

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

НАСТАВНА ПРОГРАМА
ФИЗИЧКА ХЕМИЈА

III година

ХЕМИСКО-ТЕХНОЛОШКА СТРУКА

Хемиско-технолошки техничар



Скопје, 2007 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. *ТРЕТА*

1.5. Број на часови на наставниот предмет

1.5.1. Број на часови неделно: *2 часа*

1.5.2. Број на часови годишно: *72 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 **применува** стекнатите знаења и умеења од физичка хемија при изучување на другите предмети значајни за структурата, во секојдневниот живот, следењето на наставата во повисоки соодветни образовни институции или за самообразование;
- да ги **познава** хемиските процеси и законитостите од областа на хемиската термодинамика, хемиската рамнотежа и хемиската кинетика;
- да **стекне** теоретска основа за успешно изведување на практичната настава во сегментот на физичката хемија;
- да **решава** проблеми од областа на физичката хемија;
- да **чита** и да **коментира** податоци од табела и график;
- да **познава** примена на апарати и инструменти 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.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на содржините од оваа програма потребни се знаења и умеења од наставните предмети хемија, физика и биологија од претходните години.

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
1. ВОВЕД ВО ФИЗИЧКА ХЕМИЈА	6	<p><i>Ученикои:</i></p> <p>- да ги познава:</p> <ul style="list-style-type: none"> • предметот, поделбата, односот кон другите науки, улогата и значењето на физичката хемија; • методите кои се користат при изучување на физичката хемија; • основните физички величини и единици по интернационален систем на единици (SI) кои се користат во физичка хемија; <p>- да го објаснува значењето на поимите: систем,</p>	<p>Демонстрирање на:</p> <ul style="list-style-type: none"> • графички прилози, видео - снимки, компјутерски анимации, написи и друго од областа на физичката хемија. • апарати и инструменти кои се користат во физичка хемија. <p>Решавање на задачи со користење на SI.</p>	Хемија - изборна програма

		<p>потсистем, сложен систем, величина и единица, екстензивни и интензивни величини;</p> <p>- да претвора мерни идиници.</p>		
--	--	--	--	--

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички Насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
2. ОСНОВИ НА ТЕРМОДИНАМИКА	10	<p><i>Ученикоѝ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - да ги познава основните карактеристики на одделни состојби на материјата; - да го објаснува значењето на поимите: гас, идеален и реален гас, притисок, температура, термичка рамнотежа, нулти принцип на термодинамика; - да наведува карактеристики на реален и идеален гас, термодинамичка рамнотежа и нерамнотежа, термодинамички температурни скали; 	<p><i>Демонстрирање на:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - мерење на притисок и температура; - табела со равенки на состојба на идеален и реален гас. <p><i>Вежби:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - решавање на задачи со примена на различни температурни скали. <p><i>Системајизирање</i> за својствата на гасовите (пополнување на</p>	<p>Хемија - изборна програма</p> <p>Процесна контрола</p>

		- да го интерпретира со зборови значењето на концептот за равенка на состојба и равенки на состојба за идеални и реални гасови, гасни закони и принцип на коресподентни состојби.	Венов дијаграм и други соодветни стратегии на учење).	
--	--	--	---	--

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
3. ПРВ ПРИНЦИП НА ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕРМОХЕМИЈА	20	<p><i>Ученикој:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - да објаснува значење на поими: енергија, внатрешна енергија, топлина, работа, реверзибилни и ирреверзибилни процеси, изобарни процеси, енталпија, топлински капацитет, топлински ефект, Хесов закон, концепт за внатрешна енергија на системите; - да толкува промена на внатрешната енергија преку првиот принцип на термодинамика; 	<p>Вежби:</p> <ul style="list-style-type: none"> - графичко претставување на процесите; читање на податоци од график; пишување на термохемиски равенки. <p>Дискусија: по табели со податоци за енергетска вредност на прехранбени артикли; резерви на енергија.</p>	<p>Хемија -изборна програма</p> <p>Физика -изборна програма</p>

		<p>- да коментира графички приказ на процесите при различни услови;</p> <p>- да наведува примери за примена на концепти поврзани со првиот принцип на термодинамика во биохемијата и секојдневниот живот.</p>	<p>Испиражување:</p> <p>Примена на концепти поврзани со првиот принцип на термодинамиката.</p>	
--	--	---	---	--

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
4. ВТОР ПРИНЦИП НА ТЕРМОДИНАМИКАТА И ХЕМИСКА РАМНОТЕЖА	12	<p><i>Ученикој:</i></p> <p>- да објаснува:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формулација и значење на вториот принцип на термодинамиката; • поими: ентропија, топлинска машина; • дефиниција на Гибсова и Хелмхолцова енергија; 	<p>Демонстрирање на:</p> <p>- графички прилози и други практични примери кои го објаснуваат вториот принцип на термодинамиката;</p> <p>- шематски приказ на работа на топлинска машина (ладилник и сл.).</p>	Процесна контрола

