

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

КРАТКО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

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

Обучението е насочено към области на компетентност „Електричество и магнетизъм“, „Трептения и вълни“, „Светлина“, „От атома до Космоса“ и „Наблюдение, експеримент и изследване“. Определени физични знания и умения от тези раздели са усвоени на по-ниско равнище още в основната степен на образование, като тук, съобразно принципа за приемственост, става тяхното задълбочаване и разширяване. Това важи за учебното съдържание, отнасящо се за светлината, за строежа на атома и на ядрото, както и за определени астрономични обекти. Някои от положенията на съвременната физика се маркират, без да се изучават задълбочено.

Характерна особеност на програмата е сравнително голямото съдържателно разнообразие на физични теми, което дава възможност да се прилагат различни подходи и методи на обучение. Предвижда се част от учебното съдържание да се изучава на експериментална основа, като например това за светлинните явления, за различните източници на светлина, за електромагнитната индукция и магнитните полета.

Учебното съдържание е практически ориентирано, величините и закономерностите се изучават в тясна връзка с техните приложения в бита, съвременните комуникации и на различни индустриални и енергетични решения (лазерни технологии, приложения на йонизиращите лъчения, трансформатори, електродвигатели, електрогенератори и др.).

Темите за микросвета и Космоса, видовете електромагнитни вълни, ядрената енергетика, приложенията на йонизиращи лъчения и мерки за предпазване от тяхното вредно влияние имат отношение върху формиране на научен светоглед, екологично съзнание и активна гражданска позиция.

Предвид познавателната зрялост на учениците и спазване принципа за достъпност тук се изучава за първи път полевата форма на материята (електрично и магнитно поле).

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

Област на компетентност	Знания, умения и отношения
Електричество и магнетизъм	<p>Описва електричното взаимодействие и основните характеристики на електричното поле (силови линии, интензитет, потенциал).</p> <p>Разграничава проводници и диелектрици според поведението им в електрично поле и дава примери за тяхното приложение.</p> <p>Характеризира магнитното поле с магнитна индукция и индукционни линии.</p> <p>Определя в прости частни случаи магнитните сили, които действат на движещи се заредени частици и на проводници с ток, поставени в магнитно поле.</p> <p>Дава примери за източници на магнитни полета (постоянни магнити и електрични токове) и разпознава картината на индукционните линии на тези полета в типични случаи.</p> <p>Разграничава веществата според техните магнитни свойства на диа-, пара- и ферромагнитни вещества и дава примери за приложението им.</p> <p>Изброява условията за индуциране на електричен ток и приложения на явлението електромагнитна индукция.</p> <p>Прилага основни закономерности за ефективните стойности на променливия ток.</p> <p>Описва принципа на действие на електромотора, на електрогенератора и на трансформатора, на производството и пренасянето на електроенергията.</p> <p>Дискутира възможностите за пестене на електроенергия и за решаване на свързаните с нейното производство екологични проблеми.</p>

<p>Трептения и вълни</p>	<p>Разграничава електромагнитните от механичните вълни по основни характеристики и свойства.</p> <p>Използва основни величини и съотношения при монохроматичните електромагнитни вълни.</p> <p>Илюстрира с примери как специфични свойства в зависимост от честотата на електромагнитните вълни (спектър) се използват от организмите, в медицината, комуникациите и други технологии.</p>
<p>Светлина</p>	<p>Описва праволинейното разпространение, отражението, пречупването и дисперсията на светлината и дава примери за тяхното приложение.</p> <p>Описва интерференцията и дифракцията на светлината и илюстрира с примери приложенията на тези вълнови явления.</p> <p>Описва явления, в които се проявяват квантовите свойства на светлината (топлинно излъчване, фотоефект).</p> <p>Прилага основни закономерности за отражение и пречупване на светлината, топлинно излъчване и фотоефекта.</p>
<p>От атома до Космоса</p>	<p>Характеризира микрочастиците с вълни на Дьо Бройл и дава примери за явления, при които се проявяват вълновите свойства на частиците (дифракция на електрони).</p> <p>Обяснява излъчването и поглъщането на фотони, луминесценцията, лазерното и характеристичното рентгеново излъчване с помощта на квантов модел на атома.</p> <p>Описва основни характеристики на атомните ядра, промените в радиоактивните ядра, процесите на делене и синтеза на ядра и дава примери за приложения на ядрените лъчения и енергия, за биологичното действие на йонизиращите лъчения и свързаните с тях рискове и екологични проблеми.</p> <p>Изброява елементарните частици (лептони и кварки) и фундаменталните взаимодействия и дава примери за частици, изградени от кварки.</p> <p>Познава съвременни аспекти на връзката между физиката на микросвета, астрофизиката и космологията (ядрен синтез и еволюция на звездите, Големият взрив).</p>

