



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001-3.1.04 „Подобряване на качеството на общото образование”

„За по-качествено образование“

*Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз*

Инвестира във вашето бъдеще



ПРОЕКТ

УЧЕБНА ПРОГРАМА ЗА ПРОФИЛИРАНА ПОДГОТОВКА ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

МОДУЛ 1. ТЕОРЕТИЧНИ ОСНОВИ НА ХИМИЯТА

КРАТКО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА НА МОДУЛА

Модулът *теоретични основи на химията* е част от профилираната подготовка на учениците от втората гимназиална степен на обучение по *химия и опазване на околната среда*. Обучението е насочено към надграждане на знанията, усъвършенстване на уменията и обогатяване на ценностните отношения, формиране в задължителната подготовка. Съдържателната същност на учебната програма е насочена към изясняване на квантово-механичните представи за строежа на атома и произтичащите от това закономерности в периодичната система; запознаване с основни понятия, основни положения и приложения на съвременни теории за химичната връзка и строежа на веществата; представяне на термодинамични и кинетични характеристики на химичните процеси. Важен акцент в учебната програма е поставен върху характерни свойства на разтворите и видовете химични реакции, които протичат в тях. Изискванията към всяка тема в учебната програма са насочени към приложните аспекти на химичното знание, което е основна предпоставка за изграждане на природонаучна грамотност на учениците, необходима за подготовката им за ВУЗ и за бъдещата им реализация в сферата на природните науки и свързаните с тях технологии.

Предвиденото учебно съдържание и очакваните резултати в модул *теоретични основи на химията* насочват обучението на учениците към:

- *задълбочаване и разширяване на знанията* за строежа на веществото и същността на химичните реакции; за ценностните аспекти на химичното познание и влиянието на неговите резултати върху социалните процеси, за теоретико-практически и изследователски методи и подходи за самостоятелна познавателно-оценъчна дейност по химия;
- *усъвършенстване на умения* за описание и обяснение на явления чрез използване на научни данни и доказателства; разкриване и аргументиране на причинно-следствени връзки между химични обекти; решаване на практически задачи и проблеми; избор и пренос на знания в други сродни научни области; избор на стратегии и организация за изпълнение на решенията; откриване на проблеми; експериментална вариативност; формулиране и проверяване на хипотези, извършване на анализи, изводи, обобщения и прогнози; анализ и оценка на постигнатите резултати, организиране и провеждане на дискусии; работа в екип;



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001-3.1.04 „Подобряване на качеството на общото образование”

„За по-качествено образование“

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз



Европейски социален фонд

Инвестира във вашето бъдеще

- *обогаляване на системата от ценностни представи и ценностни ориентации на личността чрез конкретизация върху химично съдържание на общите светогледни идеи за познаваемост на света, за причинно-следствената обусловеност на явленията в природата, за единството между човека и природата, за влиянието на науката върху развитието на обществото; чрез засилване на увереността, нагласите и мотивацията за познание и за отговорно отношение към околната среда.*

УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ И ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ ПО ТЕМИ

Теми	Очаквани резултати <i>В резултат на обучението си ученикът:</i>	Нови понятия
Тема 1. Строеж на атома и периодична система		
1.1. Квантово-механични представи за строежа на атома	<ul style="list-style-type: none"> • <i>описва</i> състава на атомното ядро; • <i>описва</i> същността на явлениято радиоактивност; • <i>описва</i> електрона като микрообект, на който са присъщи свойства и на частица, и на вълна; • <i>формулира</i> принципа на Хайзенберг за неопределеност; • <i>свързва</i> знанията за двойствения характер на електрона и принципа за неопределеност с представата за електронен облак; • <i>означава</i> символите на четирите квантови числа, назовава ги и посочва техните стойности; • <i>разглежда</i> квантовите числа (n, l, m_l и m_s) като параметри, описващи състоянието на електрона в атома; • <i>свързва</i> стойностите на квантовите числа с размерите, формата и пространственото разположение на електронните облаци; • <i>разпознава</i> по графични изображения s, p, и d електронни облаци; • <i>формулира</i> принципа на Паули, принципа за минимум енергия и правилото на Хунд; 	<ul style="list-style-type: none"> • радиоактивност • електронен облак • квантови числа – n, l, m_l, m_s • атомна орбитала • електронен подслой • електронна конфигурация



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001-3.1.04 „Подобряване на качеството на общото образование”

