

УЧЕБНА ПРОГРАМА ПО ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ – IX КЛАС, ПЪРВО РАВНИЩЕ

I. ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА.

1. Учебната програма за IX клас, I равнище е разработена за годишен хорариум 72 часа. От тях – не повече от 2/3 – за усвояване на нови знания и останалите – за практически занимания (решаване на задачи, физичен практикум, обобщение и преговор). С това разпределение се запазва тенденцията за засилване на вниманието към практическата насоченост на обучението.

2. С усвояването на физични знания в IX клас продължава реализирането на общо-задължителния минимум по Физика и астрономия. В съответствие с това програмата предвижда както разширяване и задълбочаване на знанията и уменията за вече изучавани физични явления, така и разглеждане на нови такива. Обучението се формира на експериментална основа, като в съответствие с нарасналите възможности на учениците за абстрактно мислене се увеличава и ролята на теоретичните методи на познанието. Със своя характер и със съдържанието си, обучението по Физика и астрономия допринася за общото личностно развитие на обучаваните и осигурява основа както за обучението по другите природни науки, така и за евентуалното профилирано обучение в една от тях или в областта на технологиите.

Като допълва съществено (предимно в количествено отношение) знанията и уменията на учениците за обектите и явленията, изучавани в предметите Човекът и природата и Физика и астрономия от III до VIII клас, обучението по физика в IX клас създава необходимите научно-методически предпоставки за прехода в X клас към донизграждане на днешната физична картина на заобикалящия ни свят.

3. Учебната програма обхваща знания, умения и отношения от I равнище на ядрата „Електричество и магнетизъм“, „Трептения и вълни“ и „Наблюдение, експеримент и изследване“ от ДОО за учебно съдържание. Усвояването на въпросните знания, умения и отношения започва още в прогимназиялния етап на основната училищна степен. Равнището на обучението в IX клас предполага покриване на очакваните резултати от стандартите на тези ядра.

4. Програмата включва разнообразни практически знания, умения и отношения, имащи голямо значение за личностната и професионална реализация на учениците. Те са свързани с разбирането на основните закономерности при електромагнитните и вълновите явления и техните приложения в техниката, живата природа и екологията. Практическите знания и умения учениците придобиват предимно в часовете за решаване на физични задачи и за физичния практикум. В тях се изграждат умения за разчитане и съставяне на елементарни постояннотокowi вериги за измерване на физични величини и проверка на закономерности.

II. ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ В IX КЛАС.

1. Усвояване на основни знания за електромагнитните явления, за трептенията и

върхите, за техните главни приложения и за физичните методи на изследване.

2. Запознаване с физичните основи на енергетиката и електрониката и физичните принципи на редица съвременни технологии.

3. Продължаване развиването на познавателните способности и израждането на физичен стил на мислене чрез разкриване на причинно-следствени връзки между изучаваните явления.

4. Израждане на система от практически умения и навики за работа с физични уреди и апарати, измерване на физични величини и обработка на опитни резултати.

5. Формиране на: научен светоглед; съвременна информационна и организационна култура; активна гражданска позиция към екологичните проблеми, възникващи с развитието на съвременното технологично и информационно общество.

6. Формиране на умения за самостоятелно изучаване на физични знания.

7. Поддържане и стимулиране на интереса към физиката и нейните приложения.

| III. Очаквани резултати | | IV. Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейности, междупредметни връзки) | | | |
|-------------------------------|---|---|---|--|---|
| Ядра на учебното съдържание | Очаквани резултати на ниво учебна програма | Очаквани резултати по теми | Основни нови понятия | Контекст и дейности | Междупредметни връзки |
| I. Електричество и магнетизъм | <p>Стандарт I.1. Описва електричните и магнитните взаимодействия чрез електростатично поле и постоянно магнитно поле.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дава примери за полета, създадени от различни източници; • Описва полетата графично и с физични величини; • Разграничава характеристиките на полетата от силите, с които те действат на електрични заряди, токове и магнити. <p>Стандарт I.2. Свързва електричните и магнитните свойства на веществата с тяхното приложение.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разбира, че електричните свойства на веществата зависят от техния строеж • Обяснява важни приложения на веществата в зависимост от поведението им в електростатично поле и от механизмите на протичане на електричен ток • Обяснява на качествено равнище магнитните свойства на веществата и дава примери за приложението на различни магнитни материали. | <p>Ученикът трябва да :</p> <p>1. Електростатично взаимодействие.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Формулира закона на Кулон и да го прилага в простия случай на два точкови заряда • Разграничава интензитета на едно електростатично поле от силата, с която то действа на точков заряд. • Чертае силовите линии на полето на точков заряд и да пресмята неговия интензитет. <p>2. Еднородно електростатично поле</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разграничава потенциална енергия на заряд и потенциал на електростатично поле и определя разликата в потенциалите на две точки от еднородно поле. • Описва енергетично движението на заредени частици в еднородно поле • Дава примери за приложения на ел. поле (електронно-лъчева тръба) <p>3. Проводници и диелектрици,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Описва явленията електростатична индукция и екраниране и тяхното приложение. • Прилага връзката между заряд, напрежение и капацитет на кондензатор. • Разпознава различни видове кондензатори • Обяснява качествено поляризацията на диелектриците и тяхното приложение. <p>4. Постоянен електричен ток.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разбира, че токът е насочено движение на електрични заряди • Изразява графично и прилага закона на Ом за част от веригата. • Пресмята еквивалентно съпротивление при успоредно, последователно и смесено свързване на резистори; • Разбира, че специфичното съпротивление е | <p>Точков заряд, кулон, електрично поле, интензитет на електричното поле, силова линия, електрична потенциална енергия, потенциал, напрежение, електронволт, електростатична индукция, кондензатор, капацитет, фарад, електричен дипол, поляризация на диелектрик.</p> <p>Специфично съпротивление;</p> | <p>На ученика трябва да се даде възможност да: Извършва самостоятелно опити и наблюдения по електростатика за: наелектризиране на тела чрез триене и по индукция; Извършва самостоятелно опити и наблюдения с електроскопи и електростатична машина; демонстриране на силовите линии на електрични полета; демонстриране и използване на кондензатори.</p> <p>Извършва прости експерименти за: потвърждаване на закономерности при постоянния ток;</p> | <p>Математика: Използва линейна и квадратна функция ($y=ax^2$); Чертае и разчита графика на функция; Използва пропорции, права и обратна пропорционалност, дроби, проценти; Прилага умения за решаване на линейни и нелинейни квадратни уравнения; Борава с квадратен корен, число, повдигнато на отрицателна степен</p> <p>Химия и опазване на околната среда: Използва</p> |

