

## УЧЕБНА ПРОГРАМА ПО ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ ЗА IX КЛАС

(ОБЩООБРАЗОВАТЕЛНА ПОДГОТОВКА ПО РАМКОВИ УЧЕБНИ ПЛАНОВЕ

ПО ЧЛ. 12, АЛ. 2, Т. 5 – 14, Т. 16 – 18, Т. 20 – 21, Т. 23 – 24 ОТ НАРЕДБА № 4 ОТ 30 НОЕМВРИ 2015 Г. ЗА УЧЕБНИЯ ПЛАН)

### КРАТКО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

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

Обучението е насочено към области на компетентност „Електричество и магнетизъм“, „Трептения и вълни“ и „Наблюдение, експеримент и изследване“.

Обучението по *физика и астрономия* в IX клас се извършва на **експериментална основа**. То съответства на познавателните възможности на учениците и е съобразено със съвременните тенденции в образованието по природни науки – изграждане на научна грамотност, преподаване на практически ориентирани знания, формиране на умения за самостоятелно учене, учене в контекста на жизнения опит, личностен смисъл на знанията, формиране на екологична култура и гражданско съзнание.

Предлаганата структура на учебното съдържание се различава от предишната с нарушаване на традиционната последователност в изучаването на темите – учебното съдържание за електричен ток предхожда това за електричното поле. Предвид сложността в преподаване и усвояване на полевата форма на материята и някои нейни характеристики, те са предвидени за изучаване в следващия учебен клас. Тази промяна е продиктувана от съображения за достъпност.

**ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ ОБУЧЕНИЕТО ЗА ПОСТИГАНЕ НА ОБЩООБРАЗОВАТЕЛНАТА ПОДГОТОВКА В КРАЯ НА КЛАСА**

<b>Област на компетентност</b>	<b>Знания, умения и отношения</b>
<b>Електричество и магнетизъм</b>	<p>Свързва и анализира прости електрически вериги.</p> <p>Прилага основни закономерности при постоянния електричен ток (закон на Ом, формули за еквивалентно и специфично съпротивление, за работа и мощност на електричния ток, закон на Ом за цялата верига).</p> <p>Описва различни източници на електричен ток.</p> <p>Разграничава проводници (свърхпроводници) и полупроводници по техните електрични свойства и дава примери за приложението им.</p>
<b>Трептения и вълни</b>	<p>Описва с примери свободни (собствени), затихващи и принудени трептения, явлението резонанс и разпространението на различни видове механични вълни.</p> <p>Използва основни величини и съотношения при хармоничното трептене, хармоничните механични вълни и звука.</p> <p>Илюстрира с примери как специфични свойства (в зависимост от честотата) на звука, ултразвука и инфразвука се използват от организмите, в медицината и други технологии.</p>
<b>Наблюдение, експеримент и изследване</b>	<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 електричен ток, уреди и апарати.</p>

## УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

Теми	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия
<b>1. Електричен ток</b>		
<b>1.1. Електрически вериги</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формулира закона на Ом за част от веригата.</li> <li>• Анализира графиката на зависимостта на тока от напрежението за омов проводник.</li> <li>• Знае, че специфичното съпротивление е характеристика на материала, от който е изработен проводникът.</li> <li>• Пресмята съпротивление и специфично съпротивление.</li> <li>• Разпознава по схема последователно, успоредно и смесено свързване на консуматори.</li> <li>• Анализира разпределението на токовете и на напреженията при различни видове свързване на консуматори.</li> <li>• Пресмята еквивалентно съпротивление при последователно, успоредно и смесено свързване на консуматори.</li> </ul>	<p>закон на Ом; специфично съпротивление еквивалентно съпротивление</p>
<b>1.2. Електрична енергия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дефинира работа на електричния ток като произведение от пренесения през консуматора заряд и напрежението върху консуматора.</li> <li>• Разбира и дава примери, че работата на тока е мярка за преобразуваната електрична енергия, а мощността на консуматора зависи от условията, при които той работи.</li> <li>• Пресмята работа и мощност на тока в електрически вериги с два консуматора, свързани успоредно или последователно.</li> </ul>	<p>работа на електричния ток странични сили електродвижещо напрежение вътрешно съпротивление</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва източниците на напрежение от гледна точка на трансформациите на енергия в електрическата верига.</li> <li>• Дефинира електродвижещо напрежение и вътрешно съпротивление на източник.</li> <li>• Формулира и прилага закона на Ом за цялата верига.</li> <li>• Чертае и разчита схеми на електрически вериги.</li> </ul>	
<b>1.3. Ток в метали и полупроводници</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разграничава метали и полупроводници (германий, силиций) според специфичното им съпротивление и неговата зависимост от температурата.</li> <li>• Посочва токовите носители в металите и полупроводниците.</li> <li>• Илюстрира с примери как електричните свойства на полупроводниците се управляват чрез целенасочено внасяне на примеси (легиране).</li> <li>• Знае, че специфичното съпротивление на полупроводниците намалява при повишаване на температурата и при осветяване и посочва полупроводникови елементи (термистор, фоторезистор), които притежават това свойство.</li> <li>• Описва качествено действието на полупроводников диод.</li> <li>• Изброява други полупроводникови устройства с <i>p-n</i> преходи и техни съвременни приложения (светодиоди, транзистори, интегрални схеми).</li> </ul>	свръхпроводимост електрони и дупки донори и акцептори <i>p-n</i> преход
<b>2. Механично движение</b>		
<b>2.1. Трептения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва хармоничното трептене като често срещано периодично движение, породено от действието на въртящата сила.</li> <li>• Разпознава графиката на хармоничното трептене.</li> </ul>	отклонение ( $x$ ) въртяща сила коефициент на еластичност ( $k$ )

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Използва основни характеристики на трептенията и връзката между период и честота.</li> <li>• Описва качествено и количествено хармоничното трептене на пружинно махало и на математично махало.</li> <li>• Характеризира трептенията с кинетична и потенциална енергия.</li> <li>• Проследява качествено преобразуването и запазването на енергията при незатихващите трептения.</li> <li>• Посочва причината за затихване на трептенията в реалните системи.</li> <li>• Разграничава чрез примери принудените от собствените трептения на една система (по честота).</li> <li>• Описва чрез примери явлението резонанс и някои последствия от него (полезен и вреден резонанс).</li> </ul>	<p>период на пружинно и математично махало</p> <p>потенциална енергия на деформирана пружина</p> <p>собствени, затихващи и принудени трептения</p> <p>резонанс</p>
<p><b>2.2. Механични вълни</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва вълновия процес като разпространение на механични трептения в материална среда.</li> <li>• Разбира, че вълните пренасят енергия, а не пренасят вещество.</li> <li>• Разграничава скоростта на вълната от скоростта на движение на частиците.</li> <li>• Описва проста хармонична вълна чрез величините скорост (<math>u</math>), честота (<math>\nu</math>) и дължина на вълната (<math>\lambda</math>).</li> <li>• Прилага връзката между скорост, честота и дължина на вълната.</li> <li>• Разграничава надлъжни и напречни вълни.</li> <li>• Описва качествено създаването и разпространението на механични вълни в различни среди.</li> <li>• Знае основни правила на поведение при земетресение.</li> </ul>	<p>скорост (<math>u</math>), период (<math>T</math>), честота (<math>\nu</math>), амплитуда (<math>A</math>) и дължина (<math>\lambda</math>)</p> <p>на хармонична вълна</p> <p>надлъжни и напречни вълни</p> <p>вълнов фронт</p> <p>лъч</p> <p>сеизмични вълни</p>

