

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА  
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО**

**НАСТАВНА ПРОГРАМА ПО**

***ХЕМИЈА***

**І ГОДИНА**

***ХЕМИСКО - ТЕХНОЛОШКА СТРУКА***

***Хемиско - технолошки техничар, прехранбен техничар и  
производно - процесен техничар***



---

**Скопје, 2005 година**

## **1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ**

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

**1.2. Вид на средно образование: *СТРУЧНО***

**1.3. Диференцијација на наставниот предмет**

**1.3.1. Стручно образование - *заеднички предмет за сирекарна***

**1.4. Година на изучување на наставниот предмет: *ПРВА ГОДИНА***

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

**1.5.1. Број на часови неделно : *6 часа***

**1.5.2. Број на часови годишно: *216 часа***

**1.6. Статус на наставниот предмет: *ЗАДОЛЖИТЕЛЕН***

## **2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ**

**Ученикот кој успешно ќе ја совлада наставната програма ќе се здобие со знаења и ќе развие способности кои ќе му овозможат:**

- да стекне знаења и умеења потребни за следење на наставата од другите стручни предмети, во високото образование, идната професионална работа, секојдневниот живот и за самообразование;
- да сфати дека живее во хемиска средина и да бара логичко објаснување за хемиските појави во животната средина и последиците од нив.

Покрај овие, ќе се реализираат и целите:

- правилно да го применува јазикот на хемијата;
- да разликува видови супстанци, да ги опишува нивните својства и да ги забележува промените при хемиските реакции;
- да воспоставува врска меѓу составот, структурата и својствата на супстанците;
- да чита податоци од табела, график и периоден систем, да прави споредувања и да изведува заклучоци;
- да ги презентира податоците според определени барања;
- да изведува основни лабораториски постапки и елементарни обиди;
- да користи различни извори на информации од областа на хемијата;
- да ги применува елементите на научниот метод на учење;
- да се навикнува на тимска работа.

## **3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА**

Основни познавања од хемијата од основното образование.

## 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
<p><b>1. ВОВЕД ВО ХЕМИЈАТА</b></p> <p><b>1.1. Предмет и значење на хемијата</b></p> <p><b>1.2. Јазикот на хемијата</b></p> <p><b>1.3. Основни хемиски закони</b></p>	14	<p><i>Ученикот/и:</i>            Да ги <b>објаснува</b> преку примери предметот и значењето на хемијата како наука; егзактниот и експерименталниот карактер на предметот;            - да <b>разликува</b> поими: физички и хемиски својства, чиста супстанца ( елемент и соединение) и смеса, атом и молекула, хемиски симбол и формула, индекс, коефи-циент, хемиска реакција и равенка, реактанти и продукти;            - да <b>определува</b> валентност на елемент од формула.            - да <b>интерпретира</b> преку примери значење на наведени поими; закони на Лавоазие, Пруст, Далтон и Авогадро.</p>	<p><i>Демонстрирање</i> на:            - филм, слики од областа на хемијата;            - информации добиени од Интернет.</p> <p><i>Презентирање</i> на занимливости од историјата на хемијата.</p> <p><i>Експериментии:</i>            - откривање на својства на чисти супстанции и смеси и внесување на податоците во табела;            - хемиски реакции со видливи промени.</p> <p><i>Пишување</i> на хемиски равенки.</p>	<p><b>Физика:</b>            - Физички својства;            - Структура на материјата.</p> <p><b>Биологија:</b>            - Елементите во состав на живите организми и биохемиски реакции.</p> <p><b>Хемија:</b>            - Валентност и валентни електрони.</p>

\* Четири часа од вкупниот број на часови, наставникот ги распределува по потреба.