| III. Очаквани резултати | | IV. Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейности, междупредметни връзки) | | | |
|-----------------------------|--|---|--|--|---|
| Ядра на учебното съдържание | Очаквани резултати на ниво учебна програма | Очаквани резултати по теми | Основни нови понятия | Контекст и дейности | Междупредметни връзки |
| | <p>Стандарт I.3. Назовава експерименталните условия за индуциране на ток, определя посоката му и дава примери за приложението на явлениято електромагнитна индукция.</p> <ul style="list-style-type: none"> Установява с опити условията за индуциране на ток в проводников контур и прилага правилото на Ленц Описва получаването на променлив ток и пренасянето на електроенергията. <p>Стандарт I.4. Прилага основните закономерности при постоянния ток и за ефективните стойности на променливия ток при решаване на задачи.</p> <ul style="list-style-type: none"> Разбира ролята на различните елементи от една електрическа верига и знае физичните величини, които ги характеризират Използва физични закономерности при анализ на електрични вериги или части от веригата Чертае графики, като използва експериментални резултати и определя стойности на физични величини. | <p>характеристика на веществото на проводника.</p> <ul style="list-style-type: none"> Пресмята работа и мощност на постоянен ток <p>5. Електрични вериги.</p> <ul style="list-style-type: none"> Обяснява ролята на източника във веригата и смисъла на величините, които го характеризират. Прилага закона на Ом за затворена електрична верига. Чертае схеми, свързва и пуска в действие елементарни вериги и използва измервателни уреди Знае и прилага правила за безопасност при работа с електричен ток <p>6. Приложения на електричния ток в различни среди.</p> <ul style="list-style-type: none"> Обяснява качествено електропроводимостта на металите и дава примери за приложения (включително на суперпроводниците); Описва качествено основни електрични свойства на полупроводниците и тяхното приложение Изброява условия за протичане на ток в газове и електролити и дава примери за приложения на електролизата и различни видове газови разряди <p>7. Магнитно взаимодействие.</p> <ul style="list-style-type: none"> Разбира, че взаимодействието между постоянните магнити и проводници, по които текат токове, се осъществява чрез магнитно поле Описва качествено движението на заредени частици в магнитно поле и дава примери за свързани с такова движение природни явления и приложения Описва магнитното поле около постоянен магнит, праволинеен проводник и намотка с ток чрез индукционни линии и знае, че магнитната индукция на полето зависи от тока, формата на проводника и разстоянието до него Прилага закона на Ампер за праволинеен проводник с ток, поставен в еднородно магнитно поле Обяснява принципа на действие на електромотора <p>8. Магнитни материали.</p> | <p>Електродвижещо напрежение, вътрешно съпротивление.</p> <p>Дрейфова скорост, суперпроводимост, електрони и дупки, p-n-преход; диод, газов разряд;</p> <p>Магнитно поле, индукционни линии, магнитна индукция, тесла, магнитна сила, диа-, пара- и ферромагнетизъм, хистерезис,</p> | <p>Използва полупроводников диод като прекъсвач на ток; Проектира и реализира елементарни логически схеми.</p> <p>Наблюдава, извършва и обяснява: опит на Оерстед; опити за създаване на магнитни полета и наблюдаване на индукционните им линии; магнитни взаимодействия между токове и постоянни магнити; направа на електромагнит и</p> | <p>познания за: строеж на веществото, йони, електролити, видове вещества и техните еластични, електрични и магнитни свойства; физични методи в химията и за опазване на околната среда</p> <p>Физични методи в биологията и здравното образование: Използва познания за природата на нервния импулс при живите организми; Използва познанията за въздействието на електричеството в живата</p> |

| III. Очаквани резултати | | IV. Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейности, междупредметни връзки) | | | |
|-----------------------------|---|--|---|---|---|
| Ядра на учебното съдържание | Очаквани резултати на ниво учебна програма | Очаквани резултати по теми | Основни нови понятия | Контекст и дейности | Междупредметни връзки |
| | | <p>Групира веществата на диамагнитни, парамагнитни и ферромагнитни и обяснява качествено разликата в свойствата им</p> <ul style="list-style-type: none"> Описва намагнитването на ферромагнитните вещества Дава примери за приложението на различни видове магнитни материали. <p>9. Електромагнитна индукция и променлив ток.</p> <ul style="list-style-type: none"> Описва различни опити за получаване на индуциран ток и индуцирано напрежение и разбира, че причината за електромагнитната индукция е изменението на магнитното поле; Изказва качествено закона на Фарадей (без формули) и прилага правилото на Ленц за проводников контур Обяснява предназначението и принципа на действие на трансформаторите; Обяснява качествено принципа на действие на генератора и знае основни характеристики на променливия ток; Различава амплитуда и ефективна стойност на променливия ток и пресмята работа и мощност на променлив ток (във вериги без реактивни съпротивления). | <p>Електромагнитна индукция, период и честота на променливия ток; амплитуда и ефективни стойности на променливия ток и на променливото напрежение; повишаващ и понижаващ трансформатор;</p> | <p>постоянен магнит; макети на електромотор и динамо; опити на Фарадей за индуциране на ток; измервания с осцилоскоп на променливи напрежения; опити с трансформатор; макети на електроенергийна система; производство, пренасяне и влияние на електроенергия</p> | <p>природа; Използва познанията за: човекът и живите организми като източници и приемници на звук; влиянието на трептенията, шума и електромагнитните вълни върху човешкия организъм; разглеждане на ултразвукови методи в диагностиката и лечението;</p> |
| II. Трептения и вълни | <p>Стандарт II.1. Използва основни величини и съотношения при хармоничното трептене и при вълновите процеси (без тригонометрични функции)</p> <ul style="list-style-type: none"> Описва прости трептящи системи и видове механични вълни Разграничава свободни (затихващи и затихващи) от принудени трептения Проследява изменението на енергията на трептене и | <p>1. Хармонично трептене.</p> <ul style="list-style-type: none"> Разпознава графиката на хармоничното трептене, знае и прилага основни величини и закономерности, характеризиращи трептенията Описва качествено и количествено хармоничното трептене на пружинно махало и математично махало Проследява качествено (без формули) преобразуването и запазването на енергията при незатихващо трептене Разбира причината за затихване на трептенията в реалните системи Знае от какво зависи честотата на принудените трептения, описва резонанса и технологични и други последиствия от него. | <p>Амплитуда, период и честота на трептене, въртяща сила, период на пружинно и на математично махало, затихващи трептения, принудени трептения, резонанс.</p> | <p>Извършва наблюдения и опити за: измерване на период на махало и проверка на основни закономерности при хармоничното трептене; Извършва наблюдения и опити за:</p> | <p>Физични методи в географията: Прилага знания за атмосферното електричество и магнитното поле на Земята; Използва физични знания за обяснение на магнитни бури.</p> |

