

УЧЕБНА ПРОГРАМА ПО ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ ЗА VIII КЛАС (ОБЩООБРАЗОВАТЕЛНА ПОДГОТОВКА)

(Прилага се и като учебна програма за IX клас (I част) за учениците, които се обучават по рамкови учебни планове с интензивно изучаване на чужд език)

КРАТКО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Учебната програма по *физика и астрономия* в VIII клас определя учебното съдържание и очакваните резултати от обучението в VIII клас по предмета физика и астрономия от първи гимназиален етап на средната образователна степен.

Обучението е насочено към области на компетентност „Механика“, „Топлинни явления“ и „Наблюдение, експеримент и изследване“. Учебната програма включва изисквания за нивото на усвояване на знания и формиране на умения, отнасящи се до обекти и явления, свързани с: движението и равновесието на телата, принципите на механиката, механична работа, мощност и енергия, механика на течности и газове; топлинно движение, топлообмен, преходи между състоянията на веществата, процесите с идеален газ и топлинни машини. В програмата се предвижда разширяване и задълбочаване на знания и умения за вече изучени физични величини, явления и закономерности, както и формиране на нови такива, с цел тяхното обогатяване, обобщаване и систематизиране.

Успешното изпълнение на програмата по *физика и астрономия* за VIII клас предполага обучение, което е съобразено със съвременните тенденции в природонаучното образование – формиране на умения за активно учене, усвояване на практически ориентирани знания, изграждане на научна грамотност, учене в контекста на жизнения опит и личностен смисъл на знанията, формиране на екологична култура и гражданско съзнание. Ключов елемент в тези тенденции е и фокусиране на вниманието върху експерименталната същност на физиката, като се отчитат по-големите възможности на учениците от тази възрастова група за абстрактно мислене, анализ, сравнение, синтез и моделиране.

ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ ОБУЧЕНИЕТО ПО УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ В КРАЯ НА КЛАСА

Област на компетентност	Знания, умения и отношения
Механика	<p>Описва движението и взаимодействието на телата с величини като скорост, ускорение, сила, механична работа и мощност, кинетична и потенциална енергия.</p> <p>Формулира принципите на механиката, закона за запазване на енергията и законите на хидростатиката.</p> <p>Прилага законите за праволинейно движение с постоянно ускорение и принципите на механиката (с примери от транспорта и безопасността на движението и при свободното падане на телата), закона за запазване на енергията и законите на хидростатиката.</p> <p>Илюстрира с примери важни практически приложения на условията за равновесие на твърди тела, течности и газове.</p>
Топлинни явления	<p>Описва топлинните явления на макроскопично и на молекулно равнище с величини като температура, вътрешна енергия, количество топлина, специфичен топлинен капацитет, специфична топлина на топене и изпарение.</p> <p>Описва на експериментална основа процесите с идеален газ, прилага газовите закони за изотермен, изобарен и изохорен процес.</p> <p>Формулира и прилага първия принцип на термодинамиката (енергетичен анализ на адиабатния и изохорния процес).</p> <p>Описва действието на топлинните машини и илюстрира с примери възможностите за ефективно и екологично използване на енергията.</p>
Наблюдение, експеримент и изследване	<p>Извършва наблюдения и опити, проверява експериментално физични закономерности.</p> <p>Извършва лабораторен експеримент, обработва получените данни и ги представя таблично и графично, включително и чрез ИКТ.</p>

	<p>Използва прости физични и математични модели, алгоритми за решаване на задачи и проблеми, извлича информация от различни източници и със средствата на ИКТ.</p> <p>Обобщава резултатите от изследвания и прави изводи за причинно-следствени връзки във физични явления.</p> <p>Демонстрира умения за безопасна работа с уреди, апарати и вещества.</p>
--	--

УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

Теми	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия
1. Механика		
1.1. Неравномерно движение	<ul style="list-style-type: none"> Разбира относителния характер на движението. <p>Характеризира неравномерното движение с величините средна скорост, моментна скорост и ускорение.</p> <ul style="list-style-type: none"> Прилага законите за скоростта и за пътя при праволинейно равноускорително и равнозакъснително движение с примери от транспорта (спирачен път) и свободното падане (без движение на тяло, хвърлено вертикално нагоре). Разчита графиката на закона за скоростта при праволинейни равнопроменливи движения. 	<p>отправно тяло</p> <p>средна скорост</p> <p>моментна скорост (v)</p> <p>ускорение (a)</p> <p>земно ускорение</p> <p>праволинейни равнопроменливи движения</p>
1. 2. Принципи на механиката	<ul style="list-style-type: none"> Разбира, че телата запазват състоянието си на покой или на праволинейно и равномерно движение по инерция, когато не взаимодействат с други тела. Дефинира и илюстрира с примери от всекидневието, че масата на телата е мярка за тяхната инертност. Събира сили с еднакви или противоположни посоки. 	<p>равнодействаща сила (F)</p> <p>сила на тежестта (G)</p> <p>тегло (P)</p> <p>сила на реакция на опората (N)</p> <p>коефициент на триене (k)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Илюстрира с примери, че при взаимодействието на телата винаги възникват две равни по големина и противоположни по посока сили – на действие и противодействие (реактивно движение). • Разграничава и пресмята сила на тежестта, сила на реакция на опората, тегло и сила на триене. • Прилага втория принцип на механиката за праволинейно движение на тяло – без триене и с триене (без разлагане на сили). 	<p>сила на триене (f)</p> <p>сила на съпротивление на въздуха</p>
1.3. Равновесие на телата	<ul style="list-style-type: none"> • Описва видовете равновесие на телата (устойчиво и неустойчиво) в зависимост от положението на центъра на тежестта. • Обяснява равновесието на тяло върху опора и различни приложения (подреждане на товари върху платформи, безопасност на движението по наклонен участък от пътя). 	<p>център на тежестта</p>
1.4. Механична работа, мощност и енергия	<ul style="list-style-type: none"> • Пресмята работата на сила, успоредна на направлението на движение. • Определя мощността на механизъм като работа, извършена за единица време. • Дефинира и пресмята кинетична и потенциална енергия на тяло. • Формулира и прилага закона за запазване на механичната енергия. • Обобщава запазването на енергията като основен природен закон. 	<p>механична работа (A)</p> <p>механична мощност (P)</p> <p>кинетична енергия (E_k)</p> <p>потенциална енергия ($E_{п}$)</p> <p>механична енергия</p>
1.5. Механика на течности и газове	<ul style="list-style-type: none"> • Описва общите свойства на течности и газове. • Използва закона на Паскал и формулата за хидростатичното налягане за обясняване на действието на хидравличните машини, скачените съдове, водния манометър и живачния барометър и дава примери за тяхното приложение. • Формулира и прилага закона на Архимед. 	<p>хидростатично налягане (p)</p> <p>изтласкваща сила (F_A)</p>