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
<p><b>2. НАУЧЕН МЕТОД ВО ХЕМИЈАТА</b></p> <p><b>2.1. Хемиски информации</b></p> <p><b>2.2. Методологија на истражувањето</b></p> <p><b>2.3. Истражувањето во наставата по хемија</b></p>	<p><b>10</b></p>	<p><i>Ученикои:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да <b>познава</b> фази на истражување и начини на претставување на резултатите од истражуван материјал;</li> <li>- да <b>користи</b> различни извори на информации;</li> <li>- да <b>обликува</b> истражувачки материјал според определени стандарди.</li> </ul>	<p><b>Испржување:</b> (работа во групи на заеднички проблем)</p> <p>а)Тема (проблем) со експериментален карактер.</p> <p>б) Тема (проблем) со теоретски карактер.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Избор на проблеми за истражување;</li> <li>- изработка на план и подготовки;</li> <li>- реализација на истражувањето;</li> <li>- обработка на резултатите;</li> <li>- презентација.</li> </ul>	<p><b>Хемија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Постапки за добивање на чисти супстанции.</li> <li>- Методологија на истражувањето.</li> </ul>

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
<p><b>3. ОСНОВНИ ТИПОВИ НЕОРГАНСКИ СОЕДИНЕНИЈА</b></p> <p><b>3.1. Оксиди</b></p> <p><b>3.2. Хидроксиди</b></p> <p><b>3.3. Киселини</b></p> <p><b>1. Соли</b></p> <p><b>2. Комплексни соединенија</b></p>	12	<p><i>Ученикој:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да <b>препознава</b> вид на соединение од дадена формула или име;</li> <li>- да <b>дефинира</b> соединенија според составот и својствата;</li> <li>- да <b>применува</b> номенклатура на соединенија;</li> <li>- да <b>препоставува</b> со хемиски равенки хемиски реакции за добивање на соединенија и хемиски реакции за нивните својства;</li> <li>- да <b>воспоставува</b> врска елемент (метал - неметал), оксид (метален - неметален), хидроксид, киселина и сол;</li> <li>- да <b>идентификува</b> средина според бојата на определени индикатори.</li> </ul>	<p><b>Вежби:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пишување на хемиски формули и читање на имињата на соединенијата.</li> </ul> <p><b>Демонстрации и вежби во групи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- добивање на соединенија и откривање на својствата.</li> </ul> <p><b>Дискусија:</b> киселите дождови - еколошко и економско зло.</p> <p><b>Коментирање</b> на податоци од табели: споредување, систематизирање и изведување на заклучоци.</p> <p><b>Појолнување на шема:</b> генетичка врска кај неорганските соединенија.</p>	<p><b>Хемија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Чисти супстанции и смеси;</li> <li>- Индикатори;</li> <li>- Хемиски реакции и хемиски равенки.</li> </ul>

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
<p><b>4. ХЕМИСКИ РЕАКЦИИ</b></p> <p><b>4.1. Основни поими и класификација</b></p> <p><b>4.2. Топлински ефекти на хемиските реакции</b></p> <p><b>4.3. Хемиска кинетика</b></p>	<p><b>24</b></p>	<p><i>Ученикои:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да го <b>објаснува</b> значењето на поимите: хемиска реакција, хемиски процес, реактанти, продукти, реакции на соединување, разложување, замена, кондензација, адиција, оксидација, редукција, редокс процес, оксидационо и редукционо средство, оксидационен број, топлински ефект, егзотермна и ендотермна реакција, катализатор и катализа;</li> <li>- да <b>определува</b> вид на хемиска реакција од дадена хемиска равенка или обид, реактанти и продукти во хемиска равенка, вид на хемиска равенка, оксидациони броеви, оксидационо средство, редукционо средство, константа на брзина на реакција;</li> </ul>	<p><i>Демонстрирање на:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различни видови на хемиски реакции (соединување, разложување, замена, егзотермна и ендотермна, фото-хемиска и редокс реакции);</li> <li>- шеми, филм, слика и слично за технолошки постапки за добивање на различни супстанции.</li> </ul>	<p><b>Хемија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закон за зачувување на масата и енергијата.</li> </ul> <p><b>Физика:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Енергија и енергетски промени.</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>4.4. Редокс процеси</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- да <b>разликува</b> ендотермна од егзотермна, повратна од неповратна реакција, термохемиска равенка од обична;</li> <li>- да <b>претставува</b> со равенка хемиски реакции (метал со вода, метал со киселина, метал со сол од друг метал со користење на податоци од напонски ред на металите);</li> <li>- да <b>пртпоставува</b> можна реакција на метал со киселина и сол од друг метал во зависност од место на металот во напонскиот ред на металите;</li> <li>- да <b>израмнува</b> оксидационо редуccionи равенки;</li> <li>- да <b>воспоставува</b> сооднос реактанти, продукти и тип на хемиска реакција;</li> <li>- да <b>дискутира</b> за значењето на хемиските процеси во различни стопански гранки;</li> <li>- да <b>претставува</b> со хемиски равенки хемиски процеси за добивање на различни хемиски производи (амонијак, азотна и сулфурна киселина, сода, вештачки ѓубрива).</li> </ul>	<p><i><b>Посети</b></i> на фабрика, лабораторија и сл.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Математика:</b> - НЗС и равенки.</p>
<p style="text-align: center;"><b>4.5. Хемиски процеси во индустрија</b></p>			



Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
<p><b>5. ОСНОВИ НА ХЕМИСКО СМЕТАЊЕ</b></p> <p><b>5.1. Величини и единици и SI</b></p> <p><b>5.2. Основи на хемиското сметање</b></p> <p><b>5.3. Врските помеѓу различните типови пресметувања во хемијата</b></p>	12	<p><i>Ученикот/и:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да <b>дефинира</b> поими: величина и единица, релативна атомска маса, релативна молекулска маса, мол и моларни величини;</li> <li>- да <b>познава</b> и <b>разликува</b> величини и единици и нивните ознаки (за маса, волумен, количество супстанца, Авогадрова константа) според СИ;</li> <li>- да <b>решава</b> задачи од количество супстанца и моларни величини, формула и равенка, бројност на честички и да <b>претстави</b> резултат со барана точност;</li> <li>- да го <b>увиди</b> практичното значење на хемиско сметање;</li> <li>- да <b>евидентира</b> податоци од задача и да <b>поставува</b> алгоритам за решавање на задачата.</li> </ul>	<p><b>Вежби:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- трансформирање на резултатот од помала во поголема единица и обратно;</li> <li>- евидентирање на податоци од конкретна задача;</li> <li>- поставување на барања и алгоритам за решавање на задачата;</li> <li>- презентирање на резултатот во бараната величина и единица.</li> </ul>	<p><b>Хемија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основни групи на неоргански соединенија.</li> <li>- Хемиски формули, хемиски реакции и хемиски равенки.</li> </ul> <p><b>Физика:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Меѓународен систем на единици.</li> </ul>

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
<p><b>6. ДИСПЕРЗНИ СИСТЕМИ</b></p> <p><b>6.1. Дисперзни системи</b></p> <p><b>6.2. Колоидни дисперзни системи</b></p> <p><b>6.3. Раствори</b></p>	<p><b>30</b></p>	<p><i>Ученикој:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да ја <b>познава</b> поделбата на дисперзните системи според големината на диспергираните честички;</li> <li>- да <b>интерпретира</b> со свои зборови и преку примери значење на поими: дисперзен систем ( дисперзна средина и фаза), колоиден систем, гел и сол, лиофилни и лиофобни честички, емулзија и суспензија, вистински раствор (растворувач и растворлива супстанца), концентрација и удели, електролити, електролитна дисоцијација, електролиза и галвански елементи, индикатор, хидролиза, pH, јонски реакции;</li> <li>- да <b>разликува</b> грубо дисперзен и колоиден систем од вистински раствор, електролити од неелектролити (според составот и својствата), начините за изразување на состав на супстанците;</li> </ul>	<p><i>Демонстрации и вежби:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различни видови дисперзни системи и нивните својства;</li> <li>- структура на колоидна честичка;</li> <li>- приготвување различни видови на расвори;</li> <li>- реакции во раствори (јонски и хидролиза);</li> <li>- определување на средина при хидролиза на супстанца со индикатор.</li> </ul>	<p><b>Хемија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Спроводници на електричество од прв ред.</li> </ul> <p><b>Физика:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Спроводници и изолатори.</li> </ul>