<b>2.3. Звук</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разграничава обективни и субективни характеристики на звука – интензитет и ниво на интензитета (dB), от субективните характеристики – височина и тембър на звука.“</li> <li>• Описва източници на звук, разпространението на звука и възприемането му от човешкото ухо.</li> <li>• Дава примери за естествени и създадени от човека източници на ултразвук и инфразвук.</li> <li>• Описва хигиенни правила за предпазване от вредното влияние на шума и силните звукове.</li> <li>• Посочва съвременни приложения на ултразвука.</li> </ul>	<p>скорост на звука (<math>u</math>)</p> <p>интензитет на звукова вълна</p> <p>ниво на интензитета</p> <p>височина и тембър на звука</p> <p>инфразвук</p> <p>ултразвук</p>
------------------	--	--

### Препоръчителни уроци за практически дейности (лабораторни работи)

1. Експериментална проверка на закона на Ом.
2. Експериментално определяне на специфично съпротивление на метален проводник.
3. Изучаване на успоредно и последователно свързване на резистори.
4. Изследване на електрически вериги с полупроводникови елементи.
5. Определяне на земното ускорение с математично махало.
6. Изследване на пружинно махало.

## ОСНОВНИ ФОРМУЛИ ЗА ФИЗИЧНИ ВЕЛИЧИНИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Теми	Формули за физични величини и закономерности
<b>3. Електричен ток</b>	
<b>3.1. Електрически вериги</b>	<p>Закона на Ом за част от веригата (<math>I = \frac{U}{R}</math>).</p> <p>Специфично съпротивление (<math>\rho = \frac{RS}{\ell}</math>).</p> <p>Еквивалентно съпротивление при последователно свързване на консуматори (<math>R = R_1 + R_2 + \dots</math>).</p> <p>Еквивалентно съпротивление при успоредно свързване на консуматори (<math>\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots</math>).</p>
<b>3.2. Електрична енергия</b>	<p>Работа на електричния ток (<math>A = qU = UIt</math>).</p> <p>Електродвижещо напрежение (<math>\varepsilon = \frac{A_{\text{стр}}}{q}</math>).</p> <p>Закон на Ом за цялата верига (<math>I = \frac{\varepsilon}{R + r}</math>).</p>
<b>4. Механично движение</b>	
<b>4.1. Трептения</b>	<p>Връщаща сила <math>F = kx</math>.</p> <p>Период на пружинно махало и на математично махало (<math>T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}</math>; <math>T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}</math>).</p> <p>Потенциална енергия при хармонично трептене (<math>W = \frac{1}{2}kx^2</math>).</p>
<b>4.2. Механични вълни</b>	<p>Връзката между скорост, честота и дължина на вълната (<math>u = \lambda\nu</math>).</p>
<b>4.3. Звук</b>	<p>Интензитет на звука (<math>I = \frac{E}{St}</math>).</p>

## ПРЕПОРЪЧИТЕЛНО ПРОЦЕНТНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ЗАДЪЛЖИТЕЛНИТЕ УЧЕБНИ ЧАСОВЕ ЗА ГОДИНАТА

За нови знания	до 48%
За упражнения	не по-малко от 16%
За преговор и обобщение	до 9%
За практически дейности/лабораторни упражнения	не по-малко от 16%
За контрол и оценка	до 11%

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

## СПЕЦИФИЧНИ МЕТОДИ И ФОРМИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ПОСТИЖЕНИЯТА НА УЧЕНИЦИТЕ

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 IX клас са насочени към осигуряване на единство и взаимна обвързаност между класно-урочни и извънкласни дейности. Такива са индуктивният и дедуктивният подход, историческият подход, ученикоцентрираният подход, проектното обучение, интерактивни, демонстрационни и експериментални методи, методи за решаване на задачи и такива, свързани с диагностика на учебните постижения.



Основна организационна форма е урокът. Различните видове уроци (за нови знания, за решаване на задачи, за обобщение и за 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. 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 IX 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 със съответната възрастова група и характера на учебния предмет. Изучаваното учебно съдържание може да се обогатява чрез разработване на проекти.

