



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



Европейски социален фонд

ПРОЕКТ

**УЧЕБНА ПРОГРАМА ЗА ПРОФИЛИРАНА ПОДГОТОВКА ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА
МОДУЛ 2. ХИМИЯ НА НЕОРГАНИЧНИТЕ ВЕЩЕСТВА**

КРАТКО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА НА МОДУЛА

Модулът *химия на неорганичните вещества* е част от профилираната подготовка на учениците от втората гимназиална степен на обучението по *химия и опазване на околната среда*.

Съдържанието на учебната програма в модула насочва обучението на учениците към:

- *задълбочаване и разширяване на знанията*, свързани с: изграждане на цялостна представа за класификацията на химичните елементи и периодично изменящите се атомни свойства въз основа на квантово-механичните представи за строежа на атома и специфични свойства на техните прости вещества и химични съединения (хидриди, оксиди и пероксиди, хидроксиди, киселини и соли) от гледна точка на съвременните теории за химичната връзка, физиологичното им действие и тяхното значение, възможностите за приложение и въздействието им върху околната среда;
- *усъвършенстване на умения* за: сравняване на неорганичните вещества по състав, строеж и свойства; формулиране и доказване на хипотези; разкриване на закономерности, формулиране на изводи, обобщения, прогнози и представянето им по различен начин, решаване на логически и изчислителни задачи; работа с вещества, лабораторни съдове и апаратура, планиране и провеждане на експерименти, представяне и анализиране на резултати от изследователска дейност; развиване на уменията за самостоятелно учене, свързани с проучване и систематизиране на информация от различни източници, пренос на знания от и в други научни области; работа в екип при уважение на достойнството и интересите на другите;
- *формиране на интерес* у учениците към природните науки и засилване на тяхната нагласа и убеденост в необходимостта от научното познание; оценяване значението на изучените вещества и влиянието им върху околната среда и здравето на човека; формиране на отговорност за опазване на околната среда, на собственото здраве и здравето на другите.



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

Теми	Очаквани резултати <i>В резултат на обучението си ученикът:</i>	Нови понятия
Тема 1. Разпространение и видове химични елементи		
1.1. Разпространение на химичните елементи	<ul style="list-style-type: none"> изброява най-разпространените елементи в литосферата, хидросферата и атмосферата; 	
1.2. Видове химични елементи	<ul style="list-style-type: none"> разграничава видове химични елементи по строеж на електронната обвивка и по място в Периодичната система (таблица). 	
Тема 2. Вещества на s-елементите		
2.1. Прости вещества 2.2. Химични съединения 2.3. Получаване, свойства, разпространение, значение, приложение и въздействие върху околната среда и здравето на човека на s-елементите и техните съединения	<ul style="list-style-type: none"> свързва мястото на s-елементите в Периодичната система (таблица) със строежа на електронната обвивка на техните атоми; описва получаване, свойства и приложение на водорода и негови бинарни съединения (хидриди и вода); обяснява свойствата на s-елементите (атомен и йонен радиус, йонизационна енергия, електроотрицателност и редукиционни свойства) с електронния строеж на техните атоми; планира химичен експеримент за изследване свойствата на натрий, калий, калций и магнезий; обяснява свойствата на простите вещества и химичните съединения на елементите от 2 (II A) група въз основа на мястото им в Периодичната таблица и електронния строеж на атомите им; изразява със схеми и с химични уравнения общи и специфични свойства на металите от 1 (I A) и 2 (II A) група на Периодичната таблица; сравнява металите от 1 (алкални метали) и 2 (алкалоземни метали) група на 	



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>Периодичната таблица по тяхната активност спрямо кислород, водород, вода, киселини;</p> <ul style="list-style-type: none"> описва общи свойства на хидриди, оксиди и пероксиди, хидроксиди и соли на елементите от 1 и 2 група на Периодичната таблица; изразява със схеми и с химични уравнения важни за практиката свойства на съединенията на елементите от 1 и 2 група на Периодичната таблица; обяснява получаването на алкални и алкалоземни метали чрез електролиза; обобщава връзката между вида и свойствата на простите вещества и вида и свойствата на по-важни съединения на s-елементите (хидриди, оксиди, хидроксиди); обобщава физични и химични свойства на s-елементите; свързва свойствата на простите вещества и химичните съединения на s-елементите с разпространението и практическото им приложение; илюстрира с примери връзката между състава, строежа, свойствата, значението и приложението на съединения на s-елементи (Na, K, Mg, Ca) и тяхното влияние върху околната среда и здравето на човека; планира и провежда химични експерименти за изследване свойствата на важни за практиката съединения на натрий, калий, магнезий и калций; илюстрира с примери биологичното значение на йоните на Na, K, Mg и Ca за организмите; извлича и анализира информация от различни източници за разпространението, значението, приложението и въздействието върху околната среда и здравето на човека на s-елементите и я представя по подходящ начин. 	
Тема 3. Вещества на p-елементите		
3.1. Прости вещества на елементите от 13 (III A)	<ul style="list-style-type: none"> свързва мястото на p-елементите в Периодичната система (таблица) със 	