<p><b>6.4. Реакции во раствори</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- да <b>чита</b> податоци од график на криви на растворливост;</li> <li>- да претстави резултати во табела и да изведува заклучок;</li> <li>- да го <b>објаснува</b> својство растворливост на супстанците и влијанието на температурата на растворливоста, колигативните својства на растворите;</li> <li>- да <b>претставува</b> со хемиска равенка реакции на електролитна дисоцијација, хидролиза и јонски реакции;</li> <li>- да <b>применува</b> ознаки и единици за изразување на состав (удели и концентрации) на раствор;</li> <li>- да <b>препознава</b> боја на индикатори (лакмус, метил оранж, фенолфталеин) во кисела, базна и неутрална средина;</li> <li>- да <b>определува</b> карактер на средина со индикатор;</li> <li>- да <b>решава</b> задачи (удел, концентрација и рН).</li> </ul>	<p><i><b>Читање и коментирање</b></i> на податоци од график и табела.</p> <p><i><b>Решавање на задачи.</b></i></p> <p><i><b>Занимливости:</b></i> индикатори од овошје и зеленчук.</p>	<p><b>Биологија:</b></p> <p>- Исхраната на растенијата.</p>
--	--	--	--	---

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
<p><b>7. СТРУКТУРАТА НА МАТЕРИЈАТА И ПЕРИОДНИОТ СИСТЕМ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ</b></p> <p><b>7.1. Модели за градба на атомот</b></p> <p><b>7.2. Хемиски врски</b></p>	<p><b>38</b></p>	<p><i>Ученикои:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да <b>дефинира</b> поими и закони: атом (јадро, обвивка), фундаментални честички (електрон, протон, неутрон), атомски број, масен број, изотопи, изобари, енергетско ниво, квантни броеви, орбитала, хибридни и дегенерирани орбитали, сигма и пи-врска електронска конфигурација, валентни електрони, електронегативност, енергија на јонизација, атомски радиус, јони, молекули, хемиски врски (јоска, ковалентна - поларна и неполарна, метална и водородна), кристали, кристална решетка, Хундово правило и принцип на Хајзенберг и Паули;</li> <li>- да <b>претставува</b> електронска конфигурација на атоми и јони;</li> <li>- да <b>претпостави</b> вид на хемиска врска ако е даден составот;</li> <li>- да <b>разликува</b> група од периода, вид на хемиска врска;</li> </ul>	<p><b>Вежби:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Пишување на електронска конфигурација;</li> <li>- Работа со атомски модели.</li> </ul> <p><b>Демонстрирање на:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модели на кристални решетки;</li> <li>- компјутерски анимации.</li> </ul>	<p><b>Физика:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Структурата на материјата.</li> </ul>

<p><b>7.3. Периоден систем и изменувањето на својствата на елементите по групи и периоди</b></p> <p><b>7.4. Основни својства на s, p, d, и f елементи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- да <b>определува</b> вид на хемиска врска од дадена формула, валентни електрони од дадена формула и местото на елементот во периодниот систем ако е позната конфигурацијата;</li> <li>- да <b>објаснува</b> формирање на хемиска врска (јонска, ковалентна, водородна и метална), структура на периодниот систем и класификација на елементите според електронската конфигурација;</li> <li>- да го <b>поврзува</b> видот на хемиската врска со структурата и својствата на супстанците;</li> <li>- да <b>чита</b> податоци за елемент од периодниот систем;</li> <li>- да <b>воочува</b> периодичност во промените во определени својства на елементите и нивните чисти супстанции по групи;</li> <li>- да <b>изведува</b> заклучоци за структурата и својствата на елементот во зависност од местото во периодниот систем;</li> <li>- да ги <b>коментира</b> својствата на елементите од определена група и меѓу групите.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Читање и коментирање на податоци од периодниот систем.</li> </ul> <p><i>Демонстрирање на:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типични реакции за елементи од конкретна група.</li> </ul>	
---	---	--	--