В уроците за обобщение знанията се систематизират, задълбочават и усъвършенстват чрез разнообразни учебно-познавателни задачи, стимулиращи познавателна 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 осъзнават физичните величини и закономерности, обогатява се житейският 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, планиране, интерпретиране 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 на изучавани обекти и потвърждение на явления и закономерности. Те са основният метод за формиране на експериментални умения у учениците.

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:

**1. Общуване на роден език** – Постигането на очакваните резултати и овладяването на знания и умения по *физика и астрономия* в IX клас се осъществява, като се използва книжовният български език и неговите граматически и правописни норми. Учениците трябва да се насърчават за правилно граматически и стилово писмено и устно изразяване и да са наясно, че това е необходимо условие за успешното постигане на очакваните резултати. Поставените изисквания и оказваната помощ от преподавателя трябва да са насочени към правилното използване на физичните термини и понятия, което води до обогатяване на речника на учениците. Компетентността за общуване на роден език може да се усъвършенства чрез разнообразни дейности за устно и писмено общуване: съставяне на текстове с физично съдържание, описване на наблюдавани обекти, оформяне на изводи и обобщения, изказване на мнение. 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.

**2. Общуване на чужди езици** – Умението за ползване на чужд език въз основа на учебното съдържание по *физика и астрономия* в IX клас е подходящо да се развива при реализиране на проектна дейност, при международен обмен и при ученически партньорства по европейски програми. По такъв начин се създават условия за събиране на информация с физично съдържание на чужд език от интернет източници и за общуване на чужд език. Тези дейности са предизвикателство за усвояване на някои физични понятия на чужд език и стимул учениците да прилагат и усъвършенстват знанията си по чужди езици. Прежеждането и представянето на информацията на български език води и до усъвършенстване на компетентността за изразяване на български език.

**3. Математическа компетентност и основни компетентности в областта на природните науки и на технологиите** – Математическата компетентност при обучението по *физика и астрономия* в IX клас се постига и усъвършенства чрез решаване на количествени задачи, представяне и разчитане на графики, пресмятане на резултати, осмисляне на експерименталните факти и превръщане на мерните единици. При изучаване на предлаганото учебно съдържание се използват знания за права и обратна пропорционална зависимост между величините, решават се линейни и квадратни уравнения, представя се графично линейна функция, пресмятат се дробни изрази и се

извършват действия с числа, записани в стандартен вид. Преценката на експериментални резултати и превръщането на мерните единици изискват прилагането на математични знания и водят до по-задълбочено формиране на математическа компетентност.

Всички учебни предмети от природния цикъл разглеждат отделните елементи на природата и довеждат учениците до разбирането за взаимната връзка между тях.

Учебното съдържание в IX клас по *физика и астрономия* включва знания, които са в основата на електротехниката и на електрониката. Изучават се явления, свойства и величини (електричен ток, електрична енергия, свръхпроводимост, свойства на полупроводниците, механични трептения и вълни, резонанс, звук, ултразвук и др.), които са свързани с конструирането на редица технологични устройства, като различни видове източници на електричен ток, електронни елементи (диодни, транзистор и интегрална схема), уреди за ултразвукова диагностика и др.

Съдържателните връзки с учебния предмет **химия и опазване на околната среда** са по отношение на строежа на веществото, различните видове вещества според електричните им свойства и прилагането на някои физични методи в химичните производства и за предпазване на околната среда от замърсяване.

Физичните знания от учебното съдържание по *физика и астрономия* в IX клас за електричните явления са основа при изучаване на нервната система и биотоковете в учебния предмет **биология и здравно образование**. Физичните знания за механичните трептения и вълни и явлението резонанс се използват при изучаване на слуховите и гласовите органи на човека и животните и влиянието на шума върху човешкия организъм. Тясно свързани с биологията са и разглежданите в курса по физика примери за влияние на електричния ток и механичните трептения върху човешкия организъм, за животни, издаващи и приемащи ултразвук, за приложенията на ултразвука в медицината и др.

Учебното съдържание по *физика и астрономия* за IX клас има съществен принос в изграждането на основни компетентности в областта на природните науки и технологии, като показва ролята и значението на науката физика за човешката дейност и практическата насоченост, изгражда изследователско отношение към природните обекти и процеси, формира научна грамотност и отношение на уважение и доверие към науката.

**4. Дигитална компетентност** – В IX клас учениците имат достатъчно развити умения да използват информационните и комуникационните технологии. Тази компетентност може да се усъвършенства чрез поставяне на конкретни задачи за търсене на

информация по дадена тема и по ключови думи, съпътствани с указания за оформянето и представянето. В процеса на обучение по физика успешно могат да се прилагат: работа с виртуален физичен експеримент за изучаване на електрически и механични явления (свързване на електрически вериги, късо съединение, трептящи системи, резонанс, механични вълни), компютърно моделиране на електрични явления, хармонични трептения и механични вълни, приложен софтуер за обработка на данни и/или за чертане на графики.

**5. Умения за учене** – Организацията на обучението по *физика и астрономия* в IX клас може да се осъществи по такъв начин, че да продължи формирането на умения за самостоятелно учене. Прилагането на 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 на умение за самостоятелно учене. Четенето и обсъждането на текстове с физично съдържание има своите специфики, свързани с различни означения на физични величини, препратки към графики, математически формули, таблици, схеми, рисунки и снимки. Учениците постепенно обогатяват речника си и придобиват умение да организират успешно своята самостоятелна работа и самоподготовка.

**6. Социални и граждански компетентности** – Обучението по *физика и астрономия* в IX клас трябва да се организира и провежда на основата на зачитане на личността и мнението на всеки (слушател, съотборник или опонент), толерантност към различията и култура на общуване (изслушване, овладяване на реакциите, недвусмисленост на изказа, четимост и яснота при запис и др.). Това може да се осъществи чрез организиране на работа в екип, дискусии, ролеви игри, състезания и др. Единството между индивидуалното личностно развитие на учениците и вграждането им в екипна работа може да бъде организирано чрез подбор и поставяне на индивидуални задачи, съобразно възможностите и интересите на учениците, и насърчаване инициативата и отговорното поведение. Прилагането на историческия подход в обучението по *физика и астрономия* в IX клас и разбирането на значението на научните открития за развитието на обществените отношения води 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 обучението създава възможност да се възпита у учениците активно гражданско поведение и умение за демократично общуване.

**7. Инициативност и предприемчивост** – Тази компетентност може да бъде развивана чрез комплекс от дейности, свързани с 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 IX клас, може да се стимулира формирането на умение за планиране, за поставяне на цел и за управление на дейност, като се зачитат етичните норми.

**8. Културна осъзнатост и творчество** – Творческият подход може да бъде стимулиран и развиван в обучението по *физика и астрономия* в IX клас чрез включване на дейности, изискващи креативност и изобретателност: при решаване на физични задачи, конструиране на опитна постановка, оформяне на компютърни презентации или есе, участие в изложби на физична тематика 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.

**9. Умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот и спорт** – В обучението по *физика и астрономия* в IX клас тази компетентност се формира чрез усвояване на знания и умения с практическа значимост, които имат отношение към икономическия и индустриалния аспект на човешката дейност (електропроизводство, битова електротехника, физични основи на електрониката, ултразвукова диагностика и др.). Като познава физичните закономерности и факти, ученикът може да надгражда своите интереси в различни области и да прави осъзнат ценностен избор на природосъобразен, здравословен и безопасен начин на живот (правила при земетресения, работа с електрични уреди, вредата от шума). Като разбира вредното влияние на някои човешки дейности върху околната среда (шумово замърсяване, излязло от употреба електрическо и електронно оборудване), ученикът може да осмисли последиците от собствената си дейност и да съдейства за промяна.