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

до 17 (VII A) група

3.2. Благородни газове

3.3. Химични съединения

3.4. Получаване, разпространение, значение, приложение и въздействие върху околната среда и здравето на човека на р-елементите и техните съединения

- строежа на техните атоми;
- *сравнява* р-елементите по електронен строеж и атомни свойства (атомен и йонен радиус, йонизационна енергия, електронно сродство електроотрицателност) в даден период и група;
 - *описва* общи и специфични свойства на прости вещества и химични съединения на елементите от 13 (III A) група на Периодичната таблица;
 - *изразява* с химични уравнения взаимодействията на алуминий с: кислород, неметали, вода, киселини и силни основи (получаване на комплексни соли), метални оксиди (алуминотермия), соли;
 - *планира* химичен експеримент за доказване на амфотерни свойства на алуминиев оксид и алуминиев хидроксид и адсорбционни свойства на алуминиев хидроксид;
 - *свързва* свойствата на простите вещества и химичните съединения на елементите от 13 (III A) група на Периодичната таблица с тяхното разпространение, приложение и въздействие върху околната среда и здравето на човека;
 - *описва* общи и специфични свойства на прости вещества и химични съединения на елементите от 14 (IV A) група на Периодичната таблица;
 - *изразява* с химични уравнения взаимодействията на въглерод (с водород, кислород, други неметали и метали) и на олово (с кислород, неметали, киселини и силни основи);
 - *изразява* с химични уравнения взаимодействията на въглероден оксид (горене и редукиционни свойства), въглероден диоксид (с вода, метални оксиди, основи), въглеродна киселина (протолитни равновесия във воден разтвор, с основни оксиди, основи и соли) и нейни соли - нормални и хидрогенкарбонати (термично разлагане, със силни киселини и други соли);
 - *планира* химичен експеримент за доказване на въглероден диоксид, карбонати и хидрогенкарбонати;



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 свойствата на оловните оксиди; • изразява с химични уравнения взаимодействията на оловен (II) оксид и оловен (II) хидроксид с киселини и силни основи - получаване на комплексни соли; • свързва свойствата на простите вещества и химичните съединения на елементите от 14 (IV A) група на Периодичната таблица с тяхното разпространение, значение, приложение и въздействие върху околната среда и здравето на човека; • описва въздействието върху човека на въглероден оксид, въглероден диоксид, токсични метали и неметали; • описва общи и специфични свойства на прости вещества и химични съединения на елементите от 15 (V A) група на Периодичната таблица; • изразява с химични уравнения взаимодействията на азот и фосфор с водород, кислород, други неметали и с метали; • описва получаването на азот от въздуха; • описва строежа и свойствата на амоняка; • изразява с химични уравнения взаимодействията на амоняк с кислород, вода и киселини; • изразява с химични уравнения взаимодействията на оксидите на азота; • изразява с химични уравнения взаимодействията на концентрирана и разрежена азотна киселина (с амоняк, основни оксиди, основи и соли) и на нитрати (термично разлагане); • изразява с химични уравнения взаимодействията на фосфорен (III) оксид (с кислород и вода) и фосфорен (V) оксид (с вода и основи); • изразява със схеми и с химични уравнения свойства на фосфорна киселина (степенна дисоциация, взаимодействия с метали, основни оксиди, основи и соли); • планира химичен експеримент за изследване свойствата на амоняк, азотна 	
--	--	--



