

УЧЕБНА ПРОГРАМА ПО ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ (ПРОФИЛИРАНА ПОДГОТОВКА)

МОДУЛ 2. „ПОЛЕ И ЕНЕРГИЯ“

КРАТКО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Модулът „Поле и енергия“ е един от модулите за профилирана подготовка по физика и астрономия в XI клас. Учебното съдържание надгражда знанията на учениците по физика и астрономия, получени в общообразователната подготовка. Обособени са три части: „Поле“, „Електромагнетизъм“ и „Електромагнитни вълни. Оптика“.

Разширяват се и се задълбочават знанията на учениците за действието на електричното, магнитното и електромагнитното поле. Разграничават се силови и енергетични характеристики на полето и се прилага принципът на суперпозицията за пресмятане на характеристики на поле на електрични заряди, на постоянни токове, на система от неподвижни заряди и др. Разглежда се полето на електричен и полето на магнитен дипол и се свързва с обясняване на електричните и магнитните свойства на веществата. Въвеждат се диелектрична и магнитна проницаемост. Поведението на телата в поле и движението на заредени частици в поле се свързват с различни приложения.

Енергията е величина, която учениците познават още от предмета „Човекът и природата“ и по-късно изучават в общообразователната подготовка по физика и астрономия. Включването ѝ в профилираната подготовка е свързано с разширяване и обобщаване на знанията. Изучаването на постоянен и променлив електричен ток включва: ток в метали, ток в газове, ток в електролити, ток в полупроводници. По-задълбочено се разглежда явлението електромагнитна индукция: формулира се и се прилага законът на Фарадей и правилото на Ленц, описва се причината за възникване на токове на Фуко, описват се преобразованията на електричната и магнитната енергия в електричен трептящ кръг при незатихващи и затихващи трептения и в трансформатор.

Изучаването на темите от електромагнитни вълни и оптика също има за цел разширяване и задълбочаване на знанията на учениците. Дефинират се понятията светлинен интензитет, светлинен поток, осветеност и яркост, прилага се законът на Ламберт за осветеността, разглеждат

се някои практически приложения на явленията дифракция, интерференция и поляризация на светлината. Дефинират се характеристиките оптична сила, увеличение и разделителна способност на оптичните уреди и се изучават някои от оптичните недостатъци.

Основните цели на обучението при изучаване на модул „Поле и енергия“ са:

1. Разширяване и задълбочаване на обема от физични знания и развиване на уменията за обобщаване и систематизация.
2. Развитие на познавателните умения и физичен стил на мислене на учениците.
3. Формиране на умения за прилагане на знания в нови ситуации чрез решаване на разнообразни по вид проблеми.
4. Възпитание на активна гражданска позиция за екологичните и здравните проблеми, възникващи с развитието на съвременното технологично и информационно общество и формиране на компетентности за устойчиво развитие.

Обучението в модул „Поле и енергия“ е насочено към овладяване на базисни знания, умения и отношения, свързани с физиката и с изграждането на компетентности по природни науки, умения за учене, дигитални, социални и граждански компетентности на ученика.

УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

Теми	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия и закони
Тема 1. Поле		
1.1. Електростатично поле във вакуум	<ul style="list-style-type: none"> • Обяснява, че взаимодействието между електричните заряди и заредените тела се осъществява чрез поле. • Характеризира електричното поле с интензитет и потенциал. • Определя интензитета на електричното поле като векторна величина. • Прилага принципа на суперпозицията и пресмята интензитета и потенциала в електростатичното поле на прости системи от точкови заряди. 	<p>принцип на суперпозицията за интензитета на електрично поле</p> $(\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n)$ <p>потенциал на точков заряд</p> $\varphi = \frac{kq}{r}; \quad k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ <p>еквипотенциална повърхност</p> <p>електрична потенциална енергия на система от заряди $W = \frac{kq_1q_2}{r}$</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Пресмята електричната потенциална енергия на система от точкови заряди. 	
1.2 Електрично поле във веществото	<ul style="list-style-type: none"> • Описва качествено процеса на електростатична индукция в проводници. • Обяснява, че повърхността на проводник в статично електрично поле е екипотенциална повърхност. • Описва качествено процеса на поляризация в неполярни и в полярни диелектрици. • Дефинира диелектрична проникваемост и интензитет на пробив на диелектрик. • Разбира значението на диелектрика за капацитета на кондензатора и пресмята капацитет на плосък кондензатор. • Дефинира еквивалентен капацитет на система (батерия) от кондензатори и пресмята еквивалентен капацитет при последователно и при успоредно свързване на кондензатори. • Дава примери за съвременни технологични приложения на кондензаторите като устройства за съхранение на електрична енергия. 	<p>електрична константа (ϵ_0)</p> <p>диелектрична проникваемост ($\epsilon = E_0/E$)</p> <p>поле на пробив на диелектрик</p> <p>капацитет на плосък кондензатор ($C = \epsilon\epsilon_0 S/d$)</p> <p>успоредно свързване на кондензатори</p> $U = const; q = q_1 + q_2 + \dots + q_n;$ $C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$ <p>последователно свързване на кондензатори</p> $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n; \quad q = const;$ $1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + \dots + 1/C_n$
Тема 2. Електромагнетизъм		
2.1. Електричен ток в различни среди	<ul style="list-style-type: none"> • Описва модел на проводимостта в метали. • Прилага закона за температурна зависимост на съпротивлението. • Запознава се със свойствата на свръхпроводниците. 	<p>дрейфова скорост</p> $I = nevS$