| III. Очаквани резултати | | IV. Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейности, междупредметни връзки) | | | |
|-----------------------------|---|--|--|--|---|
| Ядра на учебното съдържание | Очаквани резултати на ниво учебна програма | Очаквани резултати по теми | Основни нови понятия | Контекст и дейности | Междупредметни връзки |
| | <p>пренасянето на енергия от вълни .</p> <ul style="list-style-type: none"> Дефинира и прилага основни общи характеристики и закономерности при механичните и електромагнитните вълни . <p>Стандарт II.2. Описва явленията резонанс, отражение и интерференция на механични вълни .</p> <ul style="list-style-type: none"> Разбира условията за предизвикване на механичен резонанс и практическото му значение Обяснява качествено отражението и суперпозицията на механични вълни . <p>Стандарт II.3. Разграничава звука и електромагнитните вълни по основни характеристики и свойства.</p> <ul style="list-style-type: none"> Разбира, че звук и механични вълни се разпространяват само в материална среда, докато ЕМ вълни се разпространяват и във вакуум Дава примери за източници и приемници на звук и на ЕМ вълни <p>Стандарт II.4. Илюстрира с примери как специфични свойства (в зависимост от честотата) на</p> | <p>2. Свойства на механичните вълни .</p> <ul style="list-style-type: none"> Свързва вълновия процес с механичните трептения на частиците на материална среда и разбира, че вълните пренасят енергия, но не пренасят вещество Разграничава скоростта на вълната от скоростта на движение на частиците Описва проста хармонична вълна . Обяснява качествено отражението и интерференцията на механичните вълни и получаването на стояща вълна по струна (еластичен шнур). <p>3. Видове механични вълни .</p> <ul style="list-style-type: none"> Разграничава надлъжната от напречната вълна . Представя графично плоски и сферични вълни . Описва качествено начина на създаване и разпространение на вълни в различни среди . Знае основни правила на поведение при земетресение . <p>4. Звук .</p> <ul style="list-style-type: none"> Описва получаването и разпространението на звука и възприемането му от човешкото ухо Дава примери за естествени и създадени от човека източници на ултразвук и на инфразвук . Разбира вредата от шума за здравето на човека Илюстрира с примери различни приложения на ултразвук . <p>5. Електромагнитни вълни .</p> <ul style="list-style-type: none"> Описва основни характеристики на проста монохроматична електромагнитна вълна, като използва аналогията с механичните вълни Разбира, че между електромагнитните и механичните вълни има принципи разлики | <p>Скорост, честота и дължина на хармонична вълна, интерференция, напречни и надлъжни вълни, вълнови фронтове, лъчи, сеизмични вълни,</p> <p>Скорост на звука, енергия и интензитет на звукова вълна, ниво на интензитета, децибел, височина на звука, инфразвук и ултразвук</p> <p>Интензитет на електричното поле и индукция на магнитното поле на електромагнитна</p> | <p>демонстриране на затихващи трептения, принудени трептения и резонанс; вълни по опънат шнур, пружина, водни вълни и на интерференция на вълни; Извършва опити с камертони и други източници на звук; Използва осцилоскопи и компютри за наблюдаване на трептения и вълнови процеси;</p> <p>Използват схеми, таблици, диапозитиви и мултимедийни продукти, илюстриращи свойства и приложения на електромагнитните вълни</p> | <p>магнитни бури, полярни сияния и сеизмични вълни;</p> <p>Музика: Използва знанията си по физика за обясняване на звук, музикални инструменти, резонанс, акустика.</p> <p>Информатика: Разглежда електронните елементи като физична основа на информационните технологии; Използва информационните технологии в обучението по физика</p> |

| III. Очаквани резултати | | IV. Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейности, междупредметни връзки) | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---------------------|-----------------------|
| Ядра на учебното съдържание | Очаквани резултати на ниво учебна програма | Очаквани резултати по теми | Основни нови понятия | Контекст и дейности | Междупредметни връзки |
| | <p>електромагнитните вълни и на звука се използват от живите организми, в медицината и комуникациите .</p> <ul style="list-style-type: none"> Описва свойства и приложения на звука, ултразвука и инфразвука . Разграничава различни области от спектъра на електромагнитните вълни Обяснява качествено важни приложения на радиовълните и микровълните . | <ul style="list-style-type: none"> Изброява основни части от спектъра на електромагнитните вълни и знае, че видимата светлина също е електромагнитна вълна . Описва по схема принципа на радиопредаването и радиоприемането и на телевизията . Дава примери за съвременни приложения на радиовълните и микровълните в наземните и космическите телекомуникации . | <p>вълна; монохроматична вълна, скорост, честота и дължина на вълната</p> | | |

| III. Очаквани резултати | | Очаквани резултати на ниво учебна програма | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Ядра на учебното съдържание | | | | | |
| VI. Наблюдение, експеримент и изследване | <p>Стандарт VI.1 Извършва наблюдения и опити, проверява експериментално физични закономерности.</p> <ul style="list-style-type: none"> Извършва измервания с различни уреди и определя стойности на физични величини Проверява количествени съотношения между физични величини <p>Стандарт VI.2 Извършва лабораторен експеримент, обработва получените резултати и ги представя таблично и графично.</p> <ul style="list-style-type: none"> Изпълнява по инструкция лабораторни задачи Използва измерителните единици на основните физични величини и техните кратни Подбира подходящ мащаб и представя графично експериментални данни <p>Стандарт VI.3 Използва прости физични и математични модели, алгоритми за решаване на задачи и проблеми, извлича информация от различни източници, включително със средствата на информационните технологии.</p> <ul style="list-style-type: none"> Решава изчислителни и качествени физични задачи Прилага изучени закономерности и физични модели в стандартни ситуации <p>Стандарт VI.4 Демонстрира умения за безопасна работа с електричен ток, уреди, апарати, вещества и др.</p> <ul style="list-style-type: none"> Прилага правила за безопасност при лабораторен експеримент Пренася усвоените умения за безопасна работа с уреди и апарати в бита | | | | |

V. СПЕЦИФИЧНИ МЕТОДИ И ФОРМИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ ПОСТИЖЕНИЯТА НА УЧЕНИКА.

За оценяване на очакваните резултати на ниво тема или програма се използват подходящи традиционни и съвременни методи и форми. Тук предлагаме някои примери за тях:

- Репродуциране на знания в беседа или писмено.