2. Топлинни явления		
2.1. Топлинно движение	<ul style="list-style-type: none"> • Описва топлинното движение на градивните частици като хаотично, масово и непрекъснато. • Характеризира топлинното равновесие с температура. • Съвързва вътрешната енергия и температурата с топлинното движение на градивните частици. • Прилага връзката между температурните скали на Целзий и на Келвин. 	<p>вътрешна енергия</p> <p>абсолютна температура (T)</p> <p>келвин (К)</p>
2.2. Топлообмен. Преходи между състоянията на веществата	<ul style="list-style-type: none"> • Пресмята количество топлина при топлообмен. • Описва преходите между състоянията на веществото. • Пресмята обмененото при преходите количество топлина, като използва специфичен топлинен капацитет, специфична топлина на топене и специфична топлина на изпарение. • Дава примери за приложения на преходите между състоянията на веществата в природата, бита и техниката. 	<p>количество топлина (Q)</p> <p>специфичен топлинен капацитет (c)</p> <p>специфична топлина на топене (λ)</p> <p>специфична топлина на изпарение (r)</p>
2.3. Първи принцип на термодинамиката	<ul style="list-style-type: none"> • Определя работата при изменение на обема на газ. • Обяснява, че вътрешната енергия може да се измени чрез работа и топлообмен. • Формулира първия принцип на термодинамиката като закон за запазване на енергията при топлинните процеси. • Обосновава невъзможността на вечния двигател. 	<p>работа на външните сили за свиване или разширяване на газ</p>
2.4. Процеси с идеален газ	<ul style="list-style-type: none"> • Определя чрез примери от всекидневието адиабатния процес като процес, при който не се извършва топлообмен (без графики и формули). • Описва въз основа на опита изотермен, изохорен и изобарен процес. • Прилага законите за трите изопроееса при решаване на задачи. 	<p>адиабатен процес</p> <p>изотермен процес</p> <p>изохорен процес</p> <p>изобарен процес</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Описва модела идеален газ. • Анализира енергетично адиабатния и изохорния процес чрез първия принцип на термодинамиката. 	
2.5. Топлинни машини	<ul style="list-style-type: none"> • Описва по схема принципа на действие на топлинна машина. • Дава примери за топлинни машини и пресмята коефициент на полезно действие (КПД). • Проследява по схема действието на четиритактовия двигател с вътрешно горене (двигател на Ото). • Дискутира екологични проблеми, предизвикани от отработените газове на двигателите с вътрешно горене, и такива, свързани с топлинното замърсяване на околната среда. 	КПД на топлинна машина

ОСНОВНИ ФОРМУЛИ ЗА ФИЗИЧНИ ВЕЛИЧИНИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Теми	Формули за физични величини и закономерности
1. Механика	
1.1. Неравномерно движение	<p>Моментна скорост ($v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$)</p> <p>Ускорение ($a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$)</p> <p>Закони за скоростта ($v = v_0 \pm at$) и за пътя ($s = v_0 t \pm \frac{1}{2} at^2$) при праволинейно равноускорително и равнозакъснително движение.</p>
1. 2. Принципи на механиката	<p>Сила на тежестта ($G=mg$).</p> <p>Сила на триене ($F = kN$).</p>

	Втори принцип на механиката ($F = ma$).
1.4. Механична работа, мощност и енергия	<p>Работата на сила ($A = Fs$) и ($A = -Fs$).</p> <p>Мощност на механизъм ($P = \frac{A}{t}$).</p> <p>Кинетична енергия ($E_k = \frac{mv^2}{2}$) на тяло.</p> <p>Потенциална енергия ($E_p = mgh$) на тяло.</p>
1.5. Механика на течности и газове	<p>Формула за хидростатичното налягане ($p = \rho gh$)</p> <p>Закон на Архимед ($F_A = \rho Vg$).</p>
2. Топлинни явления	
2.1. Топлинно движение	Връзка между температурните скали на Целзий и на Келвин ($T = t + 273,15$).
2.2. Топлообмен. Преходи между състоянията на веществата	<p>Специфичен топлинен капацитет ($c = \frac{Q}{m\Delta t}$).</p> <p>Специфична топлина на топене ($\lambda = \frac{Q}{m}$).</p> <p>Специфична топлина на изпарение ($r = \frac{Q}{m}$).</p>
2.3. Първи принцип на термодинамиката	<p>Работа при изменение на обема на газ ($A = p\Delta V$ и $A = -p\Delta V$).</p> <p>Първи принцип на термодинамиката ($\Delta U = Q + A$).</p>
2.4. Процеси с идеален газ	<p>Закони при:</p> <p>изотермен процес $pV = const; p_1V_1 = p_2V_2$</p> <p>изохорен процес $\frac{p}{T} = const; \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$</p>

	изобарен процес $\frac{V}{T} = const; \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$
2.5. Топлинни машини	Коефициент на полезно действие - КПД ($\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$)

Препоръчителни уроци за практически дейности (лабораторни работи)