**Подрачје: ЛАБОРАТОРИСКИ ВЕЖБИ**

Тематски целини	Број на часови*	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
<p><b>1. ХЕМИСКА ЛАБОРАТОРИЈА</b></p> <p><b>1.1. Со знаење и умење до сигурна работа во лабораторијата</b></p> <p><b>1.2. Постапки за добивање на чисти супстанци</b></p>	<p><b>16</b></p>	<p><i>Ученикој:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да ги <b>познава</b> знаците за предупредување и опасност, мерките на претпазливост и прва помош при повреди;</li> <li>- да го <b>препознава</b> основниот лабораториски прибор и да го <b>објаснува</b> начинот на неговото користење;</li> <li>- да <b>изведува</b> постапки на ситнење, растворање, декантирање, филтрирање, кристализација, сублимација, дестилација;</li> <li>- да <b>склопува</b> апаратура од основен лабораториски прибор (за дестилација, филтрирање, сублимација);</li> <li>- да <b>определува</b> вид на постапки и прибор за разделување на смеси од 2 или 3 состојки;</li> <li>- да <b>стекнува</b> навики за педантност, точност и одговорност во работата .</li> </ul>	<p><i>Вежби:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- запознавање со редот во лабораторијата;</li> <li>- мерките на претпазливост и знаците на предупредување и опасност;</li> <li>- избор и работа со лабораториски прибор;</li> <li>- подготовка на супстанците;</li> <li>- одделување на состојките од смеса со постапки на: декантирање, филтрирање, кристализација, сублимација и дестилација;</li> <li>- пополнување на лабораториски дневник.</li> </ul>	<p><i>Хемија:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Чисти супстанци и смеси.</li> </ul>

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
<p align="center"><b>2. ОСНОВНИ ТИПОВИ ХЕМИСКИ СОЕДИНЕНИЈА И РЕАКЦИИ</b></p>	<p align="center"><b>20</b></p>	<p><i>Ученикои:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да <b>определи</b> лабораториски прибор и хемикалии потребни за изведување на лабораториската вежба;</li> <li>- да изведува едноставни хемиски реакции;</li> <li>- да <b>конструира</b> едноставна апаратура;</li> <li>- да <b>раствора</b> соединение (оксид, хидроксид, киселина) во вода;</li> <li>- да <b>идентификува</b> средина со индикатор;</li> <li>- да ја <b>претстави</b> со хемиска равенка реакцијата која ја изведува.</li> </ul>	<p><i>Вежби:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Горење на магнезиум ( или С), растворање на оксидот, идентификација со индикатор;</li> <li>- Добивање на кислород без и со катализатор;</li> <li>- Докажување на вода во <math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math>;</li> <li>- Реакција на неутрализација;</li> <li>- Зависност на брзината на реакцијата од температурата и концентрацијата;</li> <li>- Редокс реакции.</li> </ul> <p align="center"><i>Друга вежба по слободен избор.</i></p>	<p><b>Хемија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основни типови на неоргански соединенија;</li> <li>- Хемиски реакции.</li> </ul>

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
<p><b>3. РАСТВОРИ</b></p> <p><b>3.1. Растворливост на супстанците</b></p> <p><b>3.2. Мерење на маса и волумен</b></p> <p><b>3.3. Приготвување на раствор со определен состав</b></p>	36	<p><i>Ученикој:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да <b>изведува</b> операции на мерење на цврсти и течни супстанции;</li> <li>- да ги <b>познава</b> волуметрискиот прибор и принципот на мерење на цврсти и течни супстанции;</li> <li>- да <b>избира</b> самостојно потребен прибор и хемикалии;</li> <li>- да <b>приготвува</b> незаситен, заситен, презаситен раствор и колоиден систем; раствор со определен состав;</li> <li>- да <b>претстави</b> резултат табеларно и графички;</li> <li>- да <b>изведува</b> реакции на хидролиза и јонски реакции.</li> </ul>	<p><i>Вежби:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Приготвување на различни раствори;</li> <li>- Добивање на силикатна градина;</li> <li>- Растворливост на супстанции во различни раствори (евидентирање на резултати во табела);</li> <li>- Зависност на растворливоста од температурата (табеларно и графичко претставување на резултатите);</li> <li>- Мерење на маса и волумен (приготвување на раствор со определен состав);</li> <li>- Докажување на електролити;</li> </ul>	<p><b>Физика:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Меѓународен систем на единици.</li> </ul>



