

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА  
ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА**

**НАСТАВНА ПРОГРАМА**  
**ФИЗИЧКА ХЕМИЈА**

**IV година**

***ХЕМИСКО-ТЕХНОЛОШКА СТРУКА***

*Хемиско-технолошки техничар*



**Скопје, 2008 година**

## **1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ**

**1.1. Назив на наставниот предмет:** ФИЗИЧКА ХЕМИЈА

**1.2. Образовен профил и струка**

**1.2.1. Образовен профил:** хемиско-технолошки техничар

**1.2.2. Струка:** хемиско-технолошка

**1.3. Диференцијација на наставниот предмет**

1.3.1. Карактеристичен за образовниот профил

**1.4. Година на изучување на наставниот предмет**

1.4.1. Четврта

**1.5. Број на часови на наставниот предмет**

1.5.1. Број на часови неделно: 2 часа

1.5.2. Број на часови годишно: 66 часа

**1.6. Статус на наставниот предмет**

**1.6.1. Задолжителен**

## 2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

По совладувањето на наставната програма по наставниот предмет *физичка хемија* ученикот стекнува знаења и вештини и се оспособува:

- да ги објаснува основните хемиски процеси и законитостите од областа на структурната хемија;
- да идентификува спектри од различни подрачја;
- да ги објаснува основните законitosti и процеси од колоидната хемија и електрохемијата;
- да чита, анализира и коментира податоци од табела, графикон, шема, ленти од спектри;
- да ја истакнува примената на апаратите и инструментите во физичката хемија;
- да го согледа значењето на физичката хемија во различни науки и области на животот;
- да користи литература и други извори на информации од областа на физичката хемија;
- да работи во тим.

## 3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на содржините од оваа програма потребни се знаења и умеења од наставните предмети хемија, физика, аналитичка хемија, физичка хемија од III година.

#### 4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

##### 4.1. Структурирање на содржините за учење

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
<b><i>1. СТРУКТУРА НА АТОМИТЕ, МОЛЕКУЛИТЕ И КРИСТАЛИТЕ</i></b>	18	<p><i>Ученикој:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да ги дефинира поимите: симетрија и елементи на симетрија, кристали, кристална решетка, елементарна ќелија, кристални системи, молекулски, јонски, метални и течни кристали;</li> <li>- да ја објаснува структурата на атом според квантно-механички модел;</li> <li>- да го објаснува формирањето на јонска, ковалентна и метална врска;</li> <li>- да ја опишува градбата на кристалните решетки на конкретни примери;</li> <li>- да воспоставува врска меѓу</li> </ul>	<p><i>Демонстрирање на:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- графички прилози, видео-снимки, компјутерски анимации, написи и друго од областа на структурната хемија.</li> </ul> <p><i>Работа во групи/индивидуално:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Набљудување</i> на надворешната морфологија на минералите под микроскоп;</li> <li>• <i>Прејознавање и класирање</i> на кристални решетки во соодветни кристални</li> </ul>	<p>Хемија - изборна програма</p> <p>Физичка хемија</p> <p>Аналитичка хемија (изборна програма)</p>

	<p>структурата на атомот и на молекулата (хемиските врски) со елементите на симетрија;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да ја поврзува структурната хемија со основите на нанотехнологијата;</li> <li>- да ги определува елементите на симетрија кај молекулите (вода, амонијак, јаглерод диоксид и др.);</li> <li>- да набројува кристални системи;</li> <li>- да наведува типичен пример на определен вид на кристална решетка или систем;</li> <li>- да го поврзува видот на хемиската врска со својствата на супстанцата (агрегатна состојба, кристална или аморфна супстанца и др.).</li> </ul>	<p>системи.</p>	
--	--	-----------------	--