Наблюдение, експеримент и изследване	<p>Извършва наблюдения и опити, проверява експериментално физични закономерности.</p> <p>Извършва лабораторен експеримент, обработва получените данни и ги представя таблично и графично, включително и чрез ИКТ.</p> <p>Използва прости физични и математични модели, алгоритми за решаване на задачи и проблеми, извлича информация от различни източници и със средствата на ИКТ.</p> <p>Обобщава резултатите от изследвания и прави изводи за причинно-следствени връзки във физични явления. Демонстрира умения за безопасна работа с електричен ток, уреди, апарати, вещества.</p>
---	--

УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

Теми	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия
1. Електромагнитни явления		
1.1. Електрично поле	<p>Формулира и прилага закона на Кулон (само за два точкови заряда).</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Определя електричното поле като посредник на електричното взаимодействие. ✓ Дефинира интензитета и потенциала като основни характеристики на електростатичното поле. ✓ Определя напрежението като разлика в потенциалите на две точки от полето. ✓ Изразява силата, действаща на точков заряд в електрично поле, и потенциалната енергия на заряда чрез интензитета и потенциала на полето. 	<p>точков заряд</p> <p>закон на Кулон ($F = kq_1q_2/r^2$)</p> <p>пробен заряд ($q_0 > 0$)</p> <p>електрично поле</p> <p>интензитет ($E = F/q_0$) интензитет на електрично поле на точков заряд $E = kq/r^2$</p> <p>потенциал ($\varphi = W/q_0$)</p> <p>напрежение</p> <p>$U = \varphi_2 - \varphi_1$; $U = E\ell$</p>

1.1. Електрично поле

- Онаглеждава чрез силови линии електричното поле.
- Чертае силови линии на полето на точков заряд и на еднородно поле.
- Прилага връзката между интензитет и напрежение в еднородно поле (за две точки, лежащи на една и съща силова линия).
- Описва качествено явленията електростатична индукция и електростатично екраниране и дава примери за тяхното приложение.
- Определя кондензаторите като устройства за временно съхраняване на електрични заряди и електрична енергия и дава примери за приложението им.
- Обяснява качествено поляризацията на диелектриците и дава примери за тяхното приложение.

силови линии
еднородно поле
електростатична индукция
капацитет на кондензатор $C =$
 q/U
фарад
поляризация

1.2. Магнитно поле

- ✓ Разпознава на схема и определя посоката на индукционните линии на прав магнит.
- ✓ Дефинира магнитната индукция чрез максималната магнитна сила, действаща на движещ се пробен заряд.
- ✓ Определя големината и посоката на максималната магнитната сила, действаща на движеща се заредена частица и на праволинеен проводник с ток в еднородно магнитно поле.
- ✓ Описва принципа на действие на електромотора.
- ✓ Обяснява опита на Оерстед с магнитното действие на електричния ток.
- ✓ Обяснява (без формули) от какво зависи магнитното поле на проводници, по които тече ток (стойност и посока на тока, форма на проводника, разстояние от проводника).
- ✓ Разпознава на схема индукционните линии на магнитното поле на дълъг праволинеен проводник с ток, на кръгов проводник и на соленоид и определя тяхната посока.
- ✓ Класифицира материалите на диамагнитни, парамагнитни и феромагнитни.
- ✓ Знае, че феромагнитните материали над определена температура преминават в парамагнитно състояние.
- ✓ Обяснява качествено феромагнетизма с образуването на магнитни домени (без да се разглежда хистерезисната крива).
- ✓ Посочва съвременни приложения на феромагнитните материали.