<p><b>4. Раствори на електролити</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- да <b>идентификува</b> елек-тролит со прилагодена апаратура;</li> <li>- да <b>разликува</b> процес на електролиза од галвански елемент;</li> <li>- да <b>состави</b> апаратура за процес на електролиза и електроспроводливост;</li> <li>- да <b>применува</b> знаења и умеења при решавање на конкретен проблем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Јонски реакции (добивање на гас талог, вода и др. );</li> <li>- Реакции на хидролиза и определување на средината со индикатор;</li> <li>- Електролиза;</li> <li>- Галванизација на метални предмети.</li> </ul> <p><b>Завршна вежба</b> (работа во група): Пример: разделување на сложени смеси; од метал (неметал) до оксид, хидроксид (киселина) и сол; индикатори од градина и др.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изработка на планот;</li> <li>- реализација;</li> <li>- обработка на податоците;</li> <li>- презентација.</li> </ul>	<p>Хемија:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дисперзни системи.</li> <li>- раствори на електролити.</li> </ul> <p>Физика:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводници од прв и втор ред.</li> </ul>
--	--	---	--	--

\* Редоследот и бројот на часовите по теми е ориентационен и можни се извесни промени во однос на редоследот и бројот на часовите.

## 4.2. Наставни методи и активности на учење

Наставата ќе се реализира преку комбинација на повеќе форми и методи. Најчесто ќе се користат **методите: демонстрација** (експеримент, филм, фотографија, шема, табела, модели) - од наставникот или ученикот, **експериментирање** (процес, појава), **дискусија, работа со текстови и изведување едноставни исprажувања** (теоретски, мониторинг, експериментални) и **лабораториски вежби** (индивидуално и групно).

**Активности на ученикот:** се **интересира, поставува** прашања, **искажува** свое мислење, **нуди** решенија, **набљудува, открива** (својства, промени), **евидентира** податоци, **проверува, пресметнува, дискутира, усогласува** мислења со членовите на групата.

**Активности на наставникот:** **планира, прави подготвки** (просторни, наставни средства, дидактичко-методски), **поставува проблем, дава насоки, набљудува, маѓа, координира** и ја **надгледува** работа на групите и поединците, **презентира информации, демонстрира, следи, вреднува** (својата и работата на учениците) и **воспоставува** позитивна педагошка комуникација со ученици и наставници.

## 4.3. Организација и реализација на наставата

Процесот на учење ќе се изведува преку **стручно-теоретска** настава и часови за **лабораториски вежби**. На часот за лабораториски вежби се работи во група од 17-18 ученици, а во наставата помага стручен работник. Фондот на часови даден по одделни теми е ориентационен. Во содржината на лабораториските вежби можни се извесни промени, зависно од хемиските супстанции кои се на располагање.

Примената на соодветната комбинација од форми и методи на работа треба да овозможи:

- **максимална нагледност** во наставата, што се обезбедува со изведување на едноставни обиди, симулации на процеси, моделирање и демонстрирање на илустративни материјали;
- **активно учество** на ученикот во процесот на наставата;
- **интерес** за хемиските појави и законитости, барање на причинско-последичните врски;
- можност за искористување на претходно стекнатите знаења и способности за решавање на посложени задачи во поинакви услови.

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

**4.4.1. Заеднички:** РС со принтер, видео/ТВ и видео касети, графоскоп и др.

#### **4.4.2. Посебни за предметот**

**- Лабораториски прибор и хемикалии:**

Согласно содржината на програмата и потребите опфатени во графата “Дидактички насоки” (за лабораториски вежби со индивидуална работа или во групи каде што е нагласено) и метод на демонстрација, или во групи каде што е нагласено.

**-Аудио - визуелни средства:** компакт дискови од областа на хемијата; видеокасети (за програмирани содржински секвенци, готови или преснимувани од ТВ).

**- Илустраативни материјали:**

- цртежи, табели, шеми, фотографии, графофолии и др.;
- модели: атомски, орбитални, кристални решетки.