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>киселина, нитрати и фосфати;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>свързва</i> свойствата на простите вещества и химичните съединения на елементите от 15 (VA) група на Периодичната таблица с тяхното разпространение, значение, приложение и въздействие върху околната среда и здравето на човека. • <i>описва</i> въздействието върху човека на азот, азотни оксиди, амоняк, нитрати, фосфати; • <i>изброява</i> основни екологични проблеми, свързани с употребата и получаването на нитрати, нитрити и азотни оксиди; • <i>описва</i> общи и специфични свойства на прости вещества и химични съединения на елементите от 16 (VI A) група на Периодичната таблица; • <i>сравнява</i> свойствата на кислорода и озона; • <i>описва</i> получаването на кислород и озон; • <i>изразява</i> с химични уравнения и определя условията за протичане на взаимодействията на кислород (с водород, метали, неметали и оксиди) и сяра (с водород, кислород и метали); • <i>описва</i> строежа и свойствата на серен диоксид и серен триоксид; • <i>изразява</i> с химични уравнения взаимодействията на диводороден сулфид (с кислород, вода, основи), серен диоксид (с кислород, вода и основи), серен триоксид (с вода и основи); • <i>сравнява</i> отнасянията на концентрираната и разредената сярна киселина спрямо металите; • <i>изразява</i> с химични уравнения взаимодействията на сярна киселина с метали, основни оксиди, основи, соли; • <i>планира</i> химичен експеримент за изследване свойствата на разрежена сярна киселина и сулфати; • <i>свързва</i> свойствата на простите вещества и химичните съединения на елементите от 16 (VI A) група на Периодичната таблица с тяхното 	
--	--	--



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>разпространение, значение, приложение и въздействие върху околната среда и здравето на човека;</p> <ul style="list-style-type: none"> • изброява основни екологични проблеми, свързани с употребата и получаването на серните оксиди; • описва общи и специфични свойства на прости вещества и химични съединения на елементите от 17 (VII A) група на Периодичната таблица; • изразява с химични уравнения взаимодействията на хлор, бром и йод (с водород, метали, неметали, вода и алкални основи); • сравнява свойствата (окислителни и киселинни) на оксокиселините на хлора; • сравнява свойствата (редукционни и киселинни) на безкислородните киселини на халогенните елементи; • планира химичен експеримент за изследване свойствата на халогениди; • свързва свойствата на простите вещества и химичните съединения на елементите от 17 (VII A) група на Периодичната таблица с тяхното разпространение, значение, приложение и въздействие върху околната среда и здравето на човека; • обяснява мястото на благородните (инертните) газове в Периодичната система чрез строежа на електронната обвивка; • описва разпространение и употребата на инертните газове; • извлича и анализира информация от различни източници за разпространението, значението, приложението и въздействието върху околната среда и здравето на човека на р-елементите и я представя по подходящ начин. 	
Тема 4. Вещества на d -елементите		
4.1. Прости вещества на елементите от 8, 11 и 12 група	<ul style="list-style-type: none"> • свързва мястото на d-елементите (мед, сребро, цинк, желязо) в Периодичната таблица със строежа на техните атоми; 	



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>4.2. Химични съединения 4.3. Разпространение и значение на d-елементите и техни съединения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>обяснява</i> свойствата на d-елементите с електронния строеж на техните атоми; • <i>описва</i> характерни физични свойства на мед, сребро, цинк, желязо; • <i>изпълнява</i> химичен експеримент за изследване свойствата на мед, цинк и желязо и техни съединения; • <i>изразява</i> чрез уравнения или схеми характерни химични взаимодействия на мед, сребро, цинк, желязо и техни съединения с практическо значение; • <i>свързва</i> свойствата на мед, цинк, желязо и техни съединения с практическото им приложение; • <i>изразява</i> състава и свойствата на: основни и амфотерни оксиди (меден оксид, цинков оксид, железен оксид, дижелезен триоксид), основни и амфотерни хидроксиди (меден дихидроксид, цинков дихидроксид, железен дихидроксид и железен трихидроксид) и соли; • <i>илюстрира</i> с примери биологичното значение на йоните на Cu, Zn, Fe, Ag; • <i>аргументира</i> необходимостта от рециклиране на металите за опазване на околната среда; • <i>сравнява</i> изучаваните преходни метали по тяхната активност спрямо кислород, киселини, основи, вода, соли; • <i>обобщава</i> характерни свойства на преходните метали; • <i>извлича и анализира</i> информация от различни източници за разпространението, значението, приложението и въздействието върху околната среда и здравето на човека на d-елементите и я представя по подходящ начин. 	
<p>Тема 5. 5.1. Класификация на неорганичните вещества 5.2. Вещества за съвременни технологии</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>класифицира</i> неорганичните вещества според състава, строежа и свойствата им; • <i>класифицира</i> оксиди и хидроксиди според строежа и свойствата им; • <i>класифицира</i> киселини по състав и свойства; • <i>класифицира</i> соли по състав и свойства; 	