Пример: Получаване на отговор на въпрос като:

⇒ Какво наричаме дрейфова скорост?

⇒ Опишете протичането на ток в метали, електролити и газове по отношение на токовите носители.

- Тест:

Пример: Коя от формулите е вярна както при хармонични трептения, така и при описване на механични вълни:

$$\text{а) } T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}; \quad \text{б) } v = \frac{1}{T}; \quad \text{в) } u = \lambda \cdot v; \quad \text{г) } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}.$$

- Решаване на тренировъчни и творчески качествени и количествени задачи:

Пример: За украса на коледна елха е необходимо да се направи гирлянда от последователно свързани електрически крушки, всяка с работно напрежение 10 V. Колко крушки са необходими, ако ги захранваме с източник на ЕДН 220 V? Какво ще стане, ако една от крушките изгори?

- Умения за излагане на физични знания под формата на есе

Пример: Как би изглеждало моето ежедневие, ако физиците не бяха открили електричния ток?

- Изготвяне на отчет за проведен лабораторен експеримент. Обработка на данни – таблично и графично представяне на получените резултати.

Пример: Изследване на работата на делител на напрежение.

- Участие на учениците в семинар по предварително зададена тема.

Пример: Използване на полупроводникови прибори в съвременната техника.

VI. МЕТОДИЧЕСКИ УКАЗАНИЯ ПО ПРИЛАГАНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА.

Задача на настоящите указания е да фиксира по един по-определен начин равнището на знанията и уменията, включени в програмата.

Електростатичните взаимодействия се изучават на предимно качествено равнище, като същевременно се въвеждат такива основни характеристики на електричното поле като интензитет, потенциал и напрежение, без които изучаването на електромагнитните явления и техните многобройни приложения е невъзможно. Законът на Кулон не се записва във вида, който има в SI, поради което отпада необходимостта от въвеждане на електричната константа. Законът се разглежда само за случая на два точкови заряда във вакуум, като се изключват въпросите за векторния характер на интензитета на полето и за принципа на суперпозицията. Все с цел облекчаване на учебното съдържание не се въвежда величината диелектрична проникваемост, като по този начин влиянието на поляризацията на диелектриците върху интензитета на електричното поле се отчита само качествено.

Като енергетична характеристика на електричното поле потенциалът се въвежда за

частния случай на еднородно (хомогенно) поле по начин, аналогичен на използвания в VIII клас начин за въвеждането на гравитационната потенциална енергия на тяло в близост до земната повърхност. След въвеждането му получените резултати се обобщават за произволно електростатично поле.

Явленията, дължащи се на присъствие на проводници и диелектрици в електростатично поле се изучават на феноменологично равнище, с използване на разнообразни демонстрационни опити. Техните обяснения се свеждат до проследяване поведението на свързаните заряди в диелектриците и на свободните заряди в проводниците.

Част от учебното съдържание, свързано със Стандарт 2 на ядро „Електричество и магнетизъм“ представлява разширяване и задълбочаване на знанията и уменията, придобити в VII клас. Една от посоките за обобщаване е разглеждането на тока не само като насочено движение на свободни електрони в метали, но и на други токови носители в различните среди. Знанията за закона на Ом за част от веригата се задълбочават, като се разглежда и графиката на зависимостта на тока от напрежението и се въвежда специфичното съпротивление на проводниците като характеристика на веществата.

Предвид малкото учебно време вече не се търси системност при изучаване на явленията, свързани с протичане на ток в различни среди. Явлението термоелектронна емисия, като източник на свободни заряди във вакуум не се изучава специално. При изучаване на явленията, съпровождащи протичане на ток в метали, електролити и газове се обръща внимание предимно на процесите, осигуряващи наличие на токови носители, на механизма на протичане на тока и на приложенията, като не се разглежда вида на волтамперните характеристики в отделните случаи и се използват знания за йони и за явлението електролитна дисоциация, получени в часовете по химия. Единственият случай на протичане на ток във вакуум, който се разглежда – електронно-лъчевата тръба – е прехвърлен в електростатиката като илюстрация на влиянието на електричното поле върху движението на заряди.

Две теми от програмата (Магнитно взаимодействие и Магнитни материали) са свързани със Стандарт 1.3. Свойствата на магнитното поле като посредник при магнитните взаимодействия се разглеждат чрез съпоставяне със съответните свойства на електростатичното поле на основа на сравнение на векторните линии на двете полета. Единствено изключение от качествения характер на разглежданията е включването на закона на Ампер за магнитната сила, действаща на проводник с постоянен ток в хомогенно магнитно поле, чрез който се въвежда и магнитната индукция на полето като негова силова характеристика. Както и при предхождащите теми, особено голямо внимание се отделя на технически приложения на магнитните сили и на магнитните материали, включително в съвременните информационни носители. От традиционните за тези теми отпада въпросът за формулата, която описва индукцията на магнитното поле на постоянен ток по безкраен прав проводник, а заедно с него проблемите за въвеждане на магнитната константа и начинът за въвеждане на една от основните единици в SI – амперът.

Теоретичните разглеждания в споменатите две теми фактически представляват една подготовка за разбиране на явлението електромагнитна индукция, което е предмет на разглеждане в третата тема (Електромагнитна индукция и променлив ток), свързана със Стандарт 1.3., с което фактически приключва покриването на неговите изисквания. При разкриване същността на явлението основна роля играе физичният експеримент в различните му разновидности, без да се разграничават принципните различия между индуцирането на ток в движещ се и в неподвижен проводник. Качественото равнище

на разглежданията се определя от отсъствието на математична формулировка на закона на Фарадей в програмата, което от своя страна освобождава от необходимостта да се въвежда величината магнитен поток. Вниманието при разглеждане на електромагнитната индукция се насочва към практическото значение на явленията за производство на електроенергия. За тази цел се изясняват принципите за генериране и преобразуване на променлив ток и на качествено равнище – смисъла от въвеждане на ефективни стойности.