„За по-качествено образование“

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз



Европейски социален фонд

Инвестира във вашето бъдеще

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>сравнява</i> състоянията на електроните в многоелектронни атоми по зададени стойности на n, l, m_l (за $n = 1 \div 4$); • <i>изразява</i> с електронни формули и с квантови клетки електронната конфигурация на атоми и йони в основно и на атоми във възбудено състояние; • <i>предвижда</i> валентността на конкретни химични елементи по данни за електронната конфигурация на атомите им. 	
1.2. Строеж на електронната обвивка на атома и структура на периодичната система	<ul style="list-style-type: none"> • <i>тълкува</i> периодичното изменение на свойствата на химичните елементи в периодичната система като следствие от повторение на сходни електронни конфигурации на техните атоми; • <i>интерпретира</i> структурата на периодичната система (периоди, групи, редове) от гледна точка на строежа на електронната обвивка на атомите на химичните елементи; • <i>сравнява</i> химични елементи от един и същ период или от една и съща група по електронни конфигурации на атомите и предсказва сходство или различие в свойствата им; • <i>разграничава</i> в периодичната таблица или по дадена електронна конфигурация s-, p-, d- и f-елементи и метали, неметали и благородни газове; • <i>дефинира</i> понятията атомен радиус, йонизационна енергия, електронно сродство, електроотрицателност; • <i>обяснява</i> изменението на характеристиките на атомите на химичните елементи (атомни и йонни радиуси, йонизационна енергия, електронно сродство, електроотрицателност) по периоди и групи и по графични изображения. 	<ul style="list-style-type: none"> • йонизационна енергия • електронно сродство • електроотрицателност • атомен радиус • йонен радиус
Тема 2. Строеж и свойства на веществата		



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001-3.1.04 „Подобряване на качеството на общото образование”

„За по-качествено образование“

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз



Европейски социален фонд

Инвестира във вашето бъдеще

2.1. Химична връзка	<ul style="list-style-type: none"> • <i>обяснява</i> словесно и по схема причините за образуване на химични връзки; • <i>разграничава</i> основни типове химични връзки (йонна, ковалентна полярна и неполярна, координационна, метална, σ-, π-, проста и сложна, локализирана и делокализирана); • <i>описва</i> вида на химичната връзка в конкретни прости вещества и бинарни съединения с молекулен или с йонен строеж въз основа на химичните им формули; • <i>представя</i> схематично образуването на ковалентна и йонна връзка; • <i>прилага</i> Метода на валентните връзки (МВВ) за образуване на различни видове ковалентни връзки; • <i>дава</i> примери за получаване на координационни съединения; • <i>прилага</i> правила за наименоуване на монодентатни комплексни йони и съединения; • <i>прилага</i> представата за хибридизация на АО за описание на ковалентните връзки и геометрията на молекули от типа AB_2, AB_3 и AB_4; • <i>обяснява</i> образуването на делокализирана ковалентна връзка на примера на молекулата на бензена и карбонатния йон; 	<ul style="list-style-type: none"> • σ- и π- връзки • делокализирана връзка • координативна връзка • хибридизация • хибридни орбитали • полярност • поляризуемост • енергия (здравина) на връзката • дължина на връзката • комплексообразувател • лиганд • координационно число
2.2. Междумолекулни взаимодействия	<ul style="list-style-type: none"> • <i>обяснява</i> междумолекулните взаимодействия предвид полярността и поляризуемостта на молекулите и възможностите за образуване на водородни връзки; • <i>обяснява</i> свойствата на веществата чрез природата на химичните връзки в тях, строежа и междумолекулните им взаимодействия. 	
Тема 3. Химична термодинамика		
3.1. Термохимия	<ul style="list-style-type: none"> • <i>дефинира</i> топлинния ефект на химичните реакции и фазовите преходи чрез промяната на вътрешната енергия и енталпията; • <i>разграничава</i> по описание, текст, схема и данни за топлинните ефекти 	<ul style="list-style-type: none"> • термохимия • енталпия • вътрешна енергия



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001-3.1.04 „Подобряване на качеството на общото образование”