1. Основни насоки при провеждане на физично изследване.
2. Опитно определяне на ускорението при равноускорително движение.
3. Експериментална проверка на втория принцип на механиката.
4. Определяне центъра на тежестта на плоски пластинки.
5. Експериментално изследване на закона на Архимед.
6. Изследване на процес (изохорен или изобарен) при идеален газ.
7. Определяне на специфичния топлинен капацитет на твърдо тяло.
8. Определяне на специфичната топлина на топене на лед.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНО ПРОЦЕНТНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ЗАДЪЛЖИТЕЛНИТЕ УЧЕБНИ ЧАСОВЕ ЗА ГОДИНАТА

За нови знания	до 56%
За упражнения	не по-малко от 14%
За преговор и обобщение	до 8%
За практически дейности/лабораторни упражнения	не-по-малко от 15%
За контрол и оценка	до 7%

Годишният брой часове за изучаване на учебния предмет физика и астрономия в VIII клас е определеният годишен брой часове в прилагания в училището рамков учебен план.

СПЕЦИФИЧНИ МЕТОДИ И ФОРМИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ПОСТИЖЕНИЯТА НА УЧЕНИЦИТЕ ОЦЕНЯВАНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ОБУЧЕНИЕТО

Съотношение при формиране на срочна и годишна оценка	
Текущи оценки (от устни, от писмени, от практически изпитвания)	~ 40%
Оценки от контролни работи	~ 30%
Оценки от други дейности (домашни работи, лабораторни упражнения, семинари, работа по проекти и др.)	~ 30%

ДЕЙНОСТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА КЛЮЧОВИТЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ, КАКТО И МЕЖДУПРЕДМЕТНИ ВРЪЗКИ

Преобладаващите подходи и методи на обучение при изучаването на *физика и астрономия* в VIII клас са насочени към осигуряване на единство и взаимна обвързаност между класно-урочни и извънкласни дейности. Такива са индуктивният и дедуктивният подход, историческият подход, ученико-центрираният подход, проектното обучение, интерактивните методи и тези, свързани с диагностичност на обучението, демонстрационни и експериментални методи, методи за решаване на задачи.

Основна организационна форма е урокът. Различните видове уроци (за нови знания, за решаване на задачи, за обобщение, лабораторен урок) и тяхната дидактическа структура са подчинени на разбирането, приемането и създаването на условия за изграждане на мотивация за учене на физика, активно усвояване на физични знания и изграждане на познавателни и практически умения у учениците. Логическата и дидактическата структури на отделните видове уроци се изграждат така, че да стимулират активното учене и интерактивното взаимодействие при усвояване на физичните знания за природата и значението им за човека и обществото. Препоръчително е да се прилагат дидактически похвати, насочени към „учене чрез сътрудничество“, проблемно ориентирано учене, самостоятелно учене и контекстуално учене.

Урокът за нови знания е преобладаващ в обучението по *физика и астрономия* в VIII клас. При него са препоръчителни следните методи – беседа, учебна дискусия, създаване на проблемна ситуация, мозъчна атака, техники за визуализиране на информацията, моделиране и др., които се съчетават с познавателните способности на съответната възрастова група и характера на учебния предмет. Изучаваното учебно съдържание може да се обогатява чрез разработване на проекти.

В уроците за обобщение и систематизация на знанията се задълбочават и усъвършенстват усвоените знания чрез разнообразни учебно-познавателни задачи, стимулиращи познавателната активност на различни равнища – знание, разбиране, приложение, анализ, синтез и оценка.

В уроците за решаване на задачи основната цел е осмисляне на знанията и формиране на умения за тяхното прилагане в познати или нови ситуации. Основното средство са разнообразни по своя характер и дидактически функции физични задачи, чрез които се осмислят физичните величини и закономерности, обогатява се житейския опит и се развива логическото мислене на учениците.

Обучението по физика и астрономия е тясно обвързано с извършването на демонстрационни и лабораторни експерименти. Провеждат се както качествени, така и опити за измерване на величини, които включват дейности като наблюдение, измерване, класифициране, комуникация, формулиране на изводи и прогнозиране. Експериментите се извършват с цел или да служат като основа за придобиване на нови знания (чрез изграждане и проверка на предположения), или за илюстрация и потвърждение на изучавани обекти, явления и закономерности. Те са основният метод за формиране на експериментални умения.