Основните явления при механични трептящи системи и механични вълни (ядро „Трептения и вълни“ от ДОО за учебно съдържание) се разглеждат на качествено равнище поради това че учениците не са изучавали в часовете по математика тригонометрични функции. Явленията се разглеждат на основата на енергетичния подход. Проследява се разпространението и преобразуването на механичната енергия. Не се въвежда формулата за потенциална енергия на деформирана пружина.

В заключителната тема от програмата (Електромагнитни вълни) се разглеждат качествено условията за излъчване на електромагнитни вълни (ускорено движение на заряди) и основни свойства и характеристики на едномерни монохроматични вълни. Основно внимание се обръща на някои особености в свойствата на вълните от различни части на спектъра, проявяващи се при тяхното разпространение и при взаимодействията им с веществото, както и на значението на тези особености за разнообразните приложения на електромагнитните вълни.

Учебното време, за което могат да се покрият очакваните резултати в четирите стандарта на ядрото „Трептения и вълни“ от ДОО за учебно съдържание – I равнище, е по-малко от учебното време, за което могат да се покрият очакваните резултати в четирите стандарта на ядрото „Електричество и магнетизъм“ от ДОО за учебно съдържание – I равнище. Разпределението на учебното време и урочните единици, в които ще се постигат очакваните резултати на ниво тема и на ниво учебна програма се прави по преценка на учителя.

Ядрото „Наблюдение, експеримент и изследване“ и съответните му стандарти са общи за програмата и корелира най-тясно с колона „Контекст и дейности“ от таблицата. Лабораторните задачи се подбират върху основни теми от учебното съдържание, съобразно наличната материална база. Чрез тях се развиват уменията за експериментална работа при спазване на правилата за безопасност. Препоръчително е броят на лабораторните часове да не бъде по-малко от 8 учебни часа.

Междупредметните връзки в колона 6 се отнасят за цялата програма и не бива да се търси хоризонталната им корелация с ядрата и стандартите.

УЧЕБНА ПРОГРАМА ПО ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ – IX КЛАС, ВТОРО РАВНИЩЕ

I. ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА.

1. Когато физиката е първи профилиращ предмет, учебният план предвижда в IX клас тя да се изучава с минимален хорариум от 3 часа седмично.

2. Два факта – този, че разликата от учебния план за непрофилираните паралелки е само един час, както и фактът, че знанията на учениците по математика са на равнището на общообразователния минимум, определят като оптимален вариант на второ равнище да се надграждат, да се разширяват и задълбочават знанията от първото равнище. (Поради недостатъчни знания по математика не е възможно, например, профилираното обучение по физика да започне с едно достатъчно пълно и задълбочено изучаване на механиката.)

3. Учебната програма за обучение на второ равнище по физика в IX клас обхваща знания, умения и отношения, включени в три ядра на ДОО за учебно съдържание: „Електричество и магнетизъм“, „Трептения и вълни“ и „Наблюдение, експеримент и изследване“. Тя предвижда разширяване и задълбочаване на въпросните знания, умения и отношения, придобити на първо равнище, без обаче да покрива изцяло стандартите за второ равнище, т.е. предвижда се едно връщане към тези учебни ядра в следващите класове, когато наличието на подходящ математичен апарат ще позволи усвояване на учебния материал на заложеното в стандартите равнище.

4. Програмата за обучение по физика на второ равнище предвижда усвояването на разнообразни практически знания, умения и отношения, имащи значение за личностната и професионалната реализация на учениците. Те са свързани с разбирането на основните закономерности при електромагнитните и вълновите явления, опиращите се на тях принципи на приложение в електротехниката, радиоелектрониката и съвременните комуникационни технологии и със значението им за процесите в живата природа и с проблемите на екологията. Практическите знания и умения учениците придобиват предимно в часовете за решаване на физични задачи и физичния практикум. В тях се изграждат умения за разчитане и съставяне на постояннотокови вериги, за измерване на величините, проверка на закономерности.

II. ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ В IX КЛАС.

Целите на обучението по физика на второ равнище в IX клас са същите, както и за задължителния общообразователен минимум, но програмата предвижда постигането им да се осъществи на едно по-високо както в количествено (т.е. по отношение на разнообразието на разглежданите явления), така и в качествено (т.е. по отношение за дълбочеността) отношение равнище.

Тези цели са:

1. Усвояване и задълбочаване на основните знания за електромагнитни явления, за

требенията и възникват, за техните главни приложения и за физичните методи на изследване.

2. Запознаване с физичните основи на електриката и електрониката, с физичните принципи на редица съвременни технологии, включително свързаните с обработка и предаване на информация.

3. Продължаване развитието на познавателните способности и изграждането на физичен стил на мислене чрез разкриване на причинно-следствени връзки между изучаваните явления, чрез търсене на обяснения за изучаваните свойства на физичните обекти и чрез решаване на разнообразни по вид физични задачи.

4. Изграждане и усъвършенстване на уменията и навиците за работа с физични уреди и апарати, за измерване на физични величини и обработка на опитни резултати, включително чрез пресмятане на експериментални резултати.

5. Усъвършенстване уменията за прилагане на знанията в нови ситуации, както и за самостоятелно изучаване и усъвършенстване на физични знания.

6. Развиване интересът към физиката и нейните приложения.

7. Формиране на научен светоглед, съвременна информационна и организационна култура.