#### **4.4.3. Учебници и учебни помагала**

- Учебник по хемија изработен според барањето на програмата.
- Учебници по хемија за средно образование кои се во употреба.
- Практикум за лабораториски вежби.
- Дидактички материјали за ученикот.
- Текстови од исцржувања, занимливости и сл.

#### **4.4.4. Дополнителна литература за наставникот:**

- Прирачник за настава по хемија
- Практикум за лабораториски вежби и Методика по хемија
- Учебници по хемија од домашни и странски автори
- Енциклопедии, хемиски атласи, списанија и др.

## 5. ЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

Оценувањето на постигањата на учениците треба да биде резултат на континуирано следење и вреднување на знаењата и умењата конкретизирани во графата “Конкретни цели”, како и залагањето и активноста на ученикот во текот на наставата. Вреднувањето ќе се врши со различни постапки, форми и инструменти (усно -излагање, разговор, писмено - тестови на знаења на определени тематски целини и сегменти, следење и резултатите од практичните активности и залагањата на часовите за лабораториските вежби (завшните оценки на полугодieto и на крајот на учебната година се заеднички со оценката за лабораториските вежби).

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

### 6.1. Основни карактеристики на наставникот

Покрај условите пропишани во Законот за средно образование, наставникот во процесот на наставата треба да поседува (или да се стреми да ги достигне) карактеристики како:

- **организатор** на наставата: планира активности, методи, форми, наставни средства, дидактички материјали, осмислува редослед, динамика и организација и врши соодветни материјално-технички и организациски подготовки;
- **предавач**: од улога на предавач кој само кажува, преминува во предавач кој поставува проблем, иницира љубопитство, расправа, мотивира, соопштува информации, демонстрира, дополнува, објаснува, споредува, воспоставува врски меѓу поимите и укажува на причинско - последичните врски;
- **стручњак**: ги следи најновите достигнувања во наставната област (и предмети со кои воспоставува корелативни врски), дава точни информации, усовршува модели и техники за реализирање на наставниот процес соодветно на способностите и интересите на ученикот како единка;
- **личност**: поседува систем на вредности со кои влијае на ученикот, партнер во работата, толерантен, помага, охрабрува, поттикнува позитивни вредности и интереси;
- **оценувач**: континуирано ги следи, проценува и оценува активностите, однесувањето на ученикот и постигнатите резултати во областа на знаењата и умењата и позитивните промени во карактеристики на личноста на ученикот;
- **самокритичен** и проценувач на сопствените залагања, активности и резултати.

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

1. Завршени студии по хемија, наставна насока
2. Завршени студии по хемија на другите еднопредметни насоки со педагошка, психолошка и методска подготовка.

Во наставата за лабораториски вежби е вклучен и стручен работник: хемиско технолошки техничар (за сите образовни профили), или прехранбен техничар (за соодветниот образовен профил).

## **6.3. Стандард за простор**

Наставата ќе се реализира во **училница** која одговара на стандардот за простор, наменета само за настава по хемија и лабораториски комплекс во кој влегуваат: *лабораторија, помошна лабораторија* за подготвување и поставување на обидите и *магацински простор*. Просториите треба да бидат снабдени со водоводна и електрична инсталација и да поседуваат добро проветрување, додека во лабораторијата треба да има и дигестор.

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

### **7.1. Датум на изработка: јуни 2005 година**

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

1. **Гордана Донева - Атанасоска**, советник, Биро за развој на образованието, Скопје, **раководител**
2. **Д-р Трајче Стафилоф**, редовен професор на ПМФ, Институт за хемија
3. **Д-р Благоица Цекова**, професор во ДСХТУ "М. Кири-Склодовска", Скопје
4. **Илинка Радомировиќ**, професор во ДСУ "Димитар Влахов", Скопје
5. **Војче Калемциски**, професор во ДСХТУ "М. Кири-Склодовска", Скопје

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

**8.1. Датум на започнување: 1. 09. 2005 година**

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

Наставната програма за ХЕМИЈА ја одобри Министерот за образование и наука со решение број 11-4189/2 од 19. 07. 2005 година.