Постигането на образователните цели по предмета може да се осъществи и чрез дейности извън класните стаи – работа по проекти, учебни екскурзии, наблюдение на природни и производствени обекти и др.

Междупредметен характер

Образователните дейности имат междупредметен характер и са насочени към придобиване на ключови компетентности:

Общуване на роден език – Използването на книжовния български език за правилно граматически и стилово писмено и устно изразяване е необходимо условие за успешно овладяване на знанията по *физика и астрономия* в VIII клас и постигане на очакваните резултати. Едновременно с това в класната и извънкласната дейност по този учебен предмет е необходимо да се съблюдава и съдейства за правилното използване на физичните термини и понятия, което води до обогатяване на речника на учениците. Устно и писмено общуване, съставяне на текстове с физично съдържание, описване на наблюдавани обекти, оформяне на изводи и обобщения, изказване на мнение – това са активности, при които се затвърждават и прилагат правилата на книжовния български език. Търси, извлича, подбира, обобщава и осмисля информация от различни по формат текстове (непрекъснат –

писмена реч, организирана в изречения, структурирани в абзаци; прекъснат – таблица, графика, диаграма, списък, изображение и др.; смесен – комбинация от прекъснат и непрекъснат текст), включително и дигитални, за изпълнение на определени задачи.

Общуване на чужди езици – Обучението по *физика и астрономия* в VIII клас позволява да се ползва чужд език при реализиране на проектна дейност. Това е възможно и при събиране на информация от интернет източници, което е предизвикателство за усвояване на някои физични понятия на чужд език. При обмен и ученически партньорства по европейски програми на физична тематика биха могли да се създават условия за общуване на чужд език.

Математическа компетентност и основни компетентности в областта на природните науки и на технологиите – Придобиването на основни компетентности в областта на природните науки и технологиите може да се постигне чрез прилагане на физичното знание в различни примери (случаи) от други научни области, както и използването на знания от тях. Разнообразните извънкласни дейности – посещения на лаборатории, музеи, викторини, също имат принос за изграждане на основни компетентности в областта на природните науки и технологии. Всички учебни предмети от природния цикъл разглеждат отделните елементи на природата и довеждат учениците да разбират за взаимната връзка между органичния и неорганичния свят.

Учебното съдържание по *физика и астрономия* в VIII клас включва изучаването на редица технологични устройства – хидравлични машини, уреди за измерване на налягане, топлинни машини, двигатели с вътрешно горене и др.

Съдържателните връзки с учебния предмет химия и опазване на околната среда са по отношение на видовете енергия, закона за запазване на енергията, строежа на веществото и замърсяването на околната среда както с газове емисии, така и топлинно замърсяване.

Знанията за различните видове движения намират конкретно приложение при изучаването на отделни съдържателни единици от учебния предмет биология и здравно образование – например описание на движенията на живите организми, ролята на реактивното движение и влиянието на ускорението върху тях. Запазването и преобразуването на енергията при обмяната на веществата, ролята на дифузията за храненето и дишането, значението на топлообмена, топлинния баланс и температурата за живите организми са теми, в които приложението на физичните знания не само води до тяхното по-задълбочено разбиране, но и до по-качественото усвояване на биологичното учебно съдържание и до формиране на разбирането за взаимната връзка между явленията в природата.

Физичните знания за видовете движения, за запазване и преобразуване на механичната енергия, за свойствата на въздуха и на водата и за преходите между състоянията на веществата са основа за качествено преподаване на отделни тематични единици от учебния предмет география и икономика.

При изучаване на учебното съдържание по *физика и астрономия* в VIII клас се използват знания за права и обратна пропорционална зависимост между величините, решават се линейни уравнения, представя се графично правопрпорционална зависимост между скорост и време (равноускорително движение), разчитат се графики на изопроцеси с идеален газ, използва се стандартен запис на числата, извършва се пресмятане и оценка на експериментални резултати, прави се превръщане на мерни единици. Всичко това спомага за формирането на математическа компетентност.