8. Възпитаване на активна гражданска позиция към екологичните проблеми, възникващи с развитието на съвременното технологично и информационно общество.

| III. Очаквани резултати | | IV. Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейности, междупредметни връзки) | | | |
|-------------------------------|--|---|--|--|---|
| Ядра на учебното съдържание | Очаквани резултати на ниво учебна програма | Очаквани резултати по теми | Основни нови понятия | Контекст и дейности | Междупредметни връзки |
| I. Електричество и магнетизъм | <p>Стандарт 1.1. Прилага основни закономерности при електростатичното поле, постоянно магнитно поле и електромагнитното поле</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дава примери за полета, създадени от различни източници • Описва полетата графично и с физични величини и закономерности • Разграничава характеристиките на полетата от силите, с които те действат на електрични заряди, токове и магнити • Описва качествено и количествено електромагнитната индукция и нейни приложения • Знае и превръща правилно измерителните единици на физичните величини и извършва числени пресмятания <p>Стандарт 1.2. Обяснява свойствата на проводници, диелектрици и магнитни материали и тяхното приложение</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разбира, че поведението на материалите в електрично и в магнитно поле зависи от техния строеж и дава примери за | <p>Ученикът трябва да:</p> <p>1. Електростатично взаимодействие.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Формулира и прилага закона на Кулон и принципа на суперпозицията • Разграничава интензитета на електростатичното поле от силата, с която то действа на точков заряд • Разграничава потенциалната енергия на заряд от потенциала на електростатичното поле • Определя интензитета и потенциала на електростатичното поле на прости системи от точкови заряди • Чертае силовите линии на полето на точкови заряди (един или два) и на еднородно поле <p>2. Еднородно електростатично поле.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изразява и прилага връзката между интензитет и потенциал на еднородно поле • Описва енергетично движението на заредени частици в еднородно поле • Дава примери за приложения на ел. поле (електронно-лъчева тръба, осцилоскоп) <p>3. Проводници и диелектрици в електростатично поле.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Описва явленията електростатична индукция и екраниране и тяхното приложение • Прилага връзката между заряд, напрежение и капацитет на кондензатор, пресмята капацитета на плосък кондензатор и енергията на зареден кондензатор • Разпознава различни видове кондензатори и пресмята капацитета на батерии от успоредно и последователно свързани кондензатори • Обяснява качествено поляризацията на диелектриците, характеризира ги с диелектрична проникваемост и дава примери | <p>Точков заряд, кулон, електрична константа, електрично поле, интензитет на електричното поле, силова линия, електрична потенциална енергия, потенциал, напрежение, електронволт, електростатична индукция, екипотенциална повърхност, кондензатор, капацитет, фарад, електричен дипол, поляризация на диелектрик, диелектрична проникваемост</p> | <p>На ученика трябва да се даде възможност да:</p> <p>Извършва самостоятелно опити и да наблюдава опити по електростатика: наелектризиране на тела чрез триене и по индукция;</p> <p>Извършва самостоятелно опити и да наблюдава опити с електроскопи и електростатична машина;</p> <p>Извършва самостоятелно опити наблюдения за: демонстриране на силовите линии на електрични полета; демонстриране и използване на кондензатори.</p> | <p>Математика:</p> <p>Използва линейна и квадратна функция ($y=ax^2$); Чертае и разчита графика на функция; Използва пропорции, права и обратна пропорционалност, дробни, проценти; Прилага умения за решаване на линейни и нелинейни квадратни уравнения; Борави с квадратен корен, число, повдигнато на отрицателна степен.</p> |

| III. Очаквани резултати | | IV. Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейности, междупредметни връзки) | | | |
|-----------------------------|--|--|--|---|---|
| Ядра на учебното съдържание | Очаквани резултати на ниво учебна програма | Очаквани резултати по теми | Основни нови понятия | Контекст и дейности | Междупредметни връзки |
| | <p>приложения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Използва физични модели (свободни електрони, електричен дипол, магнитен дипол); <p>Стандарт 1.3. Анализира постояннотокови и променливо-токови електрични вериги и електричния ток в различни среди.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разбира ролята на различните елементи от една електрическа верига и знае физичните величини, които ги характеризират • Използва физични закономерности при анализ на електрични вериги или части от веригата • Чертае волтамперни характеристики и други графики, като използва експериментални резултати, и определя стойности на физични величини • Сравнява механизмите на протичане на ток в различни среди, прави изводи за общото и различията в електричните свойства на метали, свързководници, полупроводници, електролити и | <p>за приложението на различни видове диелектрици</p> <p>4. Постоянен електричен ток.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разбира, че токът е насочено движение на електрични заряди • Изразява графично и прилага закона на Ом за част от веригата • Пресмята еквивалентно съпротивление при успоредно, последователно и смесено свързване на резистори; • Разбира, че специфичното съпротивление е характеристика на веществото на проводника • Пресмята работа и мощност на постоянен ток <p>5. Електрични вериги.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обяснява ролята на източника във веригата и смисъла на величините, които го характеризират • Прилага закона на Ом за затворена електрична верига • Чертае, свързва и пуска в действие прости вериги и използва измервателни уреди • Знае и прилага правила за безопасност при работа с електричен ток <p>6. Електричен ток в различни среди.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обяснява качествено електропроводимостта на металите и нейната температурна зависимост и дава примери за приложения (включително на свързководниците); • Описва основни електрични свойства на еднородните полупроводници и на p-n-преходите и тяхното приложение в микроелектрониката и оптоелектрониката • Разбира механизма на протичането на ток в електролити и прилага законите на Фарадей за електролизата • Разграничава несамостоятелен от самостоятелен газов разряд и дава примери за приложения на различни видове газови разряди <p>7. Магнитно взаимодействие.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разбира, че взаимодействието между постоянните магнити и | <p>Специфично съпротивление</p> <p>Електродвижещо напрежение, вътрешно съпротивление</p> <p>Дрейфова скорост, температурен коефициент на съпротивлението, свързководимост, електрони и дупки, p-n-преход, диод, транзистор, константа на Фарадей, газов разряд</p> <p>Магнитно поле,</p> | <p>Извършва прости експерименти за потвърждаване на закономерности при постоянния ток;</p> <p>Използва полупроводникови диоди и транзистори за прекъсване и усилване на ток; проектира и реализира елементарни логически схеми.</p> <p>Наблюдава,</p> | <p>Химия и опазване на околната среда:</p> <p>Използва познания за строеж на веществото, йони, електролити, видове вещества и техните еластични, електрични и магнитни свойства; физични методи в химията и за опазване на околната среда.</p> <p>Физични методи в биологията и здравното образование:</p> <p>Използва познания за природата на</p> |