	<ul style="list-style-type: none"> • Обяснява механизма на протичане на електричен ток в електролити и прилага законите на Фарадей за електролизата. • Разграничава самостоятелен от несамостоятелен газов разряд и дава примери за приложения на различни видове газови разряди. • Описва основни електрични свойства на еднородните полупроводници и на p-n преходите. • Свързва свойствата на p-n преходите и тяхното приложение. • Обяснява действието на полупроводников диод. • Дава примери за приложения на полупроводникови устройства. 	<p>температурен коефициент на електрично съпротивление</p> $R = R_0(1 + \alpha \Delta T)$ <p>константа на Фарадей</p> $m = FZI$ <p>самостоятелен разряд</p> <p>несамостоятелен разряд</p>
<p>2.2. Магнитно поле</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Описва различни източници на магнитно поле. • Прилага принципа на суперпозицията. • Разбира, че магнитното поле е вихрово и затворените токове са източник на магнитното поле. • Формулира и прилага закона на Био-Савар. • Формулира и прилага закона на Ампер. • Определя посоката и големината на магнитна сила върху заряд движещ се в магнитно поле. • Описва принципа на действие на масспектрометър, филтър на скорости. 	<p>вихрови индукционни линии</p> $B = \mu_0 \frac{I}{2\pi r}$ $F = BIl \sin \theta$ <p>ефект на Хол</p> $F = qvB \sin \theta$ <p>магнитна константа (μ_0)</p>
<p>2.3. Електромагнитна индукция</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Формулира и прилага закона на Фарадей. • Прилага правилото на Ленц. • Разбира причината за самоиндуцирано напрежение. • Описва причините за възникване на токове на Фуко. 	$= - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ <p>самоиндукция и взаимна индукция</p> $= - L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

	<ul style="list-style-type: none"> • Описва преобразованията на електричната и магнитната енергия в електричен трептящ кръг при незатихващи и затихващи трептения и в трансформатор. • Дава примери за източници на електромагнитни вълни от различните диапазони на електромагнитния спектър. 	$W = \frac{LI^2}{2}$ трептящ кръг
Тема 3. Електромагнитни вълни. Оптика		
3.1 Светлината като ЕМВ	<ul style="list-style-type: none"> • Познава и сравнява основните характеристики на спектъра на електромагнитните вълни. • Дефинира кохерентност. • Познава принципа на суперпозицията при разпространение на светлината. • Обяснява някои класически опити по интерференция и дифракция на светлината (опит на Юнг, интерференция от тънки слоеве, дифракция от процеп). • Прилага формула за дифракционна решетка. • Дава примери за приложения на явленията дифракция и интерференция в спектрометрията. • Описва явлениято поляризация на светлината. • Дава примери за приложения на поляризацията. 	$d \sin \Theta = k \lambda \quad (k = 0, 1, 2, \dots)$ $d \sin \Theta = (k + 1/2) \lambda \quad (k = 0, 1, 2, \dots)$ кохерентност оптичен път спектрометри поляроиди течни кристали

3.2 Оптика	<ul style="list-style-type: none"> • Дефинира интензитет на светлината, светлинен поток, осветеност и яркост. • Прилага закона на Ламберт. • Познава характеристиките на сферично огледало и тънка леща, фокус, фокусно разстояние, оптичен център, връх на огледало, радиус на кривината. • Построява образи при тънки лещи и огледала. • Прилага формулата за тънка леща. • Разбира причината за недостатъци на оптична система – сферична аберация, астигматизъм и хроматична аберация. • Дефинира характеристиките оптична сила, увеличение и разделителна способност. • Дава примери за оптични уреди (лупа, микроскоп, телескоп). 	<p>светлинен интензитет</p> <p>светлинен поток</p> <p>осветеност</p> <p>яркост</p> <p><i>cd, lux, lumen</i></p> <p>закон на Ламберт</p> <p>$f = R/2$</p> <p>$1/f = 1/a + 1/b$</p>
-------------------	---	---

Годишен брой часове за изучаване на модула в XI клас – 54 часа. Модулът не се изучава в XII клас.

Препоръчително разпределение на часовете:

За нови знания	до 24 часа	до 44%
За упражнения	до 21 часа	до 39%
За преговор	до 6 часа	до 11%
За контрол и оценка, за входно и изходно ниво	до 3 часа	до 6%

СПЕЦИФИЧНИ МЕТОДИ И ФОРМИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ПОСТИЖЕНИЯТА НА УЧЕНИЦИТЕ

Оценяването на знанията и уменията на учениците е в съответствие с предвидените в програмата очаквани резултати и дейности.

Ученикът е необходимо предварително да е информиран за критериите и системата за оценяване на постиженията му.

Съотношение при формиране на срочна и годишна оценка:

Текущи оценки от работа в клас, участие в групови обсъждания и дискусии	до 20%
Текущи оценки от домашни работи	до 20%
Текущи оценки от практически задания в клас	до 15%
Оценки от работа по проект	до 25%
Оценка на изходно ниво	до 5%
Оценки от контролни и работи	до 15%