магнитно поле

индукционни линии

магнитна индукция

тесла

магнитна сила

$$F_{\max} = qvB; F_{\max} = I\ell B$$

електродвигател

диа-, пара- и феромагнетизъм

магнитни домени

<p>1.3. Движение на заредени частици в електрично и в магнитно поле</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Описва енергетично движението на заредени частици в електрично поле. ✓ Описва качествено движението на заредени частици в еднородно магнитно поле. ✓ Посочва приложения на снопове ускорени заредени частици в техниката – ускорители и др. ✓ Разбира значението на земното магнитно поле за предпазване на Земята от космически лъчения. 	<p>електронволт (eV)</p>
<p>1.4. Електромагнитна индукция. Променлив ток</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Провежда и анализира качествено опити, с които се демонстрира електромагнитна индукция. ✓ Дава определение на явлениято електромагнитна индукция. ✓ Формулира качествено закона на Фарадей (без правилото на Ленц). ✓ Описва действието на генератор на променливо напрежение. ✓ Определя по графика период, честота и амплитуда на променливото напрежение (ток). ✓ Пресмята ефективни стойности и средна мощност на променлив ток. ✓ Описва действието на повишаващ и понижаващ трансформатор. ✓ Разбира защо на големи разстояния електричната енергия се пренася при високо напрежение. ✓ Обяснява по схема електропреносната мрежа. 	<p>електромагнитна индукция индуциран ток и ЕДН електрически генератор променлив ток (напрежение) ефективни стойности на ток (напрежение) $I = I_{\max}/\sqrt{2}; U = U_{\max}/\sqrt{2}$ трансформатор $U_1/U_2 = N_1/N_2; U_1I_1 = U_2I_2$</p>

<p>1.5. Електромагнитни вълни</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Знае, че променливите електрични и магнитни полета са свързани и могат да се пораждат взаимно. · Описва основни свойства на плоска електромагнитна вълна – напречен характер, скорост на разпространение. · Характеризира електромагнитната вълна с честота (период) и с дължина на вълната и прилага връзката между тях. · Знае, че електромагнитните вълни, за разлика от механичните, се разпространяват и във вакуум, където тяхната скорост не зависи от честотата и е максималната скорост в природата. · Изброява основните диапазони от електромагнитния спектър и характерни източници на вълни от тези диапазони. · Дава примери за съвременни приложения на радио- и микровълните (радио, телевизия, мобилни и космически комуникации, микровълнови фурни). 	<p>електромагнитно поле електромагнитна вълна $c = \lambda\nu$</p> <p>радиовълни микровълни инфрочервени лъчи ултравиолетови лъчи рентгенови лъчи гама-лъчи</p>
<p>2. Светлина</p>		
<p>2.1. Разпространение на светлината</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Определя светлината като електромагнитна вълна в определен интервал от дължини на вълната. · Знае, че скоростта на светлината в материална среда е по-малка от скоростта на светлината във вакуум и дефинира показател на пречупване на средата. · Разбира, че при преминаване от една среда в друга среда честотата на светлината не се променя, но се променя нейната дължина на вълната. · Формулира и прилага законите за отражение и пречупване на светлината. 	<p>показател на пречупване $n = c/v$ пълно вътрешно отражение закон на Снелиус $n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$ граничен ъгъл оптично влакно дисперсия на светлината</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Посочва условията, при които настъпва пълно вътрешно отражение и дава примери за неговото приложение. ✓ Дава определение за явлението дисперсия на светлината и посочва примери (разлагане с призма, небесна дъга). 	<ul style="list-style-type: none"> •
2.2. Вълнови свойства на светлината	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Дава определения за интерференция и дифракция на светлината. ✓ Разбира, че дифракция се наблюдава при всички видове вълни, когато размерът на преградите или процепите е съпоставим с дължината на вълната. ✓ Обяснява дифракцията чрез принципа на Хюйгенс. ✓ Описва по схема опита на Юнг. ✓ Формулира условията за интерференчен максимум и минимум (без да се въвежда понятието кохерентност). ✓ Описва принципа на действие на дифракционна решетка (без формула) и нейни приложения. 	интерференция условия за интерференчен максимум ($\Delta r = m\lambda$) и минимум ($\Delta r = (m + \frac{1}{2})\lambda$) дифракция дифракционна решетка дифракционен спектър
2.3. Квантови свойства на светлината	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Описва графиката на спектъра на топлинно излъчване на абсолютно черно тяло при различни температури. ✓ Формулира и прилага законите на Стефан и на Вин за излъчване на абсолютно черно тяло. ✓ Описва основните закономерности при фотоефекта и дава примери за неговото приложение. ✓ Знае, че светлината се излъчва, разпространява и поглъща на кванти. ✓ Прилага уравнението на Айнщайн за фотоефекта. 	абсолютно черно тяло закон на Стефан ($P = \sigma ST^4$) закон на Вин ($\lambda_{\max}T = const$) светлинни кванти (фотони) константа на Планк енергия на фотон ($E = h\nu$) отделителна работа уравнение на Айнщайн $h\nu = A_e + E_{k, \max}$

3. От атома до Космоса		<ul style="list-style-type: none"> •
3.1. Атоми и атомни преходи	<ul style="list-style-type: none"> · Характеризира микрочастиците с вълни на Дьо Бройл. · Дава примери за явления, при които се проявяват вълновите свойства на частиците (дифракция на електрони). · Описва на качествено равнище строежа на електронната обвивка на атома (използва се изученото по химия за строежа на атома). · Определя енергията на фотона, който се излъчва (или поглъща) от атом като разлика от енергиите на началното и крайното състояние на атома. · Обяснява линейния спектър на водородния атом с атомните преходи (без формули за спектралните серии). · Дава примери за луминесцентно излъчване, за използването му в енергоспестяващите лампи и за други съвременни приложения на луминесценцията. · Описва най-важните условия за генериране на лазерно лъчение и дава примери за приложения на лазерите. · Описва качествено излъчването на рентгенови лъчи и техни приложения. 	<p>вълна на Дьо Бройл ($\lambda = h/mv$)</p> <p>квантови състояния (енергетични нива) на атомите</p> <p>луминесценция</p> <p>спонтанно и стимулирано излъчване</p> <p>инверсна населеност</p> <p>рентгенова тръба</p> <p>спирано и характеристично рентгеново лъчение</p>

3.2. Атомно ядро	<ul style="list-style-type: none"> · Описва качествено основни характеристики на атомните ядра и на ядрените сили. · Характеризира ядрата с енергия на връзката и с масов дефект. · Разграничава радиоактивните ядра по техния период на полуразпадане и определя стойността му от графиката на процеса (без формулата на закона за радиоактивното разпадане). · Описва биологичното действие на йонизиращите лъчения. · Описва измененията в атомните ядра при алфа-, бета- и гама-разпадане. Дава примери за използване на радиоактивни изотопи (медицина, датиране). 	<p>енергия на връзката (ΔE)</p> <p>специфична енергия на връзката</p> <p>връзка между енергия и маса $E = mc^2$</p> <p>масов дефект (Δm)</p> <p>период на полуразпадане</p> <p>погълната доза, грей (Gy)</p> <p>еквивалентна доза, сиверт (Sv) неутрино и антинеутрино</p>
3.3. Ядрени реакции	<ul style="list-style-type: none"> · Дава примери за ядрени реакции. · Записва реакцията на делене на урана. · Обяснява по схема принципа на действие на ядрения реактор. · Изброява мерки за радиационна защита на ядрените централи. · Обяснява защо при ядрен синтез на леки ядра се отделя енергия. · Изброява най-важните условия, необходими за протичане на управляем термоядрен синтез. · Дискутира проблеми и перспективи пред термоядрената енергетика. 	<p>обогатен уран</p> <p>критична маса</p> <p>активна зона на реактор</p> <p>термоядрен синтез</p>