| III. Очаквани резултати | | IV. Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейности, междупредметни връзки) | | | |
|-----------------------------|--|---|--|--|--|
| Ядра на учебното съдържание | Очаквани резултати на ниво учебна програма | Очаквани резултати по теми | Основни нови понятия | Контекст и дейности | Междупредметни връзки |
| | <p>полупроводници, електролити и газове и дава примери за приложения.</p> <p>Стандарт 1.5. Представа връзката между електромагнитните явления.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разбира, че електричните и магнитните явления са взаимно свързани • Знае, че променливото магнитно поле създава вихрово електрично поле и има представа за обратното явление (ток на отнемване) | <p>проводници, по които тече ток, се осъществява чрез магнитно поле</p> <ul style="list-style-type: none"> • Описва движението на заредени частици в магнитно поле и дава примери за свързани с такова движение природни явления и приложения • Описва с индукционни линии магнитното поле около постоянен магнит, праволинеен проводник и намотка с ток и пресмята магнитното поле на дълъг праволинеен проводник, по който тече ток • Прилага закона на Ампер за праволинеен проводник с ток, поставен в еднородно магнитно поле, и за взаимодействието между два праволинейни проводника • Обяснява принципа на действие на електромотора. <p>8. Магнитни материали.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Групира веществата на диамагнитни, парамагнитни и феромагнитни и обяснява качествено разликата в свойствата им • Описва и обяснява намагнитването на феромагнитните вещества и явлението хистерезис с образуването на магнитни домени • Дава примери за приложението на различни видове магнитни материали. <p>9. Електромагнитна индукция.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Описва различни опити за получаване на индуциран ток и индуцирано напрежение и разбира, че причината за електромагнитната индукция е изменението на магнитното поле; • Формулира и прилага закона на Фарадей за електромагнитната индукция и определя посоката на индуцирания ток по правилото на Ленц • Описва качествено и количествено явлението самоиндукция и пресмята енергията на магнитното поле на намотка с ток • Познава основните характеристики на променливия ток, | <p>индукционни линии, магнитна индукция, тесла, магнитна сила, магнитна константа,</p> <p>Магнитна проникваемост на вещество, диа-, пара- и феромагнетизъм, хистерезис, магнитни домени</p> <p>Електромагнитна индукция, магнитен поток, вебер, самоиндукция, индуктивност, хенри, повишаващ и понижаващ трансформатор; вихрово електрично</p> | <p>извършва и обяснява: опит на Оерстед; опити за създаване на магнитни полета и онагледяване на индукционните им линии; магнитни взаимодействия между токове и постоянни магнити; направа на електромагнит и постоянен магнит; макети на електромотор и динамо; опити на Фарадей за индуциране на ток; измервания с осцилоскоп;</p> | <p>природата на нервния импулс при живите организми; Използва познанията за въздействието на електричеството в живата природа; Използва познанията за човека и живите организми като източници и приемници на звук; за влиянието на трептенията, шума и електромагнитните вълни върху човешкия организъм; за ултразвукови методи за диагностика и лечение;</p> |

| III. Очаквани резултати | | IV. Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейности, междупредметни връзки) | | | |
|-----------------------------|--|---|---|---|--|
| Ядра на учебното съдържание | Очаквани резултати на ниво учебна програма | Очаквани резултати по теми | Основни нови понятия | Контекст и дейности | Междупредметни връзки |
| | | връзките между тях и обяснява предназначението и принципа на действие на трансформаторите • Разбира, че между електричните и магнитните явления съществува връзка и илюстрира с примери основни положения от теорията на Максвел. | поле, ток на отместване | | Физични методи в географията: Прилага знания за атмосферното електричество и магнитното поле на Земята; Използва знания за обяснение на магнитни бури, полярни сияния и сеизмични вълни; Информатика: Разглежда електронните елементи като физична основа на информационните технологии; използва информационните технологии в обучението по физика |
| II. Трептения и вълни | Стандарт II.1. Използва закономерности при хармоничните трептения и при вълновите процеси за решаване на проблеми. • Описва графично, кинематично, динамично и енергетично прости трептящи системи и видове механични вълни • Разграничава свободни (незатихващи и затихващи) от принудени трептения • Разбира условията за предизвикване на механичен резонанс и практическото му значение. Стандарт II.2. Обяснява, като използва модели и закономерности, вълновите явления и илюстрира с примери тяхното приложение. • Обяснява отражението и интерференцията на механични вълни и получаването на стоящи вълни и на ударни вълни | 1. Хармонично трептене. • Разпознава графиката на хармоничното трептене, знае и прилага основни величини и закономерности, характеризиращи трептенията • Описва качествено и количествено хармоничното трептене на пружинно и математично махало и други прости системи • Проследява и описва количествено преобразуването и запазването на енергията при незатихващо трептене • Разбира причината за затихване на трептенията в реалните системи • Знае от какво зависи честотата на принудените трептения, описва резонанса и технологични и други последици от него. 2. Свойства на механичните вълни. • Съвързва вълновия процес с механичните трептения на частиците на материална среда и разбира, че вълните пренасят енергия, но не пренасят вещество • Разграничава скоростта на вълната от скоростта на движение на частиците • Описва проста хармонична вълна. • Обяснява качествено отражението и интерференцията на механичните вълни и получаването на стояща вълна по струна (еластичен шнур). | Амплитуда, период и честота на трептене, въртяща сила, период на пружинно и на математично махало, енергия на деформирана пружина, затихващи трептения, принудени трептения, резонанс. Скорост, честота и дължина на хармонична вълна, интерференция, напречни и надлъжни вълни, вълнови фронтове, лъчи, сеизмични вълни, скорост на звука, енергия и интензитет на звукова вълна, ниво на | Извършва наблюдения и опити за: Измерване период на махало и проверка на основни закономерности при хармоничното трептене; демонстриране на затихващи трептения, принудени трептения и резонанс; демонстриране на вълни по опънат шнур и пружина, на водни вълни и на интерференция на вълни; | |