Дигитална компетентност – В VIII клас учениците имат основа и умеят да използват информационните и комуникационните технологии за да извличат, оценяват, съхраняват, създават, представят и обменят информация. Тази компетентност може да се развие и усъвършенства чрез поставяне на конкретни задачи за търсене на информация по дадена тема, съпътствани с указания за оформянето и представянето, работа с виртуална лаборатория за изучаване на механични явления (видове движения, действие на сили), моделиране на топлинното движение на гравивните частици на веществата, използване на възможностите на приложен софтуер за обработка на данни и/или за чертане на графики.

Умения за учене – Организацията на обучението по *физика и астрономия* може да се осъществи по такъв начин, че да се формират трайни умения за самостоятелно учене. Прилагането на подходящи методи и форми за организация на дейността на учениците, като следване на инструкции за учебно-познавателна и експериментална дейност, планиране на собствената дейност, самостоятелно събиране и използване на информация, сравняване, систематизиране, обобщаване и моделиране води до изграждане на познавателна зрялост и е основа за провеждане на самоподготовка. Четенето и обсъждането на текстове с физично съдържание имат своите специфики, свързани с различни означения на физични величини, препратки към графики, таблици, схеми, рисунки и снимки, математически формули. Учениците постепенно обогатяват речника си и придобиват умения да организират успешно самостоятелната си работа и самоподготовката си.

Социални и граждански компетентности – Провеждане на обучението по *физика и астрономия* на основата на зачитане на личността и мнението на всеки (слушател, съотборник или опонент), толерантност към различията и култура на общуване (изслушване, недвусмисленост на изказа, четимост и яснота при запис и др.) може да се осъществяват чрез организиране на работа в екип, дискусии, ролеви игри, състезания и др. Изучаваните теми по механика са тясно свързани с безопасността и културата на движение по пътищата. Осъзнаването на екологичното съдържание

на физичните знания от темите за топлинните явления е основа за формиране на активна гражданска позиция по проблеми, свързани с топлинното замърсяване на околната среда и с алтернативните източници на енергия. Прилагането на историческия подход в обучението по *физика и астрономия* в VIII клас и разбирането на значението на научните открития за развитието на обществените отношения водят до изграждане на изследователско отношение към света, формиране на научен светоглед и умение да се преценяват проблемите всеобхватно. Използването на различни интерактивни методи в процеса на обучение по физика и астрономия създава възможност да се възпита у учениците активно гражданско поведение и умение за демократично общуване.

Инициативност и предприемачество – Тази компетентност може да бъде развивана чрез комплекс от дейности, свързани с активно участие в проекти, групова работа при лабораторни упражнения и при провеждането на беседи и дискусии. Учениците трябва да бъдат насърчавани да изказват мнението си, да го аргументират и защитават. Нестандартните идеи могат да се поощряват и ако имат добра аргументация, да се оценяват високо. Като се прилага проектният метод в обучението по *физика и астрономия* в VIII клас, може да се стимулира формирането на умения за планиране, за поставяне на цел и за управление на дейности, като се зачитат етичните норми.

Културна осъзнатост и творчество – Творческият подход може да бъде стимулиран и развиван в обучението по *физика и астрономия* в VIII клас чрез включване на дейностите, изискващи креативност и изобретателност – например при решаване на физични задачи, при конструиране на опитна постановка, при оформяне на компютърни презентации, есета и т.н. Като открива красотата, хармонията и величието на природата, ученикът я свързва с контекста на своята културна идентичност и я използва като стимул за творческо изразяване и мотив за продължаваща самоизява.

Умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот и спорт – В обучението по *физика и астрономия* в VIII клас тази компетентност се формира чрез усвояване на знания и умения с практическа значимост, които имат отношение към икономическия, индустриалния и към екологичния аспекти на човешката дейност. Като познава физичните закономерности и факти, ученикът може да развива своите интереси в различни области и да прави осъзнат ценностен избор на природосъобразен, здравословен и безопасен начин на живот (правила за безопасност на пътя). Като разбира вредното влияние на някои човешки дейности върху околната среда (топлинно и газово замърсяване), ученикът може да осмисли последиците от собствената си дейност и да съдейства за промяна.