3.4. Частици	<ul style="list-style-type: none"> · Знае, че елементарните частици се разделят на две групи – лептони и кварки, а всяка частица има античастица. · Дава примери за частици, изградени от кварки (адрони - бариони и мезони). · Изброява фундаменталните взаимодействия в природата и техните носители и ги подрежда по сила (интензитет). 	лептони кварки античастици адрони, бариони и мезони силно взаимодействие слабо взаимодействие
3.5. Звезди, галактики, Вселена	<ul style="list-style-type: none"> · Описва по схема ядрения синтез в звездите (протон-протонен цикъл). · Разграничава видове звезди според положението им върху диаграмата „спектър-светимост”. · Обяснява как протича еволюцията на звездите в зависимост от тяхната маса. · Описва на елементарно равнище структурата на Вселената. · Изброява основни факти за Вселената (разширяване, еднородност, фоново лъчение, тъмна материя и тъмна енергия). · Определя разстояние до галактики по закона на Хъбъл. · Описва (на елементарно равнище) съвременната теория за възникването и развитието на Вселената (Голям взрив). 	светимост ($L = 4\pi R^2 \sigma T^4$) главна последователност протозвезда звезди гиганти, свръхгиганти и джуджета бели джуджета неутронни звезди черни дупки закон на Хъбъл ($v = Hr$) фоново (реликтово) лъчение

Годишният брой часове за изучаване на предмета *физика и астрономия* в X клас е 72 часа.

Препоръчителни уроци за практически дейности (лабораторни работи)

1. Изследване на явленията електромагнитна индукция.
2. Изследване на трансформатор.
3. Определяне на показателя на пречупване на вода.
4. Определяне на показателя на пречупване на прозрачна пластина чрез пълно вътрешно отражение.
5. Определяне на дължината на светлинна вълна с дифракционна решетка.
6. Наблюдаване и изследване на спектри.
7. Регистриране на йонизиращи лъчения.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНО ПРОЦЕНТНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ЗАДЪЛЖИТЕЛНИТЕ УЧЕБНИ ЧАСОВЕ ЗА ГОДИНАТА

За нови знания	до 58%
За упражнения	не по-малко от 18%
За преговор и обобщение	до 7%
За практически дейности/лабораторни упражнения	не-по-малко от 11%
За контрол и оценка	до 6%

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

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

ДЕЙНОСТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА КЛЮЧОВИТЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ, КАКТО И МЕЖДУПРЕДМЕТНИ ВРЪЗКИ

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

Основна организационна форма е урокът. Различните видове уроци (за нови знания, за решаване на задачи, за обобщение и за лабораторна работа) и тяхната дидактическа структура са подчинени на разбирането, приемането и създаването на условия за изграждане на мотивация за учене на физика и астрономия, активно усвояване на физични знания и изграждане на познавателни и практически умения. Препоръчително е да се прилагат дидактически похвати, насочени към учене чрез сътрудничество, проблемно ориентирано учене, самостоятелно учене и контекстуално учене.

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

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

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

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

Постигането на образователните цели по предмета *физика и астрономия* в X клас може да се осъществи и чрез извънкласни дейности – работа по проекти, учебни екскурзии, наблюдение на природни и производствени обекти и др.

Междупредметен характер

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

1. Общуване на роден език – Постигането на очакваните резултати и овладяването на знания и умения по *физика и астрономия* в X клас се осъществяват, като се използва книжовният български език и неговите граматически и правописни норми. Трябва да продължи насърчаването на учениците за правилно граматически и стилово изразяване, точен и недвусмислен писмен и устен изказ, с необходимите научни понятия. Поставените изисквания и оказваната помощ от учителя трябва да са насочени към правилното използване на физичните термини и понятия. Компетентността за общуване на роден език може да се усъвършенства чрез разнообразни дейности като съставяне на текстове с физично съдържание, описване на наблюдавани обекти, оформяне на изводи и обобщения, изказване на мнение.