| III. Очаквани резултати | | IV. Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейности, междупредметни връзки) | | | |
|-----------------------------|---|---|---|--|--|
| Ядра на учебното съдържание | Очаквани резултати на ниво учебна програма | Очаквани резултати по теми | Основни нови понятия | Контекст и дейности | Междупредметни връзки |
| | • Описва източници, приемници, свойства и приложения на звука, ултразвук, инфразвук и сеизмичните вълни • Знае как честотата на вълните зависи от движението на източника и на приемника Стандарт II.3. Анализира процесите в LC- и RLC-трептящ кръг, излъчването, разпространението и приемането на електромагнитни вълни. • Описва електромагнитните трептения, като използва механични аналогии • Разграничава различни области от спектъра на електромагнитните вълни • Обяснява качествено важни приложения на радиовълните и микровълните | • Определя собствените честоти на трептене на струна 3. Видове механични вълни. • Разграничава надлъжната от напречната вълна • Представя графично плоски и сферични вълни • Описва качествено начина на създаване и разпространението на вълни в различни среди • Знае основни правила на поведение при земетресение 4. Звук. • Описва получаването и разпространението на звука и възприемането му от човешкото ухо • Дава примери за естествени и създадени от човека източници на ултразвук и на инфразвук • Илюстрира с примери различни приложения на ултразвук • Описва качествено и количествено ефекта на Доплер и ударните вълни и дава примери за приложения • Разбира вредата от шума, инфразвук и ударните вълни за здравето на човека 5. Електромагнитни трептения и вълни. • Описва свободните, затихващи и принудени електромагнитни трептения, като използва аналогията с механичните трептения • Описва качествено излъчването на електромагнитни вълни, знае основните характеристики на проста монохроматична електромагнитна вълна и разбира, че между електромагнитните и механичните вълни има принципиални различия • Изброява основни части от спектъра на електромагнитните вълни и знае, че видимата светлина също е електромагнитна вълна • Описва по схема принципа на радиопредаването и радиоприемането и на телевизията • Дава примери за съвременни приложения на радиовълните и микровълните в наземните и космическите телекомуникации | интензитета, децибел, височина на звука, тембър, тон, обертонове, инфразвук и ултразвук, число на Мах Трептящ кръг, период на свободните електромагнитни трептения, Q-фактор, резонанс в трептящ кръг, генератор на електромагнитни трептения, монохроматична вълна, скорост, честота и дължина на вълната | Извършва наблюдения и опити с камертони и други източници на звук; Използва осцилоскопи и компютри за наблюдаване на трептения и вълнови процеси; Използва схеми, таблици, диапозитиви и мултимедийни продукти, илюстриращи свойства и приложения на електромагнитните вълни | Музика: Използва знанията си по физика за обясняване на звук, музикални инструменти, резонанс, акустика. |

| III. Очаквани резултати | |
|--|---|
| Ядра на учебното съдържание | Очаквани резултати на ниво учебна програма |
| VI. Наблюдение, експеримент и изследване | <p>Стандарт VI.1 Извършва наблюдения и опити, проверява експериментално физични закономерности.</p> <ul style="list-style-type: none"> Извършва измервания с различни уреди и определя стойности на физични величини Проверява количествени съотношения между физични величини <p>Стандарт VI.2 Извършва лабораторен експеримент, обработва получените резултати и ги представя таблично и графично.</p> <ul style="list-style-type: none"> Изпълнява по инструкция лабораторни задачи Използва измерителните единици на основните физични величини и техните кратни Подбира подходящ мащаб и представя графично експериментални данни Оценява грешките при измерване на физични величини <p>Стандарт VI.3 Използва прости физични и математични модели, алгоритми за решаване на задачи и проблеми, извлича информация от различни източници, включително със средствата на информационните технологии.</p> <ul style="list-style-type: none"> Решава изчислителни и качествени физични задачи Прилага изучени закономерности и физични модели както в типични, така и в нестандартни ситуации <p>Стандарт VI.4 Демонстрира умения за безопасна работа с електричен ток, уреди, апарати, вещества и др.</p> <ul style="list-style-type: none"> Прилага правила за безопасност при лабораторен експеримент Пренася усвоените умения за безопасна работа с уреди и апарати в бита. |

У. СПЕЦИФИЧНИ МЕТОДИ И ФОРМИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ПОСТЪПЪКЪТА НА УЧЕНИКА.

За оценяване на очакваните резултати на ниво тема и ниво учебна програма могат да се използват подходящи традиционни и съвременни методи и форми. Тук представяме някои примери за тях:

- Репродуциране и проверка на физичното осмисляне на познатията за процеси и явления с творчески пренос на знанията.

Пример: Получаване на отговор на въпрос като:

„Сравнете познатите Ви начини за изследване на електрически и магнитно поле.“

- Тест:

Пример: Колко е основната честота на най-дългата струна на роял, ако дължината ѝ е 1,98 m, а скоростта на механичната вълна по нея е 130 m/s

a) ≈ 10 Hz; б) ≈ 33 Hz; в) ≈ 330 Hz; г) ≈ 3 kHz.

- Решаване на творчески качествени и количествени задачи:

Пример: Кръгъл проводник с радиус R се движи в магнитно поле по оста x със скорост v . Индукцията на магнитното поле нараства по закона $B = B_0 + \alpha x$. Определете тока, протичащ по кръговия проводник, ако напречното сечение на проводника е S , а специфичното му съпротивление е ρ . Приемете, че по направление на разглежданото пресectване силовите линии остават перпендикулярни на плоскостта на кръговия проводник.

- Участие на учениците в семинар.

Примерна тема: „Звук, ултразвук и инфразвук за комуникация и ориентация на животните.“

- Представяне на реферат по изборана от ученика тема към даден раздел.

- Представяне на резултати от провеждане, планиране и оптимизиране на лабораторен експеримент.

Пример: Определяне на земното ускорение посредством махаго с бифидурно очакване.

VI. МЕТОДИЧЕСКИ УКАЗАНИЯ ПО ПРИЛАГАНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА.

Настоящата програма е за 108 часа. Учебното време за разглеждания материал е достатъчно. Това дава възможност учителят да работи без да се създава състояние на претовареност на учениците. Броят на часовете може да бъде разпределен рационално за: нови знания, решаване на задачи, обобщение и претовор, лабораторни упражнения и практикум по преценка на преподавателя така, че да се гарантира постигането на посочените очаквани резултати на ниво тема и ниво учебна програма.

Другото „Наблюдение, експеримент и изследване“ и съответните му стандарти са общи за програмата и корелират най-лесно с колона „Контекст и дейности“ от таблицата. Учителят поддържа, по своя преценка, лабораторните задачи върху основни теми от учебното съдържание, съобразно наличната материална база. Развиват се умения за експериментална работа при спазване правилата за безопасност. При определяне стойностите на физични величини и константи да се прави оценка на експерименталната грешка. Препоръчително е броят на лабораторните часове да не бъде по-малко от 12 учебни часа.

Междупредметните връзки в колоната 6 се отнасят за цялата програма и не бива да се търси хоризонталната им корелация с ядрата и стандартите.