.6	*ОПТИКА*		
	3.6.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник. Луч света	БУ, УУ

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код раздела /темы	Код элемента	Проверяемый элемент содержания	Уровень программы
	3.6.2	Законы отражения света. $\alpha = \beta$ 	БУ, УУ
	3.6.3	Построение изображений в плоском зеркале	БУ, УУ
	3.6.4	Законы преломления света. Преломление света: $n_1 \sin\alpha = n_2 \sin\beta$. Абсолютный показатель преломления: $n_{абс} = \frac{c}{\upsilon}$. Относительный показатель преломления: $n_{отн} = \frac{n_2}{n_1}$, $n_{отн} = \frac{\upsilon_1}{\upsilon_2}$.  Ход лучей в призме. Соотношение частот и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред: $\nu_1 = \nu_2$, $n_1\lambda_1 = n_2\lambda_2$	БУ, УУ
	3.6.5	Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения: $\sin\alpha_{пр} = \frac{1}{n_{отн}}$, $\sin\alpha_{пр} = \frac{n_2}{n_1}$ 	УУ
	3.6.6	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы: $D = \frac{1}{F}$	БУ, УУ
	3.6.7	Формула тонкой линзы: $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$. Увеличение, даваемое линзой: $\Gamma = \frac{h}{H}$, $\Gamma = \frac{\lvert f\rvert}{d}$.  $D < 0 \Rightarrow F = \frac{1}{D} < 0$, В случае рассеивающей линзы: $\Gamma = \frac{h}{H} < 1$, $\Gamma = \frac{\lvert f\rvert}{d} < 1$	БУ, УУ
	3.6.8	Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах	УУ
	3.6.9	Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система	БУ, УУ
	3.6.10	Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной	БУ, УУ

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код раздела /темы	Код элемента	Проверяемый элемент содержания	Уровень программы
		картине от двух синфазных когерентных источников: максимумы – $\Delta = 2m\frac{\lambda}{2}$, $m = 0, \pm1, \pm2, \pm3, \ldots$, минимумы – $\Delta = (2m+1)\frac{\lambda}{2}$, $m = 0, \pm1, \pm2, \pm3, \ldots$	
	3.6.11	Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны λ на решётку с периодом d: $d\sin\varphi_m = m\lambda$, $m = 0, \pm1, \pm2, \pm3, \ldots$	БУ, УУ
	3.6.12	Дисперсия света	БУ, УУ
4		***КВАНТОВАЯ ФИЗИКА***	
4.1		*КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ*	
	4.1.1	Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка: $E = h\nu$	БУ, УУ
	4.1.2	Фотоны. Энергия фотона: $E = h\nu$, $E = \frac{hc}{\lambda}$, $E = pc$. Импульс фотона: $p = \frac{E}{c}$, $p = \frac{h\nu}{c}$, $p = \frac{h}{\lambda}$	БУ, УУ
	4.1.3	Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта	УУ
	4.1.4	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта: $E_{фотона} = A_{выхода} + E_{кин\ max}$, где $E_{фотона} = h\nu$, $E_{фотона} = \frac{hc}{\lambda}$, $A_{выхода} = h\nu_{кр}$, $A_{выхода} = \frac{hc}{\lambda_{кр}}$, $E_{кин\ max} = \frac{m\upsilon_{max}^2}{2}$, $E_{кин\ max} = eU_{зап}$	БУ, УУ
	4.1.5	Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность	УУ
4.2		*ФИЗИКА АТОМА*	
	4.2.1	Планетарная модель атома	БУ, УУ
	4.2.2	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой: $h\nu_{mn} = \frac{hc}{\lambda_{mn}}$, $h\nu_{mn} = \lvert E_n - E_m\rvert$	БУ, УУ
	4.2.3	Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода: $E_n = \frac{-13{,}6\ эВ}{n^2}$, $n = 1, 2, 3, \ldots$	БУ, УУ
4.3		*ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА*	
	4.3.1	Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы	БУ, УУ
	4.3.2	Радиоактивность. Альфа-распад: ${}^{A}_{Z}X \to {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He$. Бета-распад. Электронный β-распад: ${}^{A}_{Z}X \to {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}e + \tilde{\nu}_e$.	БУ, УУ

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код раздела /темы	Код элемента	Проверяемый элемент содержания	Уровень программы
		Позитронный β-распад: ${}^{A}_{Z}X \to {}^{A}_{Z-1}Y + {}^{0}_{+1}\tilde{e} + \nu_e$. Гамма-излучение	
	4.3.3	Закон радиоактивного распада: $N(t) = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$. Пусть m – масса радиоактивного вещества. Тогда $m(t) = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$	БУ, УУ
	4.3.4	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер	БУ, УУ

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Раздел 3. Отражение в содержании контрольных измерительных материалов личностных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования

Личностные результаты освоения основной образовательной программы обучающимися на основе ФГОС отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности.

Содержание и результаты выполнения заданий ЕГЭ связаны в том числе с достижением обучающимися следующих личностных результатов освоения основной образовательной программы.

В части *трудового воспитания*:

– интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
– готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.

В части *экологического воспитания*:

– сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
– планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
– расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

В части *принятия ценности научного познания*:

– сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
– осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

– способность действовать в условиях неопределённости, повышать уровень своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, осознавать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;
– навык выявления и связывания образов, способность формирования новых знаний, в том числе способность формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

- умение распознавать конкретные примеры понятия по характерным признакам, выполнять операции в соответствии с определением и простейшими свойствами понятия, конкретизировать понятие примерами, использовать понятие и его свойства при решении задач (далее – оперировать понятиями), а также оперировать терминами и представлениями в области концепции устойчивого развития;
- умение анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики;
- умение оценивать свои действия с учётом влияния на окружающую среду, достижений целей и преодоления вызовов, возможных глобальных последствий;
- способность обучающихся осознавать стрессовую ситуацию, оценивать происходящие изменения и их последствия;
- воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер;
- оценивать ситуацию стресса, корректировать принимаемые решения и действия;
- формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- быть готовым действовать в отсутствие гарантий успеха.

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки