

Е. ЗЛАТКОВА
Г. ДЯНКОВ
К. ЯНАКИЕВА

КНИГА ЗА УЧИТЕЛЯ

9.
КЛАС




Анубис

ЕЛКА ЗЛАТКОВА
ГЕОРГИ ДЯНКОВ
КАРОЛИНА ЯНАКИЕВА

КНИГА
ЗА
УЧИТЕЛЯ
ПО
ФИЗИКА
И
АСТРОНОМИЯ

9. КЛАС

Издателска къща • Анубис •

Елка Евтимова Златкова
доц. д-р *Георги Лалев Дянков*
Каролина Михайлова Янакиева

ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ
за 9. клас

КНИГА ЗА УЧИТЕЛЯ

Редактор *Незабравка Тренева*
Графичен дизайн и корица *Владимир Минчев*
Технически редактор *Мариана Веселинова*
Предпечатна подготовка *Валентин Христов*
Коректор *Румяна Стефанова*

Българска. Издание първо, 2018 г.
Формат 70×100/16. Печатни коли 3

Издателска къща „Анубис“ ООД
1574 София, ул. „Никола Тесла“ № 5, BSR 2, ет. 4
тел.: 02/944 35 03, 02/944 16 43
e-mail: ik.anubis@anubis.bg, www.anubis.bg

- © Елка Евтимова Златкова, Георги Лалев Дянков,
Каролина Михайлова Янакиева, *автори*, 2018
 - © Владимир Марков Минчев, *графичен дизайн и корица*, 2018
 - © Издателска къща „Анубис“ ООД, 2018
- ISBN 978-619-215-290-1

СЪДЪРЖАНИЕ

I. ПРЕДСТАВЯНЕ И КОНЦЕПЦИЯ НА УЧЕБНИЯ КОМПЛЕКТ ПО ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ ЗА 9. КЛАС	5
II. АНАЛИЗ НА ОСНОВНИТЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ, КОИТО СЕ ВЪВЕЖДАТ ИЛИ НАДГРАЖДАТ СЪГЛАСНО УЧЕБНАТА ПРОГРАМА.....	7
III. ПРИМЕРНО ТЕМАТИЧНО ГОДИШНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ	11
IV. ПРЕДВИДЕНИ ДЕЙНОСТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА КЛЮЧОВИТЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ	28
V. ПРИМЕРНИ МЕТОДИЧЕСКИ РАЗРАБОТКИ НА УРОЦИТЕ ЗА ЛАБОРАТОРЕН ПРАКТИКУМ	32
VI. ПРИМЕРНИ ТЕСТОВЕ ЗА УСТАНОВЯВАНЕ НА ИЗХОДНОТО РАВНИЩЕ НА ЗНАНИЯТА И УМЕНИЯТА ПО ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ ЗА 9. КЛАС	40

I. ПРЕДСТАВЯНЕ И КОНЦЕПЦИЯ НА УЧЕБНИЯ КОМПЛЕКТ ПО ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ ЗА 9. КЛАС

Уважаеми колеги,

Учебният комплект по физика и астрономия за 9. клас включва учебник, електронен вариант на учебника и книга за учителя. Основна цел при неговото създаване беше да осигурим на учителите лесна и бърза ориентация при работата с него, както и възможности за избор при преподаването и оценяването.

Учебникът, като основен източник на информация, е структуриран в съответствие с последователността на темите за нови знания в учебната програма – в два раздела.

1. Електричен ток
2. Механично движение

В учебника са включени 17 урока за нови знания, 6 урока за упражнения (решаване на задачи), 8 урока за практически дейности – лабораторни упражнения, семинари и дискусия, 2 урока за преговор и обобщение, както и 2 контролни теста за учениците. Апаратът за ориентиране и текстът на урочните единици е съобразен с възрастовите характеристики на деветокласниците, а това ще улесни самостоятелната работа с учебника. Ясно се различават видовете уроци. Учебникът притежава апарат за организиране и следване на алгоритъм при усвояването на знания и развитието на уменията, заложен в ключовите компетентности в Държавните образователни стандарти (ДОС) и новата учебна програма.

Към **уроците за нови знания** са разработени задачи с различна степен на трудност, както и задачи, които стимулират самостоятелната и груповата изследователска работа. Новите понятия, основните изводи и обобщения за съответните теми са въведени ясно и последователно. В много от тези уроци са включени допълнителни знания и информация с цел активизиране и стимулиране на познавателния интерес на учениците (рубрика НаСА – науката, светът и аз). За разширяване на изследователския интерес и опит на учениците, подпомагаме работата на учителя с предложения за интересни опити, които учениците могат да правят вкъщи (рубрика „Домашна лаборатория“).

Уроците за практически дейности са разнообразни. В *лабораторните уроци* са включени задачи с ясни инструкции и лесни за изпълнение от учениците. В *уроците за семинари* е предоставена допълнителна информация с насоки за речник, който се използва за часа и обогатява езиковата култура на деветокласниците.

В *уроците за обобщение* сме разработили задачи, с които учениците да надграждат и обобщават наученото, като развиват своите компетентности в областта на природните науки и уменията за учене. С включените дейности се осъществяват междупредметни връзки, с възможност за надграждане на учебното съдържание.

Включените **тестови задачи** развиват уменията за самооценка на учениците. Могат да се използват по преценка и от учителите. В началото на теста е представена информация за очаквания резултат от учебната програма, който се постига с решаването на съответната задача.

В края на учебника е разработен и **речник на новите понятия**, включени в учебната програма. Надяваме се, че така ще улесним не само учениците, но и учителите, за да правят лесна и бърза справка за задължителните нови понятия.

След всеки раздел са включени справочници с обобщена информация, която ще улесни учителя и учениците за преговор и обобщаване на новите знания.

Електронният вариант на учебника съдържа различни допълнителни продукти – мултимедийни презентации, галерии с изображения, интернет линкове, анимации, интерактивни задачи с разнообразен илюстративен материал – видеа, фотоснимки, схеми и таблици, работни листове. Тези ресурси дават още една възможност на учителя за избор на подходящи за неговите ученици задачи.

Книгата за учителя по учебната дисциплина физика и астрономия за 9. клас включва примерно годишно разпределение, дейности за придобиване на ключови компетентности, които се постигат в отделните уроци, рубрики и задачи, примерни тестове и допълнителна информация за учителите.

Представени са примерни методически разработки на видовете уроци. Те ще подпомогнат учителите в тяхната работа за:

- ориентиране в новата учебна програма относно целите, задачите и технологията на учебно-преподавателската дейност, в която приоритетно място имат учениците;

- насочване и запознаване с новите акценти и послания;

- прилагане на своеобразна партньорска методика за работата с учениците в обучението

Насоките за подходи и реализация на учебния процес не предопределят и не задължават учителя стриктно да спазва предложената технология на обучение. Те само го информират за възможностите за избор от негова страна. На основата на научнообоснованите варианти за работа учителят определя методиката на обучение, влагайки своето лично разбиране и отношение към нея с главна цел да развива в своите ученици активност, самостоятелност, любопитство към открителството и науката, оригиналност и творчество.

С уважение и вяра в преподавателите и техния труд

Авторите

II. АНАЛИЗ НА ОСНОВНИТЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ, КОИТО СЕ ВЪВЕЖДАТ ИЛИ НАДГРАЖДАТ СЪГЛАСНО УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

В сравнение със седми клас понятието **електричен ток** в девети клас се разширява и задълбочава. Без да се изучава електрично поле, учениците трябва да осмислят, че постоянен електричен ток протича дотогава, докато се поддържа напрежение в източниците на ток. В тях протичат процеси, при които зарядите се разделят и натрупват на полюсите.

Важно е при изучаването на постоянния електричен ток учениците да разберат същността на електронната теория, според която:

- електроните в металите са свободни и се движат хаотично
- кристалната решетка е изградена от положителни йони, които трептят около равновесното си положение
- движението на електроните се подчинява на законите на класическата механика
- електроните не взаимодействат помежду си
- по дължината на свободния си пробег електроните се движат свободно.

Една от основните причини за **съпротивлението** на металните проводници са ударите на свободните електрони с трептящите положителни йони на кристалната решетка.

В девети клас започва изучаването на **електричен ток в полупроводниците**. Проводимостта в полупроводниците се обяснява въз основа на моделни представи за ковалентни връзки в силициеви или германиеви кристали. Трябва да се подчертае, че при температури, близки до 0 К, полупроводниците проявяват свойства на диелектрици. При загряване, осветяване и други външни въздействия част от ковалентните връзки се нарушават и в полупроводника се появяват свободни електрони и дупки. Говорим за **собствена проводимост**. При легиране на примеси в полупроводника се създава **примесна проводимост**. Тук по-подробно се разглежда *p*- и *n*-примесна проводимост като резултат на обогатяване на полупроводниците с електрони и дупки.

В повечето полупроводникови прибори намират приложение ***p – n* преходите**. Важни въпроси за обсъждане са:

- При контакт на *p*- и *n*-полупроводник настъпва дифузия на дупки и електрони от единия полупроводник в другия поради електростатично отблъскване.
- Контактният слой обеднява на основни токови носители и съпротивлението му нараства – образува се запиращ слой, който възпрепятства движението на токовите носители.
- При приложено напрежение в един случай протича ток, а в друг – не. Това е най-важното свойство на *p – n* прехода – пропуска ток само в една посока, само при определен начин на свързване.

В седми клас механичните трептения и вълни се разглеждат на качествено равнище. В девети клас се изгражда една относително завършена картина на механичните трептения и вълни. Основните понятия в раздела са хармонично трептене, хармонична вълна и свързаните с тях.

Хармоничното трептене е пример за периодично движение и служи като модел както в класическата физика, така и в квантовата физика. Към класическата физика се отнасят трептене на пружинно махало при малки амплитуди, трептене на математично махало при малки ъгли на отклонение и трептенията в електрически трептящ кръг, които се изучават в десети клас. За динамичното описание на хармоничното трептене се използва вторият принцип на механиката.

Законът за връщащата сила $F = -kx$ изразява условието за възникване на хармоничното трептене. Трептенията, които извършват тела под действие на такива сили, се наричат собствени незатихващи трептения. Движението на пружинно и математично махало е пример за хармонично трептене. За него е характерно, че силата и ускорението са променливи, в сила е законът за запазване на енергията, като е налице преминаване на кинетичната енергия в потенциална и обратно. Основни понятия са *амплитуда*, *период*, *честота*, които се въвеждат при разглеждане на конкретни движения.

Понятията **незатихващи и затихващи трептения** са свързани с разглеждане на преобразуването на енергията от потенциална в кинетична и обратно. Графичното представяне на тези трептения е част от самото понятие. Затихващите и незатихващите трептения се описват с едни и същи величини. Най-общо те се наричат **собствени трептения** и при тях непрекъснато част от механичната енергия се превръща в топлина.

Под действие на външна периодична сила в трептящи системи възникват **принудени трептения**. *Амплитудата* на принудените трептения се определя от параметрите на трептящата система, а *честотата* им е равна на честотата на външната сила. При определени условия възниква и явлението **механичен резонанс**.

Разпространението на трептенията в еднородна среда с определена скорост се нарича **вълново движение**. Характерна негова особеност е, че не е свързано с пренасяне на вещество. За илюстриране на вълновото движение се използва примерът с гумен шнур. Ако краят на шнурата извършва хармонично трептене, разпространяващата се вълна е *хармонична*. Разстоянието, на което се разпространява вълната за един период T , се нарича дължина на вълната λ .

Механични вълни с честота от 20 до 20 000 Hz се възприемат като звук. При разпространението на звуковите вълни се наблюдават познатите за вълновото движение явления – отражение, поглъщане, интерференция, резонанс.

Субективното възприемане на звука от ухото се характеризира с величини като *праг на чуване*, *праг на болката*, *сила на звука*, *височина на тона*. *Интензитетът на звуковата вълна* създава усещането за сила на звука.

ФИЗИЧНИ ВЕЛИЧИНИ И ЕДИНИЦИ

При изучаване на предмета Човекът и природата учениците се запознават с някои физични величини, но без да се обяснява понятието величина. В осми клас за втора година самостоятелно се изучава предметът Физика и астрономия. Затова е важно учениците да осмислят понятието физична величина, както и необходимостта от използване на система измерителни единици.

Физичната величина е физична характеристика на обект или явление, която може да се измери или преброи и резултатът да се сравни с подобна характеристика на друг обект (например маса, обем, сила, температура, налягане и др.).

Величините са свързани помежду си чрез уравнения, които изразяват физичните закони.

За да могат физичните величини да се измерват, за всяка величина се избира еталон за единица. Големината на една или друга подобна величина се получава, като умножим единицата мярка с числен коефициент.

Международната система единици (международно означение **SI**, от френски: Système international d'unités[1]) е съвременната форма на метричната система и е най-широко използваната система единици както в науката, така и в стопанството и техниката. Причина за създаването на **SI** е съществуващата липса на координация между различните области на науката при използването на единици.

Стандартите на Международната система единици, публикувани през 1960 г., са резултат от процес, започнал през 1948 година, и се основават на старата система метър – килограм – секунда (MKS), а не на конкурентната система сантиметър – грам – секунда (CGS), която от своя страна има няколко разновидности.

Международната система единици не е фиксирана, а дефинициите за единиците могат да се променят с международно споразумение, когато развитието на техниките за измерване даде възможност за по-точна дефиниция.

SI (СИ) представлява система единици, изградена от 7 основни, 22 именувани (обикновено на имена на учени) и неограничен брой неименувани производни единици, както и набор от стандартни представки, които имат характер на десетични множители. Включват се и допълнителните единици радиан и стерadian, които са безразмерни. Други единици като литъра също са приети да се използват в **SI**. Уеднаквени са дефинициите на мерните единици, както и правилата за изписване и представяне на измерванията по стандартен начин.

Седемте основни единици са метър, килограм, секунда, ампер, келвин, мол и кандела, съответно за следните физични величини: дължина, маса, време, електричен ток, температура, количество вещество и светлинен интензитет. Символите или означенията им се изписват с малка буква, изключение правят само К (келвин) и А (ампер), защото са наречени на имена на учени.

ОСНОВНИ ЕДИНИЦИ

№ по ред	Име	Означенie	Мярка за величина	Определение
1.	метър	m	дължина	Единицата за дължина е дължината на пътя, изминат от светлината във вакуум за интервал от време $1/299792458$ от секундата.
2.	килограм	kg	маса	Единицата за маса е равна на масата на международния прототип на килограма (цилиндър, изработен от сплав на платина и иридий), съхраняван в Международното бюро по мерки и теглилки (BIPM) в Париж.
3.	секунда	s	време	Единицата за време е продължителността на $9\,192\,631\,770$ периода на лъчението, съответстващо на прехода между двете свръхфини нива на основното състояние на атома на Цезий-133.
4.	ампер	A	големина на електричния ток	Единицата за електричен ток е големината на постоянен електричен ток, който при протичане по два успоредни праволинейни проводника с безкрайна дължина и незначително кръгово напречно сечение, поставени на разстояние 1 метър един от друг във вакуум, създава между тези два проводника взаимодействие със сила $2 \cdot 10^{-7}$ нютона на всеки метър от тяхната дължина.
5.	келвин	K	термодинамична температура	Единицата за термодинамична температура представлява $1/273,16$ част от термодинамичната температура на тройната точка на водата.
6.	мол	mol	количество вещество	Единицата за количество вещество е големината на количеството вещество на система, съдържаща толкова структурни единици (елементи), колкото атома се съдържат в $0,012$ килограма въглерод 12 (структурните единици са $6,023 \times 10^{23}$ или число на Авогадро).
7.	кандела	cd	интензитет на светлината	Единицата за интензитет на светлината е силата на светлината в дадена посока от източник, излъчващ монохроматично лъчение с честота $540 \cdot 10^{12}$ херца и интензитет на лъчението в тази посока $1/683$ вата на стерadian.

III. ПРИМЕРНО ТЕМАТИЧНО ГОДИШНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ

Училище.....

Град

Утвърждавам:

Директор: (име и фамилия)

ПРИМЕРНО ТЕМАТИЧНО ГОДИШНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ

ПО ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ ЗА 9. КЛАС
ЗАДЪЛЖИТЕЛНА ПОДГОТОВКА
ПРЕЗ УЧЕБНАТА/..... ГОДИНА

Уроци за нови знания	НЗ	17 часа
Уроци за решаване на задачи (упражнение)	РЗ	6 часа
Уроци за практически дейности (лабораторно упражнение, семинар, дискусия)	ЛУ, С	6 часа
Уроци за преговор и обобщение	О	2 часа
Уроци за контрол и оценка	К	2 + 2 часа

Годишен хорариум: 36 часа

36 седмици x 1 час = 36 часа

Изготвил:

(име и фамилия)

*Основна организационна форма в обучението по физика и астрономия е урокът. Различните видове уроци (за нови знания, за решаване на задачи, за дискусии и семинари, за обобщение, за лабораторни упражнения) и тяхната дидактическа структура са ориентирани към изграждане у учениците на мотивация за активно усвояване на физични знания и изграждане на познавателни и практически умения.

№	Месец/ уч. седмица	Тема на урочната единица	Вид урочна единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	1с IX/3	Начален преговор и входящ тест		Актуализира необходимите знания и умения от предишните години за новия учебен материал. Оценява нивото на необходимите познания за началото на учебната година.	
2.	2с IX/3	1. Електричен ток. Закон на Ом за част от веригата	НЗ	Формулира закона на Ом за част от веригата. Анализира графиката на зависимостта на тока от напрежението за омов проводник. Знае, че действието на тока върху човешкия организъм зависи от големината (стойността) на тока и от пътя, по който той протича.	• закон на Ом
3.	3с X/1	2. Електрично съпротивление	НЗ	Знае, че специфичното съпротивление е характеристика на материала, от който е изработен проводникът.	• специфично съпротивление
4.	4с X/2	3. Закон на Ом и електрично съпротивление (решаване на задачи)	У/РЗ	Прилага количествената връзка между тока, напрежението и съпротивлението (закон на Ом за част от веригата) при решаване на задачи. Пресмята съпротивление и специфично съпротивление. Извлича информация от графики и таблици	
5.	5с X/3	4. Свързване на консуматори	НЗ	Разпознава по схема последователно, успоредно и смесено свързване на консуматори. Анализира разпределението на токовете и на напреженията при различни видове свързване на консуматори.	• еквивалентно съпротивление

	<p align="center">Контекст и дейности за всяка урочна единица</p>	<p align="center">Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели</p>	<p align="center">Забележка</p>
	<p align="center">(7)</p>	<p align="center">(8)</p>	<p align="center">(9)</p>
	<p>Ученикът:</p> <ul style="list-style-type: none"> • решава задачи • следва алгоритъм • работи с научен текст, графики, таблици 	<p>оценка на тест/писмени задачи</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • наблюдава/извършва демонстрационен опит • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p> <p>оценка от домашна работа</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • наблюдава/извършва демонстрационен опит • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p> <p>оценка от домашна работа</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • наблюдава/извършва демонстрационен опит • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p> <p>оценка от домашна работа</p>	

№	Месец/ уч. седмица	Тема на урочната единица	Вид урочна единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
6.	6с Х/4	5. Свързване на консуматори (решаване на задачи)	У/ РЗ	Пресмята еквивалентно съпротивление при последователно, успоредно и смесено свързване на консуматори.	
7.	7с ХІ/1	6. Работа и мощност на електричния ток	НЗ	Дефинира работа на електричния ток като произведение от пренесения през консуматора заряд и напрежението върху консуматора. 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.	<ul style="list-style-type: none"> • работа на електричния ток • странични сили
8.	8с ХІ/2	7. Работа и мощност на електричния ток в електрически вериги (решаване на задачи)	У/ РЗ	Пресмята работа и мощност на тока в електрически вериги с два консуматора, свързани успоредно или последователно. Пресмята разхода на електроенергия от битови уреди и дискутира начини за нейното пестене.	
9.	9с ХІ/3	8. Електродвижещо напрежение	НЗ	Описва източниците на напрежение от гледна точка на трансформациите на енергия в електрическата верига. Дефинира електродвижещо напрежение и вътрешно съпротивление на източник.	<ul style="list-style-type: none"> • електродвижещо напрежение • вътрешно съпротивление
10.	10с ХІ/4	9 Закон на Ом за цялата верига	НЗ	Формулира и прилага закона на Ом за цялата верига.	<ul style="list-style-type: none"> • Закон на Ом за цялата верига

	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
	(7)	(8)	(9)
	<ul style="list-style-type: none"> • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p> <p>оценка от домашна работа</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p> <p>оценка от домашна работа</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p> <p>оценка от домашна работа</p>	

№	Месец/ уч. седмица	Тема на урочната единица	Вид урочна единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
11.	11с XII/1	10. Електрически вериги (решаване на задачи)	У/ РЗ	Чертае и разчита схеми на електрически вериги. Прилага закона на Ом за цялата верига при решаване на задачи.	
12.	12с XII/2	11. Ток в метали	НЗ	Разграничава метали и полупроводници (германий, силиций) според специфичното им съпротивление и неговата зависимост от температурата. Посочва токовете носители в металите и полупроводниците.	• свръхпроводимост
13.	13с XII/2	12. Ток в полупроводници	НЗ	Илюстрира с примери как електричните свойства на полупроводниците се управляват чрез целенасочено внасяне на примеси (легиране). Знае, че специфичното съпротивление на полупроводниците намалява при повишаване на температурата и при осветяване и посочва полупроводникови елементи (термистор, фоторезистор), които притежават това свойство.	• електрони и дупки • донори и акцептори
14.	14с I/2	13. Полупроводникови прибори	НЗ	Описва качествено действието на полупроводников диод. Изброява други полупроводникови устройства с р-п преходи и техни съвременни приложения (светодиоди, транзистори, интегрални схеми).	• р-п преход
15.	15с I/3	14. Електричен ток – обобщение	О	Обобщава и свързва наученото по логичен начин	

	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
	(7)	(8)	(9)
	<ul style="list-style-type: none"> • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p> <p>оценка от домашна работа</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p> <p>оценка от домашна работа</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • търси и представя информация от различни източници • изразява мнение • обсъжда и дискутира • работи в екип • изработва постери и презентации • усъвършенства уменията си за диалогично общуване • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника 	<p>оценка от домашна работа</p>	

№	Месец/ уч. седмица	Тема на урочната единица	Вид урочна единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
16.	16с I/4	Електричен ток (тематична проверка)	К	Използва знания и демонстрира умения, свързани с очакваните резултати.	
17.	17с II/1	15. Хармонично трептене	НЗ	Описва хармоничното трептене като често срещано периодично движение. Разпознава графиката на хармоничното трептене. Използва основни характеристики на трептенията и връзката между период и честота.	<ul style="list-style-type: none"> • отклонение (x) • амплитуда (A)
18.	18с II/2	16. Пружинно и математично махало	НЗ	Описва качествено и количествено хармоничното трептене на пружинно махало и на математично махало.	<ul style="list-style-type: none"> • въртяща сила • коефициент на еластичност (k) • период на пружинно и математично махало
19.	19с II/3	17. Хармонично трептене (решаване на задачи)	У/ РЗ	Прилага основните характеристики на трептенията и връзката между период и честота. Пресмята периода на трептене на пружинно и математично махало.	
20.	20с II/4	18. Енергия на хармонично трептене	НЗ	Характеризира трептенията с кинетична и потенциална енергия. Проследява качествено преобразуването и запазването на енергията при незатихващите трептения.	<ul style="list-style-type: none"> • потенциална енергия на деформирана пружина

	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
	(7)	(8)	(9)
	<ul style="list-style-type: none"> • наблюдава/извършва демонстрационен опит • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p> <p>оценка от домашна работа</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • наблюдава/извършва демонстрационен опит • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p> <p>оценка от домашна работа</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • участва в беседа • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p> <p>оценка от домашна работа</p>	

№	Месец/ уч. седмица	Тема на урочната единица	Вид урочна единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
21.	21с III/1	19. Принудени трептения. Резонанс.	НЗ	Посочва причината за затихване на трептенията в реалните системи. Разграничава чрез примери принудените от собствените трептения на една система (по честота). Описва чрез примери явлението резонанс и някои последствия от него (полезен и вреден резонанс).	<ul style="list-style-type: none"> • собствени, затихващи и принудени трептения • резонанс
22.	22с III/2	20. Механични вълни. Хармонични вълни	НЗ	Описва вълновия процес като разпространение на механични трептения в материална среда. Разбира, че вълните пренасят енергия, а не пренасят вещество. Разграничава скоростта на вълната от скоростта на движение на частиците. Описва проста хармонична вълна.	<ul style="list-style-type: none"> • скорост (u), • период (T), • честота (ν), • амплитуда (A) • дължина (λ) на хармонична вълна
23.	23с III/3	21 Видове механични вълни	НЗ	Разграничава надлъжни и напречни вълни. Представя графично плоски и сферични вълни чрез вълнови фронтове и лъчи. Описва качествено създаването и разпространението на механични вълни в различни среди. Знае основни правила на поведение при земетресение.	<ul style="list-style-type: none"> • надлъжни и напречни вълни • вълнов фронт • лъч • сеизмични вълни
24.	24с III/4	22. Механични вълни (решаване на задачи)	У/ РЗ	Прилага връзката между скорост, честота и дължина на вълната. Проследява качествено преобразуването и запазването на енергията при незатихващо трептене	

	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
	(7)	(8)	(9)
	<ul style="list-style-type: none"> • наблюдава демонстрационен опит • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p> <p>оценка от домашна работа</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • наблюдава демонстрационен опит • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p> <p>оценка от домашна работа</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p> <p>оценка от домашна работа</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p>	

№	Месец/ уч. седмица	Тема на урочната единица	Вид урочна единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
25.	25с IV/1	23. Звукови вълни. Характеристики на звука	НЗ	Разграничава обективни и субективни характеристики на звука. Описва източници на звук, разпространението на звука и възприемането му от човешкото ухо.	<ul style="list-style-type: none"> • скорост на звука (u) • интензитет на звукова вълна • ниво на интензитета • височина и тембър на звука
26.	26с IV/2	24. Инфразвук и ултразвук	НЗ	Дава примери за естествени и създадени от човека източници на ултразвук и инфразвук.	<ul style="list-style-type: none"> • инфразвук • ултразвук
27.	27с IV/3	25. Съвременни приложения на ултразвука – семинар	С	Описва хигиенни правила за предпазване от вредното влияние на шума и силните звукове. Посочва съвременни приложения на ултразвука.	
28.	28с IV/4	26. Механично движение – обобщение	О	Обобщава и свързва наученото по логичен начин	

	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
	(7)	(8)	(9)
	<ul style="list-style-type: none"> • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p> <p>оценка от домашна работа</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации 	<p>текущо оценяване: устна проверка с оценка</p> <p>оценка от домашна работа</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • участва в предварителна подготовка • събира данни и информация по дискутираната тема • разработва и подготвя материали • работи в екип с разпределени дейности • попълва работен лист • защитава аргументирано позицията си, като спазва правила за дискутиране • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника 	<p>текущо оценяване: проверка и оценка – умения за работа със схеми и таблици; работа в екип; изработване на постер, презентация, модел</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • търси и представя информация от различни източници • изразява мнение • обсъжда и дискутира • работи в екип • изработва постери и презентации • усъвършенства уменията си за диалогично общуване • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника 	<p>текущо оценяване: проверка и оценка – умения за работа със схеми и таблици; работа в екип; изработване на постер, презентация, модел</p>	

№	Месец/ уч. седмица	Тема на урочната единица	Вид урочна единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
29.	29с V/1	Механично движение (тематична проверка)	К	Използва знания и демонстрира умения, свързани с очакваните резултати.	
30.	30с V/2	27. Експериментална проверка на закона на Ом.	ЛУ1	Проверява експериментално физични закономерности. Извършва лабораторен експеримент. Обработва получените данни и ги представя таблично и графично, включително и чрез ИКТ. Обобщава резултатите от изследвания и прави изводи за причинно-следствени връзки във физични явления. Демонстрира умения за безопасна работа с уреди и апарати.	
31.	31с V/3	28. Експериментално определяне на специфично съпротивление на метален проводник.	ЛУ2	Проверява експериментално физични закономерности. Извършва лабораторен експеримент. Обработва получените данни и ги представя таблично и графично, включително и чрез ИКТ. Обобщава резултатите от изследвания и прави изводи за причинно-следствени връзки във физични явления. Демонстрира умения за безопасна работа с уреди и апарати.	
32.	32с V/4	29. Изучаване на успоредно и последователно свързване на резистори.	ЛУ3	Проверява експериментално физични закономерности. Извършва лабораторен експеримент. Обработва получените данни и ги представя таблично и графично, включително и чрез ИКТ. Обобщава резултатите от изследвания и прави изводи за причинно-следствени връзки във физични явления. Демонстрира умения за безопасна работа с уреди и апарати.	
33.	33с VI/1	30. Изследване на електрически вериги с полупроводникови елементи.	ЛУ4	Проверява експериментално физични закономерности. Извършва лабораторен експеримент. Обработва получените данни и ги представя таблично и графично, включително и чрез ИКТ. Обобщава резултатите от изследвания и прави изводи за причинно-следствени връзки във физични явления. Демонстрира умения за безопасна работа с уреди и апарати.	

	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
	(7)	(8)	(9)
	<ul style="list-style-type: none"> • работи с уреди и извършва измервания • използва и работи с мерни единици • подрежда получените резултати в таблица и ги сравнява • описва получените резултати • прави изводи • попълва протокол • работи в екип и обсъжда получените резултати 	текущо оценяване: проверка и оценка – практически умения	
	<ul style="list-style-type: none"> • работи с уреди и извършва измервания • използва и работи с мерни единици • подрежда получените резултати в таблица и ги сравнява • описва получените резултати • прави изводи • попълва протокол • работи в екип и обсъжда получените резултати 	текущо оценяване: проверка и оценка – практически умения	
	<ul style="list-style-type: none"> • работи с уреди и извършва измервания • използва и работи с мерни единици • подрежда получените резултати в таблица и ги сравнява • описва получените резултати • прави изводи • попълва протокол • работи в екип и обсъжда получените резултати 	текущо оценяване: проверка и оценка – практически умения	
	<ul style="list-style-type: none"> • работи с уреди и извършва измервания • използва и работи с мерни единици • подрежда получените резултати в таблица и ги сравнява • описва получените резултати • прави изводи • попълва протокол • работи в екип и обсъжда получените резултати 	текущо оценяване: проверка и оценка – практически умения	

№	Месец/ уч. седмица	Тема на урочната единица	Вид урочна единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
34.	34с VI/2	31. Определяне на земното ускорение с математично махало.	ЛУ5	Проверява експериментално физични закономерности. Извършва лабораторен експеримент. Обработва получените данни и ги представя таблично и графично, включително и чрез ИКТ. Обобщава резултатите от изследвания и прави изводи за причинно-следствени връзки във физични явления. Демонстрира умения за безопасна работа с уреди и апарати.	
35.	35с VI/3	32. Изследване на пружинно махало.	ЛУ6	Извършва наблюдения и опити. Проверява експериментално физични закономерности. Обработва получените данни и ги представя таблично и графично, включително и чрез ИКТ. Обобщава резултатите от изследвания и прави изводи за причинно-следствени връзки във физични явления. Демонстрира умения за безопасна работа с уреди и апарати.	
36.	36с VI/4	Годишен преговор Изходящ тест (планира се по преценка на учителя в двете последни седмици на учебната година)	К	Обобщава и свързва наученото по логичен начин. Използва знания и демонстрира умения, свързани с очакваните резултати.	

*По преценка на учителя и оборудването на кабинетите, лабораторния практикум може да се раздели на две части: първите четири упражнения да се направят преди урочната единица преговор и обобщение „Електричен ток“, последните две упражнения да се направят преди урочната единица преговор и обобщение „Механично движение“.

	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
	(7)	(8)	(9)
	<ul style="list-style-type: none"> • работи с уреди и извършва измервания • използва и работи с мерни единици • подрежда получените резултати в таблица и ги сравнява • описва получените резултати • прави изводи • попълва протокол • работи в екип и обсъжда получените резултати 	текущо оценяване: проверка и оценка – практически умения	
	<ul style="list-style-type: none"> • работи с уреди и извършва измервания • използва и работи с мерни единици • подрежда получените резултати в таблица и ги сравнява • описва получените резултати • прави изводи • попълва протокол • работи в екип и обсъжда получените резултати 	текущо оценяване: проверка и оценка – практически умения	
	<ul style="list-style-type: none"> • решава тестови задачи 	писмено диагностично оценяване – тест за установяване на изходното равнище	

IV. ПРЕДВИДЕНИ ДЕЙНОСТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА КЛЮЧОВИТЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ

№ по ред	Ключови компетентности	Дейности за придобиване на ключовите компетентности	Номер на урока, име на рубрика (в основния текст или допълнителна)
1	2	3	4
1.	Общуване на роден език	<p>Създаване на навици за правилното използване на физичните термини и понятия, което води до обогатяване на речника на учениците.</p> <p>Изясняване на думи и понятия, които имат отношение към разглежданата проблематика.</p> <p>Съставяне на текстове с физично съдържание.</p> <p>Описване на наблюдавани обекти.</p> <p>Оформяне на изводи и обобщения.</p> <p>Изказване на мнение, което допринася за затвърждаване и прилагане правилата на книжовният български език и неговите граматически и правописни норми.</p>	<p>Всички уроци</p> <p>25 Речник на новите понятия</p> <p>10, 13, 19, 25</p> <p>Рубрики „Опит“, „Пример“</p> <p>7, 10, 12, 13, 17, 23, 24</p> <p>2, 6, 7, 10, 12, 13, 19, 21</p>
2.	Общуване на чужди езици	<p>Релизиране на проектна дейност.</p> <p>Намиране на допълнителна информация от интернет източници при подготовка на дискутирани теми и технологични приложения.</p>	<p>10, 13, 19 Рубриката „НасА“</p> <p>10, 13, 19, 21, 24, 25</p>
3.	Математическа компетентност и основни компетентности в областта на природните науки и на технологиите	<p>Прилагане на физични знания които са в основата на електротехниката и на електрониката; механичните трептения и вълни и явлението резонанс в различни примери от други научни области, както и използване на знания от тях.</p> <p>Изграждане на разбирането за взаимната връзка между отделните елементи на природата, за ролята и значението на физиката за развитието на природните науки и технологии и за практическата насоченост.</p> <p>Построяване и разчитане на графики.</p>	<p>1, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 19, 23, 24</p> <p>Всички уроци</p> <p>1, 2, 3, 10, 15, 17, 18, 19, 20, 22</p>

№ по ред	Ключови компетентности	Дейности за придобиване на ключовите компетентности	Номер на урока, име на рубрика (в основния текст или допълнителна)
1	2	3	4
		<p>Осмисляне на експерименталните резултати и превръщане на мерните единици.</p> <p>Изгражда изследователско отношение към природните обекти и процеси.</p>	<p>Всички лабораторни упражнения от Лабораторен практикум, Решаване на физични задачи в уроците за нови знания</p> <p>6, 12, 13, 19, 21, 23, 24</p>
4.	Дигитална компетентност	<p>Извличане, представяне и обменяне на информация с помощта на ИКТ.</p> <p>Изпълнение на проектни задачи. с практическо съдържание.</p> <p>Участие в екипи за разработване на проекти, семинари и дискусии.</p>	<p>10, 13, 19, 25,</p> <p>10, 13, 19, 25</p> <p>10, 1, 25</p>
5.	Умения за учене	<p>Планиране на собствената дейност.</p> <p>Следване на инструкции за учебно-познавателна и експериментална дейност.</p> <p>Самостоятелно събиране и използване на информация.</p> <p>Сравняване, систематизиране и обобщаване на придобитите знания.</p> <p>Самостоятелно обогатяване на речника с нови думи и научни термини.</p>	<p>Лабораторните упражнения от Лабораторен практикум, Рубриката „Домашна лаборатория“, Рубрикат „НаСА“, Речник на новите понятия</p> <p>10.14, 25, 26</p> <p>14, 25, 26</p> <p>25, Рубриката „НаСА“, Речник на новите понятия</p>
6.	Социални и граждански компетентности	<p>Изслушване и зачитане на личността и мнението на всеки (слушател, съотборник или опонент).</p> <p>Организиране на работа в екип, дискусии и др.</p> <p>Прилагането на историческия подход.</p>	<p>10, 25, 26</p> <p>10, 19.25, 26</p> <p>Изпълнение на лабораторния практикум</p> <p>2, 8, 10, 12, 13, 19, 24</p>

№ по ред	Ключови компетентности	Дейности за придобиване на ключовите компетентности	Номер на урока, име на рубрика (в основния текст или допълнителна)
1	2	3	4
		<p>Разбирането на значението на научните открития за развитието на обществените отношения.</p> <p>Използването на различни интерактивни методи в процеса на обучението</p> <p>Формиране на активно гражданско поведение и умение за демократично общуване.</p>	<p>8, 11, 12, 13, 23, 24</p> <p>4, 6, 12, 13, 19, 24, 25</p>
7.	Инициативност и предприемчивост	<p>Насърчаване на учениците да изкажат мнението си, да го аргументират и защитават.</p> <p>Стимулиране формирането на умение за планиране.</p> <p>Поощряване на нестандартни идеи.</p> <p>Прилагане на проектния метод в обучението.</p>	<p>Семинарен урок – 25 Рубриците „Проектна задача“. Решете сами“</p> <p>Тест за самопроверка от Електричен ток и Механично движение Лабораторните упражнения от Лабораторен практикум, Рубриката „НасА“</p> <p>11, 13, 19, 25, Рубриката „Проектна задача“</p> <p>10, 13, 19, 25, Рубриката „Проектна задача“</p>
8.	Културна осъзнатост и творчество	<p>Включване на дейности, изискващи креативност и изобретателност.</p> <p>Разкриване на красотата, хармонията и величието на природата.</p> <p>Използване на стимули за творческо изразяване и мотив за продължаваща самозиява.</p>	<p>Рубриката „Домашна лаборатория“ (16, 20)</p> <p>„Проектни задачи“ (13, 19), Лабораторен практикум, Решаване на физични задачи в уроците за нови знания</p> <p>Презентации, есета, и др</p>
9.	Умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот и спорт	<p>Усвояване на знания и умения с практическа значимост.</p> <p>Развиване на отношение към икономическия и индустриалния аспект на човешката дейност (електропроизводство, битова електротехника, физични основи на електрониката, ултразвукова диагностика и др.).</p>	<p>4, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 19, 20, 21, 23, 24</p> <p>4, 6, 8, 12, 13.19.21, 23, 24</p>

№ по ред	Ключови компетентности	Дейности за придобиване на ключовите компетентности	Номер на урока, име на рубрика (в основния текст или допълнителна)
1	2	3	4
		<p>Развиване на интересите в различни области за водене на природосъобразен, здравословен и безопасен начин на живот (правила при земетресения, работа с електрични уреди, вредата от шума).</p> <p>Разбиране на вредното влияние на някои човешки дейности върху околната среда (шумово замърсяване, излязло от употреба електрическо и електронно оборудване).</p> <p>Осмисли последиците от собствената си дейност и съдействие за промяна.</p>	<p>7, 8, 10, 11, 19, 23, 24</p> <p>2, 8, 12, 13, 24</p>

V. ПРИМЕРНИ МЕТОДИЧЕСКИ РАЗРАБОТКИ НА УРОЦИТЕ ЗА ЛАБОРАТОРЕН ПРАКТИКУМ

27. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ПРОВЕРКА НА ЗАКОНА НА ОМ (Лабораторно упражнение № 1)

Вид на урока

лабораторно упражнение

Обогатяване на понятия: затвърдяване на понятията електродвижещото напрежение и вътрешно съпротивление на източник на напрежение, усъвършенстване на уменията за работа с амперметър и волтметър, умения за обобщаване на резултатите от изследванията и изводи за причинно-следствени връзки.

Основна дидактическа цел:

Учениците да проверят опитно закона на Ом за част от електричната верига, да определят електродвижещото напрежение и вътрешното съпротивление на източник на напрежение, да демонстрират умения за безопасна работа с електричен ток, уреди и апарати, доразвиване на уменията за анализирате на резултатите от измерванията и пресмятията.

Задачи (знания и умения като очаквани резултати)

Учениците да:

- задълбочат знанията си за електродвижещото напрежение и вътрешното съпротивление на източник на напрежение, закона на Ом за част от електричната верига и закона на Ом за цяла верига
- прилагат умения за извършване на практически дейности за изследване по предварително дадени указания за работа
- свързват и анализират прости електрически вериги
- попълват получените при измерванията резултати и извършените пресмятия в протокол № 1 към лабораторното упражнение
- представят получените данни таблично и графично
- сравняват, анализират и правят изводи на получените резултати
- работят в екип и обсъждат получените резултати

Методи на преподаване и учене

Беседа, работа в екип, самостоятелна работа с учебника и други помагала, анализ на получените резултати при изпълнение на опита, изводи и обобщение

Учебно-методически ресурси

1. учебник – стр. 74
2. уреди и материали за извършване на опитите и измерванията
3. ресурси в електронния вариант на учебника (бланка за работа на ученика – Протокол № 1, която улеснява организацията на учебния час, може да се използва и в портфолиото на ученика).

Методически насоки

Задачите, които трябва да изпълнят учениците, опитната постановка и указанията за работа са подробно описани в учебника.

Предишния час на учениците се възлага да проучат писменото указание за лабораторното упражнение от учебника, да преговорят: електричен ток, електрично съпротивление, електродвижещо напрежение, закона на Ом за част от електричната верига и закона на Ом за цяла верига. В протокол № 1 към упражнението да попълнят целта на упражнението, необходимите уреди и материали и графата Теоретична обосновка.

В началото на часа се припомня инструктажът по техника на безопасност при провеждане на лабораторните упражнения.

Учениците сглобяват опитната постановка и след проверка от учителя, като следват указанията в учебника, последователно изпълняват поставените задачи и поетапно попълват Протокол № 1.

Вниманието трябва да се насочи към обработка на резултатите, графичното представяне на зависимостта между тока и напрежението, интерпретацията на резултатите от физична гледна точка. След обсъждане в класа на получените резултати и направените изводи учениците оформят протокола и го предават за проверка на учителя.

Контрол

извършване на опитите, подреждане на резултатите и описанието им в Протокол № 1, анализ на резултатите и формулиране на изводи, работа в екип

31. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЗЕМНОТО УСКОРЕНИЕ С МАТЕМАТИЧНО МАХАЛО (Лабораторно упражнение № 5)

Вид на урока

лабораторно упражнение

Обогатяване на понятия: запознаване с метод за определяне на земното ускорение с помощта на математично махало, усъвършенстване на умения за наблюдяване и измерване на величини.

Основна дидактическа цел:

Учениците да определят ускорението при свободно падане като зависимост между периода на трептене на махалото и дължината на махалото, да анализират получените резултати и да правят изводи.

Задачи (знания и умения като очаквани резултати)

Учениците да:

- задълбочат знанията си за период и честота на математично махало
- определят периода и честотата на трептене на математично махало при различни дължини на махалото

- определят земното ускорение с помощта на математично махало
- прилагат умения за извършване на практически дейности за изследване по предварително дадени указания за работа
- попълват получените при измерванията резултати и извършените пресмятания в протокол № 5 към лабораторното упражнение
- сравняват, анализират и правят изводи от получените резултати
- работят в екип и обсъждат получените резултати

Методи на преподаване и учене

Беседа, работа в екип, самостоятелна работа с учебника и други помагала, анализ на получените резултати при изпълнение на опита, изводи и обобщение

Учебно-методически ресурси

1. учебник – стр. 82
2. уреди и материали за извършване на опитите и измерванията
3. ресурси в електронния вариант на учебника (бланка за работа на ученика – Протокол № 5, която улеснява организацията на учебния час, може да се използва и в портфолиото на ученика)

Методически насоки

Задачите, които трябва да изпълнят учениците, опитната постановка и указанията за работа са подробно описани в учебника.

Предишния час на учениците се възлага да проучат писменото указание за лабораторното упражнение от учебника, да преговорят математично махало. В протокол № 5 към упражнението да попълнят целта на упражнението, необходимите уреди и материали и графата Теоретична обосновка.

В началото на часа се припомня инструктажът по техника на безопасност при провеждане на лабораторните упражнения.

Учениците сглобяват опитната постановка и след проверка от учителя, като следват указанията в учебника, последователно изпълняват поставените задачи и поэтапно попълват Протокол № 5.

Вниманието трябва да се насочи към обработка на резултатите, интерпретацията на резултатите от физична гледна точка, сравняване на получената в резултат на измерванията стойност на земното ускорение g , от официално приетата средна стойност $g = 9,81 \text{ m/s}^2$. След обсъждане в класа на получените резултати и направените изводи учениците оформят протокола и го предават за проверка на учителя.

Контрол

извършване на опитите, подреждане на резултатите и описанието им в Протокол № 5, анализ на резултатите и формулиране на изводи, работа в екип

61. ПОЛУПРОВОДНИКОВИ ПРИБОРИ

Вид на урока: за нови знания

Нови понятия: $p - n$ преход и приложения

Основна дидактическа цел:

Учениците да знаят и разбират действието на $p - n$ прехода. Да затвърдят знанията си за полупроводниците и видовете проводимост при тях.

Задачи

Учениците знаят и могат да:

- анализират и осмислят действието на $p - n$ прехода
- участват в беседа, да работят с учебника
- обосновават отговорите си и да правят изводи
- работят самостоятелно и в екип
- извършват наблюдения, изпълняват опити и проектни задачи

Методи на преподаване: беседа, наблюдение, експеримент, мултимедийни презентации

Учебно-методически ресурси

1. учебник – страници 150 – 151
2. ресурси в електронния вариант на учебника

Ресурс	Вид	Приложение

Методически насоки

Урокът започва с примери от заобикалящата действителност и бита на учениците. Може да се поставят въпроси, с които да се предизвика техният интерес, да се разкаже и покажат снимки на уникални полупроводникови прибори, с което да се демонстрира приложението на $p - n$ прехода при полупроводниците. Така се навлиза в същността на урока и се анализира $p - n$ преходът като ново понятие. Постепенно се разглежда полупроводниковият диод, транзистор и интегралните схеми. Много полезно би било да се извърши демонстрационен експеримент, с който да се покаже ролята на $p - n$ прехода. Учениците активно могат да се включват в беседа. Обсъждането на изпълнението на проектните задачи в края на часа ще увеличи интереса им и ще затвърди знанията им. Определен интерес би предизвикала и рубриката НаСА.

Контрол

индивидуални отговори, извършване на опити и изпълнение на поставените задачи от учителя, работа в екип, участие в беседа и включване при изпълнение на проектните задачи

62. ЕЛЕКТРИЧЕН ТОК

Вид на урока: преговор и обобщение

Нови понятия

Затвърдяват се и се систематизират всички понятия, въведени в урочните единици от темата.

Основна дидактическа цел

Учениците да обобщят, систематизират, затвърдят и усъвършенстват знанията си (понятия, закони, зависимости) и умения от тема „Електричен ток“: 1. Електричен ток. Електрична енергия; 2. Свързване на консуматори; 3. Ток в метали и полупроводници; да дискутират и обсъждат, като използват връзките между основните понятия, величини, закономерности и приложения, да се учат да ги подреждат в графики и в таблици.

Задачи

Учениците знаят и могат да:

- събират данни по изучените теми
- структурират знанията си
- работят с учебника и други материали, включително използват ИТ
- работят в екип с разпределени дейности
- работят самостоятелно, като попълват таблици и схеми
- обосновават отговорите си и правят изводи

Методи на преподаване: беседа, анализ, исторически подход в науката, мултимедийни презентации, използване на компютърни фрагменти

Учебно – методически ресурси

1. учебник – стр. 152 – 154
2. електронен учебник
3. учебно-помощни материали и други ресурси

Методически насоки

Урокът изисква подготовка. Учителят трябва предварително да постави за обсъждане задачите, които ще изпълняват учениците. Класът може да се раздели на няколко групи и да се разпределят трите основни задачи. По време на урока могат да се проектират на екран въпросите и да се използват различни компютърни фрагменти. Учениците самостоятелно обсъждат поставените въпроси, анализират изучените явления и процеси, както и тяхното физично обяснение. Биха могли да изготвят и представят мултимедийни презентации. След разработване и попълване на таблиците могат да ги включат в своето портфолио.

Контрол

оценки на самостоятелната работа, активно участие по разглежданите въпроси, работа по таблиците, структуриране на знанията, представяне и участие в презентации

70. МЕХАНИЧНИ ВЪЛНИ

Вид на урока: решаване на задачи (практическа дейност)

В този урок учениците обогатяват своите знания относно характеристиките на хармоничните вълни и развиват уменията си за разчитане и построяване на графики. Разглеждат сеизмичните вълни като разпространяващи се надлъжни и напречни вълни.

Основна дидактическа цел

Учениците да анализират и решават задачи, като използват алгоритъма за решаване на задачи с използване на основните зависимости при хармоничните вълни.

Задачи

Учениците знаят и могат да:

- формулират устно и писмено характеристиките на хармоничните вълни и зависимостите между тях
- участват в анализа на всяка задача, като открояват дадените и търсени величини
- работят с учебника и тетрадката в екип и самостоятелно при разглеждане на решените задачи
- разчитат и анализират графики на хармонични вълни
- решават задачите за самостоятелна работа, като изпълняват алгоритмичната последователност
- обсъждат отговорите си и правят изводи

Методи на преподаване

беседа, анализ, самостоятелна работа и работа в група

Учебно-методически ресурси

3. учебник – страници 174 – 175

4. ресурси в електронния вариант на учебника

Ресурс	Вид	Приложение

Методически насоки

Урокът може да започне с поставяне на някоя интересна задача за решаване с практическа насоченост и по такъв начин се стига до необходимостта да се знаят и прилагат в практиката закономерностите при хармонични вълни, както и техните характеристики. След преговор на основните закономерности се формулират етапите при решаване на тези задачи. В зависимост от условията характеристиките на хармоничните вълни могат да се напишат на дъската или да се проектират на екран. Удачно би било те да са в ползрението на учениците по време на целия час. Много важно е учениците да работят с учебника и тетрадката, като всяка решена задача се обсъжда с целия клас. В зависимост от условията някои от

решените задачи могат да се пререшат. Задачите за самостоятелна работа могат да се изпълнят в часа или за домашна работа, но е необходимо учителят да даде кратки насоки по тях.

Контрол

Изпълнение на поставените задачи от учителя, решаване на задачи в учебника, работа в екип и самостоятелна работа при изпълнение на домашната работа.

73. СЪВРЕМЕННИ ПРИЛОЖЕНИЯ НА УЛТРАЗВУКА

Вид на урока

Семинар (практическа дейност)

Нови понятия

В този урок учениците обогатяват своя речников фонд с понятия като рентгенова диагностика, магнитно-резонансна диагностика, акустична микроскопия, парктроник и др.

Основна дидактическа цел

Учениците да обсъждат на базата на разработени проектни задачи приложенията на ултразвук в медицинската диагностика, като разглеждат свойствата на ултразвук, които правят възможно приложението му; да анализират различни приложения на ултразвук и в технологиите – акустична микроскопия, парктроник, ултразвуково почистване, заваряване на метали, приложения в хранителната промишленост и др.

Задачи

Учениците знаят и могат да:

- участват в предварителна подготовка
- събират данни по зададената тематика
- работят с учебника и други материали, като използват и ИТ
- работят самостоятелно и в екип с разпределени дейности
- обосновават отговорите си и защитават позицията си
- правят изводи

Методи на преподаване

беседа, анализ, дискусия, нови технологии, мултимедийни презентации по зададените проектни задачи и др.

Учебно-методически ресурси

1. учебник – стр. 180 – 182
2. учебно-помощни материали и други ресурси
3. ресурси в електронния вариант на учебника

Методически насоки

Урокът изисква предварителна подготовка, за която с помощта на учителя се разпределят екипите и задачите, които ще изпълняват учениците според техните предпочитания. В началото на урока е удачно да се проектира на екран предварително подготвеният план на семинара. Много важно е учениците максимално самостоятелно да разработят своите проектни задачи, да анализират и дискутират въпросите за обсъждане. Могат да се разгледат и редица примери от заобикалящата действителност и бита на учениците. По време на урока могат да се показват и подходящи анимации, които са включени в електронните ресурси, както и презентации, разработени от учениците по обсъжданите проектни задачи.

Контрол

индивидуални отговори, активно участие в предварителната подготовка и в изложението на проектните задачи, представяне и участие в презентациите