2. Общуване на чужди езици – Умението за ползване на чужд език въз основа на учебното съдържание по *физика и астрономия* в X клас е подходящо да се осъществи чрез проектна дейност, при международен обмен и при ученически партньорства по европейски програми. Очаква се, че в X клас учениците имат значителни познания поне по един чужд език и могат да ги използват за събиране на информация от интернет източници, свързана с допълване и съпоставяне на научни физични и астрономични факти, разширяване на познанията си за приложните аспекти на физиката, за

най-новите научни изследвания в света и за екологични проблеми, които вълнуват различни държави. Тези дейности подпомагат усвояването на някои физични понятия на чужд език и стимулират учениците да усъвършенстват знанията си по чужди езици. Превеждането и представянето на информацията на български език подпомагат и усъвършенстват компетентността за изразяване и на роден език.

3. Математическа компетентност и основни компетентности в областта на природните науки и на технологиите – Математическата компетентност при обучението по *физика и астрономия* в X клас се развива в процеса на решаване на количествени задачи, пресмятане на резултати, осмисляне на експерименталните факти и превръщане на мерните единици. При изучаване на учебното съдържание за X клас се използват знания за линейна функция, тригонометрични функции в триъгълника, права и обратна пропорционална зависимост между величините. Решават се линейни и квадратни уравнения, пресмятат се дробни изрази и се извършват действия с числа, записани в стандартен вид. Преценката на експерименталните резултати и превръщането на мерните единици изискват прилагането на знания по математика, което също спомага за формиране на математическа компетентност.

Учебното съдържание в X клас по *физика и астрономия* включва знания, които са в основата на електротехниката, електропроизводството, електрониката и на съвременните комуникации. Изучават се явления, свойства и величини (електромагнитна индукция, механично действие на магнитно поле върху проводник с ток, йонизиращи лъчения, радиоактивност, лазерно лъчение, видове електромагнитни лъчения, ядрени реакции др.), които са свързани с конструирането на редица технологични устройства, като електродвигател, електрогенератор, трансформатор, спектрометри, лазери, ядрени реактори. Учениците могат да получат технологична грамотност, свързана с микровълновата и радиокомуникацията, за физичните основи на методите за диагностика и лечение в медицината и научните методи за изследване в различни области (спектроскопски и рентгеноструктурен анализ, лазерни и радиационни методи).

Съдържателните връзки с учебния предмет **химия и опазване на околната среда** са по отношение на строежа на веществото, различните видове вещества според електричните и магнитните им свойства, използването на изотопи и на съвременни технологии за получаване на нови материали. От особено значение са знанията за строежа на атомите и на тяхната електронна обвивка, получени при изучаване на тези теми по химия, които служат за основа при разглеждането на атомните преходи и различните видове излъчване на атомите и молекулите.

Физичните знания от учебното съдържание по *физика и астрономия* в X клас за въздействието на радиоактивните лъчения върху живите организми, за ролята на изотопите в медицината, влиянието на електромагнитните вълни върху човешкия организъм и за приложението на физични

методи в биологията и медицината намират конкретно приложение при изучаването на отделни съдържателни единици от учебния предмет **биология и здравно образование**.

Основа за качествено преподаване на някои теми от учебния предмет **география и икономика** са усвоените физични знания за магнитното поле на Земята и за разбирането на природата на магнитните бури и на полярните сияния.

Предложеното учебното съдържание по физика и астрономия за X клас има съществен принос в изграждането 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. Чрез усвояването на физични и астрономични знания се изгражда изследователско отношение към природните обекти и процеси, формират се научна грамотност и отношение на уважение и доверие към науката.