„За по-качествено образование“

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз



Европейски социален фонд

Инвестира във вашето бъдеще

	<p>екзотермични и ендотермични процеси;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>изразява</i> химичните процеси чрез термохимични уравнения; • <i>дефинира</i> величините топлина (енталпия) на образуване и топлина (енталпия) на изгаряне; • <i>дефинира</i> закона на Хес; • <i>изчислява</i> топлинния ефект на химични реакции, фазови преходи и алотропни превръщания, като прилага закона на Хес; • <i>съставя</i> и <i>тълкува</i> схеми и енергетични диаграми на екзотермични и ендотермични процеси; • <i>оценява</i> калоричността на горивата и различни храни по данни за енталпиите на изгарянето им; • <i>коментира</i> значението на въглехидрати, мазнини и белтъци като източници на енергия за организмите; • <i>извършва</i> и прави изводи от експерименти, свързани с енергетични промени на химични реакции. 	<ul style="list-style-type: none"> • енталпия на образуване • енталпия на изгаряне
3.2. Химично равновесие	<ul style="list-style-type: none"> • <i>предвижда</i> посоката на даден процес въз основа на данни за изменението на свободната енергия; • <i>характеризира</i> химичното равновесие като състояние с минимум на свободната енергия на системата; • <i>предвижда</i> промените в равновесните системи при промяна на условията; • <i>обяснява</i> влиянието на различни фактори (температура, концентрация, налягане) върху равновесния състав на химичната система; • <i>планира</i> и <i>провежда</i> експеримент за установяване на влиянието на различни фактори върху химичното равновесие; • <i>анализира</i> данни от химичен експеримент за влиянието на различни фактори върху химичното равновесие. 	<ul style="list-style-type: none"> • свободна енергия • равновесна константа
Тема 4. Химична кинетика		



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001-3.1.04 „Подобряване на качеството на общото образование”

„За по-качествено образование“

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз



Европейски социален фонд

Инвестира във вашето бъдеще

	<ul style="list-style-type: none"> • дефинира понятието скорост на химична реакция; • изразява средната скорост на химична реакция; • записва кинетично уравнение на даден химичен процес; • определя скоростоопределящия етап на многостадийни последователни или паралелни реакции по описание или графика; • тълкува зависимостта на скоростта на химичните реакции от температурата чрез уравнението на Арениус; • представя графично промяната на концентрацията на реагентите с времето; • разчита енергетични диаграми на химични процеси; • предвижда влиянието на различни фактори (природа на веществата, концентрация, налягане, температура, контактна повърхност) върху скоростта на конкретен химичен процес; • обяснява влиянието на различни фактори (природа на веществата, концентрация, налягане, температура, контактна повърхност) върху скоростта на химичните реакции; • планира и провежда експеримент за установяване на влиянието на различни фактори върху химичното равновесие; • анализира данни от химичен експеримент за скоростта на химични реакции; • представя графично резултатите от проведени експерименти; • илюстрира с примери видове катализа – хомогенна, хетерогенна, автокатализа, биокатализа; • описва механизма на каталитичното действие при хомогенно- и хетерогенно каталитични процеси; • обяснява влиянието на катализаторите върху скоростта на химичните процеси чрез уравнението на Арениус въз основа на графично и словесно описание; • изследва експериментално влиянието на концентрацията и повърхността на катализаторите върху скоростта на химичните реакции; 	<ul style="list-style-type: none"> • химична кинетика • кинетично уравнение • скоростна константа • активираща енергия • хомогенна катализа • хетерогенна катализа • биокатализа (ензимна катализа) • автокатализа
--	---	--



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001-3.1.04 „Подобряване на качеството на общото образование”

„За по-качествено образование“

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз



Европейски социален фонд

Инвестира във вашето бъдеще

	<ul style="list-style-type: none"> описва ролята на катализаторите за протичане на биохимични процеси и за опазване на околната среда; прилага закономерности, свързани с химичната кинетика и равновесието, за подбор на оптимални условия за получаване на продукти в промишлеността. 	
Тема 5. Системи от две или повече вещества		
5.1. Смеси и дисперсни системи	<ul style="list-style-type: none"> класифицира смесите по различни признаци (състояние и размери на частиците); илюстрира с примери газови смеси, течни смеси, разтвори; дефинира понятията дисперсна система, дисперсна среда, фаза и компонент; описва явлението адсорбция; проучва и коментира ролята и значението на адсорбцията за човека и опазването на околната среда; описва наночастиците като особени структури със значение за съвременните технологии. 	<ul style="list-style-type: none"> дисперсна система дисперсна фаза дисперсна среда компонент адсорбция десорбция
5.2. Разтвори	<ul style="list-style-type: none"> обяснява механизма на разтваряне, като прилага знания за строежа на веществата; описва влиянието на различни фактори (температура, налягане) върху разтворимостта на веществата; изчислява масова част, масова, молна и молална концентрация на разтвори; обяснява общи свойства на разредените разтвори, свързани с: парно налягане, температура на кипене и замръзване, осмотично налягане; прилага законите на Раул и Бекман при решаване на задачи; определя експериментално разтворимостта на веществата в зависимост от температурата и представя графично данни от химичен експеримент; анализира данни от различни източници, свързани със свойства на 	<ul style="list-style-type: none"> молална концентрация колоиди лиофилни и лиофобни колоиди коагулация пептизация Тиндалов ефект