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 състава и свойствата на неорганични вещества с особена структура, използвани в съвременните технологии. 	
Тема 6. Химическа промишленост и околна среда		
6.1. Металургия 6.2. Производство на амоняк 6.3. Производство на сярна и азотна киселина 6.4. Производство на калцинирана сода 6.5. Опазване на околната среда при химическите производства	<ul style="list-style-type: none"> проучва информация за основни химически производства в България и в други страни; изчислява количества на изходни вещества и продукти на химични процеси с практическо значение. описва основните принципи в металургията на чугуна и стоманата; описва основните принципи в металургията на цветните метали – пирометалургичен и хидрометалургичен метод; описва по схема производството на амоняк; описва основните принципи при производството на сярна киселина и азотна киселина; изразява с уравнения основните процеси в черната и в цветната металургия, при производството на амоняк, азотна и сярна киселина; описва рисковете от замърсяване на околната среда при химическите производства; описва възможности за обезвреждането на опасни за човека и околната среда вещества; описва принципите за реализиране на безотпадни производства; коментира екологични проблеми, причинени от токсичните метали. 	



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

ХОРАРИУМ ЗА МОДУЛА

Брой часове за изучаване на модул химия на неорганичните вещества в 11. клас, втори 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 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 химия на неорганичните вещества:

1. Изследване свойствата на магнезий и на магнезиеви и калциеви съединения.
2. Сравнително разглеждане свойствата на алуминий и олово. Доказване на алуминиеви и оловни йони.
3. Изследване свойствата на въглерод, сяра и йод.
4. Изследване свойствата на киселини.
5. Получаване на газове.
6. Сравнително разглеждане на свойствата на мед, цинк и желязо.
7. Свойства на хидроксидите на мед, цинк и желязо.



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, от писмени и от практически изпитвания)	40%
Оценки от контролни работи (в т.ч. и за 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 *химия на неорганичните вещества* на профилираната подготовка осигурява възможност на учениците да придобият пълна представа за класификацията и свойствата на простите вещества и на неорганични химичните съединения, за рисковете от замърсяване за околната среда при производството на неорганични вещества и възможностите за опазването ѝ.

В тази връзка от учениците се очаква да: откриват и обясняват принципи и закономерности, въз основа на които да разграничават, класифицират и сравняват химични елементи и техни неорганични съединения по различни признаци; използват, разчитат, тълкуват и съставят графики и схеми, свързани с физични и химични свойства на видове прости вещества и класове химични съединения; прогнозират химични свойства на изучени неорганични вещества и да ги записват с химични уравнения; решават логически и изчислителни задачи в реален контекст.

Ключов акцент в програмата е експерименталната работа. От учениците се изисква да: наблюдават и извършват химични експерименти, свързани с изследване на свойствата на прости вещества и неорганични химични съединения, откриване и доказване на техни йони; получават,



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

анализират и представят в различен вид експериментални данни; намират причинно-следствени връзки, свързани със строежа и свойствата на изучените вещества; формулират изводи от проведен експеримент; описват съкратено факти и наблюдения; сравняват факти; формулират цели и съставят план на изследване, свързано със свойствата на конкретни вещества; подбират подходящи експерименти за потвърждаване на казаното; представят и оформят наблюдение и експериментална дейност в протоколи; спазват правилата за безопасна лабораторна работа за опазване на собственото здраве и здравето на другите.

Учебната програма насочва вниманието към усъвършенстване на уменията на учениците както за самостоятелно учене, така и към създаване на условия за екипна работа и работа по проекти. Това дава възможност всеки ученик да оцени личностните си качества и да се включва в конкретна дейност; да изказва и отстоява мнение по учебен и научен проблем, като същевременно демонстрира отвореност и толерантност към мненията на съучениците си. В тази връзка са предвидени дейности за проучване, анализиране, систематизиране и представяне на информация от различни източници. Това позволява освен формиране на умения за пренос на знания и в други области (биология, физика, география, математика, информационни технологии), но и умения за общуване на роден език, обогатен със съответната химична терминология.

Една от основните идеи на програмата е да създаде условия учениците да осъзнаят рисковете от замърсяване на околната среда и възможностите за опазването ѝ с грижа за собственото здраве и здравето на околните. Очаква се всеки ученик да може да оценява значението на химията и на химичните технологии за развитието на обществото и да се убеди, че опазването на околната среда е задължение освен на държавните институции и на всеки гражданин.