<p><b>2. АТОМСКИ И МОЛЕКУЛСКИ СПЕКТРИ</b></p>	<p>15</p>	<p>-Да го објаснува значењето на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• енергетско ниво и премини на електрони од едно во друго ниво;</li> <li>• електронски, вибрациони и ротациони енергетски нивоа кај молекулите и премини помеѓу нив;</li> </ul> <p>- да ги именува подрачјата на спектрите според брановата должина;</p> <p>- да поврзува емисија или апсорпција на електромагнетно зрачење со премин на електрон од едно во друго ниво;</p> <p>- да дефинира: спектар (атомски, молекулски, апсорпционен, емисионен), апсорбанса и трансмитанца;</p> <p>- да го истакнува значењето на примената на спектроскопските методи во различни области во животот.</p>	<p><b>Демонстрирање на:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- апарати и инструменти кои се користат во физичката хемија;</li> <li>- спектри од различни подрачја</li> </ul> <p><b>Вежби:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализирање на електромагнетен спектар и воочување на подрачјата.</li> </ul>	<p>Аналитичка хемија - изборна програма</p> <p>Практична настава</p>
---	-----------	---	---	--

<p><b>3. КОЛОИДНА ХЕМИЈА И ХЕМИЈА НА ПОВРШИНТЕ И МАКРОМОЛЕКУЛИТЕ</b></p>	<p>16</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да ги објаснува поимите: колоидно дисперзен систем, грубодисперзен систем, вискозност, коагулација, градба на колоидна честичка, својства на колоидни честички, хемија на површини, адсорпција, адсорпциона изотерма, електрофореза, хроматографија, макромолекула;</li> <li>- да ги класифицира колоидните системи според својствата;</li> <li>- да набројува факторите кои предизвикуваат коагулација на колоидни системи и феномени на адсорпција;</li> <li>- да разликува: колоидно дисперзен од грубодисперзен систем; суспензија од емулзија; лиофилни од лиофобни колоиди; сол од гел, адсорпција од адсорпција;</li> <li>- да наведува примери за стабилизација на колоидни</li> </ul>	<p><b>Демонстрирање на:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- графички приказ (снимка, анимација и сл.) на структура на колоидна честичка.</li> </ul> <p><b>Вежби во групы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- добивање на колоиден систем;</li> <li>- коагулација на белковини (јајце, млеко и др.).</li> </ul>	<p>Физичка хемија изборна програма</p> <p>Практична настава</p>
--	-----------	---	---	---

	<p>системи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да објаснува феномени на површина: адсорпција, адсорпција, површински напон, површинско активни материи - во секојдневниот живот;</li> <li>- да ги познава макромолекулските соединенија (едноставни и сложени протеини, ензими) значајни во исхраната;</li> <li>- да воспоставува врска меѓу: својствата на колоидните системи и нивната примена во прехранбената индустрија;</li> <li>- да наведува примери за примена и значење на колоидната хемија и хемијата на површините во индустријата и во секојдневниот живот.</li> </ul>	<p><b><i>Испиражување на шема:</i></b></p> <p>Адсорпционите феномени и нивната примена во секојдневниот живот.</p>	
--	--	--	--



<p><b>4. ЕЛЕКТРО-ХЕМИЈА</b></p>	<p>16</p>	<p>- Да објаснува значење на: електрохемија, спроводници (од прв и втор ред), електролит, електролитна дисоцијација, напонски ред на металите (електрохемиска низа), електрохемиски процеси; елементи и полу-елементи, акумулатори и горивни ќелии, електролиза, галвански елементи и галванизација, електрохемиска корозија;</p> <p>- да разликува: спроводливост од моларна спроводливост; електрохемиски елемент од полуелемент; електролиза од галвански елемент, силни од слаби електролити;</p> <p>- да претставува реакции на полуелементи и збирни реакции со хемиски равенки;</p> <p>- да предвидува продукти на електролиза;</p>	<p><b>Демонстрирациии и вежби:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Процес на електролиза и работа на галвански елемент;</li> <li>• Определување на спроводливост на супстанции од прехранбени артикли (раствори од сол, шеќер, оцет, лимонов сок, вино и др.);</li> <li>• Напонски ред на металите (реакции на замена).</li> </ul>	<p>Аналитичка хемија</p> <p>Практична настава</p>
---------------------------------	-----------	--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- да поврзува место на елементот во напонскиот ред и неговата реактивност;</li> <li>- да наведува примери за примена на електрохемијата во индустријата и секојдневниот живот.</li> </ul>		
--	--	--	--	--

#### 4.2. Наставни методи и активности на учење

Наставата од предметот се организира врз основа на принципите на активната настава. Се користи комбинација од различни форми и методи. Погодни **методи** за наставата по физичка хемија се: демонстрација од наставникот или учениците (експеримент, илустративен материјал, видеоснимка, посета на физичко-хемиска лабораторија и др.), симулација на процеси, моделирање, дискусија, решавање на проблеми и изготвување на едноставни истражувања и проекти (теоретски, експериментални, мониторинг).