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001-3.1.04 „Подобряване на качеството на общото образование”

„За по-качествено образование“

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз



Европейски социален фонд

Инвестира във вашето бъдеще

	<p>разтворите;</p> <ul style="list-style-type: none"> описва явленията дифузия и осмоза и значението им за практиката и жизнените процеси; обяснява приложението на разтворите с техните свойства; класифицира колоидите по различни признаци; обяснява фактори за коагулация и стабилизация на колоиди въз основа на строежа на колоидните частици; описва кинетични и оптични свойства на колоидите; описва значението на колоидните разтвори за жизнените процеси. 	
5.3. Разтвори на електролити	<ul style="list-style-type: none"> описва механизма на електролитна дисоциация на веществата с йонен и молекулен строеж; характеризира електролитите чрез величините: степен на електролитна дисоциация, дисоциационна константа, произведение на разтворимост; разграничава киселини (моно- и полипротонни), основи и соли (нормални, хидрогенсоли, основни, двойни соли) по вида на йоните в разтвора; изразява с уравнения дисоциацията на различни видове електролити; тълкува влиянието на различни фактори върху дисоциационното равновесие; определя киселини и основи според теорията на Брьонстед и Лоури и теорията на Люис; разпознава киселини и основи според протолитната теория; изразява с уравнения протолитни равновесия във водни разтвори; означава протолизни константи (K_{Pr}) – съответно константи на киселинност (K_a) и на основност (K_b); използва таблични данни за характеризиране на силата на киселини и основи чрез протолизните константи (съответно K_a/pK_a и K_b/pK_b); 	<ul style="list-style-type: none"> степен на електролитна дисоциация дисоциационна константа произведение на разтворимост полипротонни киселини основни соли двойни соли закон на Оствалд за разреждането протолизна константа константа на киселинност константа на основност йонно произведение на водата



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001-3.1.04 „Подобряване на качеството на общото образование”

„За по-качествено образование“

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз



Европейски социален фонд

Инвестира във вашето бъдеще

	<ul style="list-style-type: none"> • изразява йонното произведение на водата; • дефинира величината pH; • изчислява pH на разтвори за силни киселини и основи; • дефинира буферни разтвори; • коментира приложението на буферните разтвори в аналитичната практика; • проучва източници на информация за значението на буферните разтвори за биологични системи; • прилага знания за pH на разтворите в бита; • планира и провежда експерименти за изследване pH на средата. 	буферни разтвори
5.4. Химични реакции в разтвори на електролити	<ul style="list-style-type: none"> • означава с йонни химични уравнения реакции с участие на електролити; • описва същността на процеса хидролиза; • характеризира количествено хидролизното равновесие чрез хидролизна константа (K_h); • изразява с уравнения хидролизата на соли; • обяснява влиянието на температурата и общите йони върху хидролизата; • прогнозира възможности за протичане на реакции с участие на водни разтвори на електролити; • планира и осъществява химичен експеримент за определяне характера на водни разтвори на соли; • използва данни за стандартните електродни потенциали при определяне посоката на окислително-редукционните процеси; • записва и изравнява уравнения на окислително-редукционни процеси чрез метода на електронния баланс; • описва процеса електролиза и дава примери за приложението му; • обяснява процесите, които протичат при електролиза в стопилка и водни разтвори на соли; • планира и извършва химичен експеримент, свързан с окислително- 	<ul style="list-style-type: none"> • хидролизна константа • окислително-редукционен потенциал • стандартен електроден потенциал



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001-3.1.04 „Подобряване на качеството на общото образование”

„За по-качествено образование“

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз



Европейски социален фонд

Инвестира във вашето бъдеще

	<p>редукционни процеси;</p> <ul style="list-style-type: none"> предлага начини за предпазване на метали и сплави от корозия. 	
--	---	--

ХОРАРИУМ ЗА МОДУЛА

Брой часове за изучаване на модул теоретични основи на химията в 11. клас, първи учебен срок – 72 часа.