	<ul style="list-style-type: none"> • насока на спонтано течење на реакцијата, хемиска рамнотежа и константа на хемиска рамнотежа, Принцип на Ле Шателје и Браун; - да ја познава дефиницијата на величината ентропија и ознаката и единиците во кои се изразува; - да ја одредува насоката на одвивање на реакцијата при промена на еден од условите при кои се одвива реакцијата од дадена хемиска равенка; - да ја објаснува работата на топлинските машини (конверзија на топлина во работа и работа во топлина) од аспект на вториот принцип на термодинамиката; - да наведува примери за примена на вториот принцип на термодинамиката. 	<p>Вежби:</p> <p>- Поместувањето на рамнотежата како одговор на промените во околината (примена на Принципот на Ле Шателје и Браун).</p>	
--	---	---	--

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
<p>5. ХЕМИСКА КИНЕТИКА</p>	<p>12</p>	<p><i>Ученикоѝ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - да објаснува: брзина на хемиска реакција (хемиска кинетика), ред на реакција, временски закон, константа на брзина на хемиска реакција, енергија на активација, елементарна и сложена реакција, реакциона динамика (на елементарно ниво теорија на судири - Арениусова равенка и енергија на активација), фотохемија и фотохемиски реакции; катализа (и дејството) на катализаторот, ензими (биокатализатори); - да разликува брзина на изменување на концентрација од брзина на хемиска реакција и брзина на конверзија; хомогена од хетерогена и ензимска катализа; 	<p><i>Демонстрирање на:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - графички прилози; - одвивање на хемиска реакција со и без катализатор; - ензимска реакција. <p><i>Испражување:</i></p> <p>Ензимската катализа и биохемијата.</p>	<p>Хемија -изборна програма</p>

		<ul style="list-style-type: none">- да наведува пример за сложени реакции (пример: осцилаторни реакции) од аспект на хемиска кинетика;- да препознава фотохемиска реакција ако е дадена хемиската равенка;- да споредува брзина на хемиска и ензимска катализа;- да наведува примери за примена и значење на хемиската кинетика во другите науки во индустријата и секојдневниот живот.		
--	--	--	--	--

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
<p>6. ФИЗИЧКИ ТРАНСФОРМАЦИИ НА СУПСТАНЦИТЕ</p>	<p>12</p>	<p><i>Ученико̄и:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - да објаснува: хомоген и хетероген систем, фаза, степен на слобода, еднокомпонентен и двокомпонентен систем, фазен дијаграм, азеотропна смеса, течни кристали, зависност на парниот притисок од температурата, стабилност на фазите и фазните граници, колигативните својства на разредените раствори, фазни дијаграми на еднокомпонентни системи (јаглерод диоксид и вода); основни основни фазни дијаграми на двокомпонентни системи за рамнотежи течност - парна фаза; 	<p><i>Демонстрирање на:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - графички прилози од типични фазни дијаграми на еднокомпонентни и двокомпонентни системи; - колигативни својства на разредени раствори; - постапка на дестилација (мерење на температурата). 	<p>Аналитичка хемија</p> <p>Хемија- изборна програма</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - да споредува карактеристики на еднокомпонентен и двокомпонентен систем; парен притисок на чисти цврсти и чисти течни супстанции; идеални и неидеални раствори; - да интерпретира карактеристики на двокомпонентни системи за рамнотежи: течност - парна фаза (дестилација, фракциона дестилација) и фракциона кристализација; - да наведува пример за сложени реакции (пример: осцилаторни реакции) од аспект на хемиска кинетика; - да наведува примери за примена на физичките трансформации на чистите супстанции во другите науки индустријата и секојдневниот живот. 	<p>Вежби:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читање на фазни дијаграми на еднокомпонентни и двокомпонентни системи. 	
--	--	---	--

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).

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

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

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

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

4.4.1. Заеднички наставни средства: видео/ТВ, РС со принтер, графоскоп.

4.4.2. Посебни за предметот:

- *видеоматеријали* - готови или преснимувани, фолии, компјутерски програми;
- *лабораториски прибор и хемикалии:* количеството на хемикалиите и лабораторискиот прибор треба да биде соодветно на барањата во графата *Дидактички насоки*.

- *илустрациивни 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 познава македонскиот јазик и кирилското писмо, 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

1. Завршени студии по хемија, наставна насока и положен стручен испит.
2. Завршени студии по хемија на другите насоки со стекната педагошко-психолошка и методска подготовка и положен стручен испит.

6.3. Стандард за простор и опрема

Настава 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: мај 2007 година

7.2. Состав на работната група:

1. Гордана Донева - Атанасоска, советник, БРО - Скопје
2. Проф. д-р Љупчо Пејов, ПМФ, Институт за хемија - Скопје
3. Љубица Јанковска, професор, СУГС „Марија Кири - Склодовска” - Скопје
4. Олга Леова, професор, СОУ „Димитрија Чуповски” - Велес

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

8.1. Датум на започнување: 1.09.2007 година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставната програма за предметот ФИЗИЧКА ХЕМИЈА (задолжителен предмет) ја одобри министерот за образование и наука со решение бр. 11 - 4631/17 од 21. 06. 2007 година.