Активности на ученикот се: набљудува, се интересира, прашува, открива односи и законитости (во група и независно), учи самостојно, проверува, дискутира, применува.

Активности на наставникот се: планира, подготвува, поставува проблем, објаснува, дава инструкции, демонстрира, поставува прашања, организира работа во групи, координира, надгледува, помага, следи, оценува и воспоставува позитивна педагошка комуникација.

Задолжителен сегмент на наставната програма по физичка хемија се лабораториските вежби кои се реализираат во рамките на практичната настава.

#### **4.3. Организација и реализација на наставата**

Во наставниот план предметот физичка хемија е застапен со седмичен фонд од 2 часа во две полугодија. Фондот на часови даден по одделни теми е ориентационен. Времето и начинот на организација се остава да го определи наставникот. Зависно од условите, се препорачуваат различни облици на организација (група, пар, индивидуално, фронтално).

#### **4.4. Наставни средства и помагала**

За поефикасно постигнување на целите се користат:

- видеоматеријали - готови или преснимувани, фолии, компјутерски програми, ЦД и ДВД материјали;
- лабораториски прибор и хемикалии: количеството на хемикалиите и лабораторискиот прибор треба да биде соодветно на барањата во графата *Дидактички насоки*;
- илустративни материјали: цртежи, слики, табели, шеми и сл. (готови или изработени од учениците и наставникот).

### **5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ**

Оценувањето на учениците ќе се врши континуирано во текот на целата учебна година врз основа на оспособеноста на учениците според барањата на програмата и совладаноста на теоретските знаења. Вреднувањето ќе се врши со различни постапки, форми и инструменти (усно - излагање, разговор; писмено - тестови на знаења на определени тематски целини и сегменти). Оценувањето се изведува според законската регулатива.

## **6. КАДРОВСКИ И МАТЕРИЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

### **6.1. Основни карактеристики на наставниците**

Покрај условите пропишани со Законот за средно образование, наставникот треба да ги поседува следниве персонални, професионални и педагошки карактеристики: да е физички и психички здрав, да го применува литературниот јазик и писмото на кои се изведува наставата, да ја сака педагошката работа, да е добар организатор, креативен и подготвен за примена на иновациите во воспитно - образовната работа.

### **6.2. Стандард за наставен кадар**

Наставата по предметот *физичка хемија* ја реализираат кадри со завршени студии по:

- хемија, наставна насока и положен стручен испит;
- хемија на другите насоки, со педагошко-психолошка и методска подготовка и положен стручен испит.

### **6.3. Стандард за простор и опрема**

Наставата ќе се реализира во училница (која одговара на стандардот за простор) наменета за наставата по хемија. Неопходна е помошна просторија (за чување на наставните средства, хемикалиите и поставување на експериментите). Двете простории треба да бидат снабдени со вода, електрична енергија и да поседуваат добро проветрување. Дел од часовите може да се реализира во физичко - хемиска лабораторија.

## **7. ДАТУМ НА ИЗРАБОТКА И НОСИТЕЛИ НА ИЗРАБОТКАТА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

**7.1. Датум на изработка:** март 2008 година

### **7.2. Состав на работната група:**

1. спец. Ардијана Исахи - Палоши, раководител, советник во Центарот за стручно образование и обука - Скопје
2. Гордана Донева - Атанасоска, советник, БРО - Скопје
3. проф. д-р Љупчо Пејов, ПМФ, Институт за хемија - Скопје
4. Фелимена Каранфилковска, професор, СУГС „Марија Кири - Склодовска” - Скопје

## **8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

**8.1. Датум на започнување:** 1.09.2008 година

## **9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

Наставната програма по *Физичка хемија* ја одобри министерот за образование и наука со решение бр. . 07-4337/1 од 03.06.2008 година.