4. Дигитална компетентност – В X клас учениците имат достатъчно развити умения да използват информационните и комуникационните технологии. Тази компетентност може да продължи да се усъвършенства чрез поставяне на конкретни задачи за търсене на информация по дадена тема и по определени ключови думи, съпътствани с указания за оформяне и представяне на резултатите, като се съчетават текстова, графична, аудио и видео информация. Успешно може да се прилага работа с виртуален физичен експеримент за изучаване на електрически и светлинни явления (електромагнитна индукция, работа на трансформатор, електромагнитни вълни, пълно вътрешно отражение, механизъм на лазерното лъчение, алфа-, бета- и гама-радиоактивност и др.). Могат да се използват приложни програми за обработка на експериментални данни и за чертане на графики.

5. Умения за учене – В X клас може да продължи формирането на умения за самостоятелно учене. Организацията на обучението по физика и астрономия трябва да се осъществява по такъв начин, че да дава възможност за по-голяма самостоятелност на учениците в учебния процес. Подходящи дейности, стимулиращи самостоятелната активност, са планиране на собствената дейност, самостоятелно събиране и използване на информация, сравняване, систематизиране, обобщаване и моделиране. Тези дейности водят до изграждане на познавателна зрялост и са основа за провеждане на учебна самоподготовка. Четенето и обсъждането на текстове с физично съдържание имат своите специфики, свързани с различни означения на физични величини, препратки към графики, таблици, схеми, рисунки и снимки, математически формули, чието усвояване усъвършенства познавателните умения на учениците, обогатява речника им и затвърдява уменията им да организират успешно самостоятелната си работа и самоподготовката си.

6. Социални и граждански компетентности – Обучението по *физика и астрономия* в X клас трябва да се организира и провежда на основата на зачитане на личността и мнението на всеки (слушател, съотборник или опонент), толерантност към различията и култура на общуване

(изслушване, овладяване на реакциите, недвусмисленост на изказа, четимост и яснота на запис и др.). Това може да се осъществи чрез организиране на работа в екип, дискусии, ролеви игри, състезания и др. Прилагането на историческия подход и разбирането на значението на научните открития за развитието на обществените отношения водят до изграждане на изследователско отношение към света, формиране на научен светоглед и умение да се преценяват проблемите всеобхватно. Използването на различни интерактивни методи в процеса на обучение по *физика и астрономия* в X клас създава възможност да се възпита у учениците активно гражданско поведение и умение за демократично общуване.

7. Инициативност и предприемчивост – Тази компетентност може да бъде развивана чрез комплекс от дейности, свързани с участие в проекти, групова работа при лабораторни упражнения и при провеждането на беседи и дискусии. Учениците трябва да бъдат насърчавани да изказват мнението си, да го аргументират и защитават. Нестандартните идеи могат да се поощряват и ако имат добра аргументация, да се оценяват високо. Като се прилага проектният метод в обучението по физика и астрономия в X клас, може да се стимулира формирането на умение за планиране, за поставяне на цел и за управление на дейност, като се зачитат етичните норми. Единството между индивидуално личностно развитие на учениците и участието им в екипна работа може да бъде организирано чрез подбор и поставяне на индивидуални задачи съобразно възможностите и интересите на учениците и насърчаване на инициативата и отговорното поведение. Учебната програма по *физика и астрономия* в X клас предлага за изучаване теми с обществена значимост – състояние и бъдеще на ядрената енергетика, на космическите програми и астрономическите изследвания, изследванията на елементарни частици и др., които предоставят възможност за формиране на активно гражданско отношение.

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

9. Умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот и спорт – В обучението по *физика и астрономия* в X клас тази компетентност се формира чрез усвояване на знания и умения с практическа значимост, които имат отношение към икономическия и индустриалния аспект на човешката дейност (електропроизводство, битова електротехника, ядрена енергетика, радиоактивни лъчения, лазери и др.). В края на X клас, приключвайки първата степен на гимназиалния етап на обучение, ученикът разбира противопоставянето на съзидателната човешка дейност и вредното влияние върху околната среда и може да направи осъзнат ценностен избор на природосъобразен, здравословен и безопасен начин на живот (например правила за поведение при радиоактивно замърсяване).