Препоръчително разпределение на часовете:

За нови знания	до 43 часа	~ 60%
За преговор и обобщение	до 5 часа	~ 7%
За практически дейности (лабораторни упражнения, практикуми, дискусии, дебати, семинари, учебни екскурзии, работа по проекти и др.)	не по-малко от 18 часа	~ 25%
За контрол и оценка (в т.ч. и за входно и изходно ниво)	до 6 часа	~ 8%

Учебните часове за практически дейности, лабораторни упражнения, учебни екскурзии и др. включват и следните лабораторни работи и практически дейности по модул *Теоретични основи на химията*:

1. Изследване влиянието на различни фактори върху скоростта на химичните реакции
2. Изследване влиянието на различни фактори върху химичното равновесие и равновесния състав
3. Реакции във водни разтвори на електролити
4. Определяне рН на разтвори. Хидролиза на соли
5. Окислително-редукционни процеси



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001-3.1.04 „Подобряване на качеството на общото образование”

„За по-качествено образование“

*Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз*



Европейски социален фонд

Инвестира във вашето бъдеще

Практическите дейности, лабораторните упражнения, учебните екскурзии и др. могат да се планират към съответните теми или да се обособят под формата на учебни практикуми в подходящо време.

ОЦЕНЯВАНЕ

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

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

Съотношение при формиране на срочна и годишна оценка:

Текущи оценки (от устни, писмени и практически изпитвания)	40%
Оценки от контролни работи (в т. ч. и от изходно ниво)	30%
Оценки от други дейности (домашни работи, лабораторни упражнения, семинари, работа по проекти и др.)	30%

ДЕЙНОСТИ И МЕЖДУПРЕДМЕТНИ ВРЪЗКИ

Учебната програма за модула *теоретични основи на химията* на профилираната подготовка осигурява възможност на учениците да разширят и задълбочат знанията си за: квантово-механичните представи за строежа на атома и произтичащите от това закономерности в периодичната система; основни положения и приложения на съвременни теории за химичната връзка и строежа на веществата; представянето на термодинамични и кинетични характеристики на химичните процеси; същността на хомогенните и хетерогенните системи и значението им за практиката; разтворите и важни техни свойства. Теоретичният характер на това учебно съдържание, зависимостите и закономерностите, които са включени в него, позволяват формирането на основни ключови умения у учениците. От тях се очаква да: откриват и обясняват принципи и закономерности, свързани със строежа на атома и условията, при които протичат химичните реакции; прогнозираят възможности за осъществяване на химични процеси;



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001-3.1.04 „Подобряване на качеството на общото образование”

„За по-качествено образование“

*Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз*



Европейски социален фонд

Инвестира във вашето бъдеще

разчитат, тълкуват и съставят графики, диаграми и схеми; съставят текст по дадена графика или схема, решават задачи в реален контекст. Тези резултати изискват междупредметни връзки с математиката и другите природни дисциплини – биология и физика.

Предвидената експериментална работа предполага учениците да: извършват наблюдения и измервания; регистрират, анализират и представят в различен вид получените данни; откриват причинно-следствени връзки; формулират изводи от проведен експеримент; описват и сравняват факти; формулират цели и съставят план на изследване; подбират експерименти за потвърждаване на хипотези; представят и оформят наблюдение и експериментална дейност в протокол; проявяват готовност за спазване на правилата за безопасна лабораторна работа, за опазване на собственото здраве и здравето на другите.

Част от предвидените очаквани резултати са свързани с проучване, подбор и анализ на информация от различни източници и представянето ѝ по подходящ начин. Това дава възможност за прилагане на различни форми на организация на учебния процес – семинари, дискусии, разработване на индивидуални и групови проекти. Така се осигуряват условия за формиране на ключови умения, свързани със: самостоятелно учене и екипна работа, на дигитални компетентности за представяне на продукта от дейността чрез компютърни презентации, компютърни модели и др. Презентирането на продуктите от тези дейности пред аудитория създава умения за общуване на роден език и съдейства за формиране на социални компетентности.

Цялостната концепция на програмата предполага формиране на критично отношение и информираност за проблеми, свързани с опазване на собственото здраве и здравето на околните, опазване на околната среда, осмисляне на взаимоотношенията човек – околна среда и личната отговорност на всеки за запазване на равновесието в природата, осъзнаване значението на устойчивото управление на природните ресурси.