

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА  
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО  
ПРОГРАМА ЗА РЕФОРМИРАНО ГИМНАЗИСКО ОБРАЗОВАНИЕ**

**НАСТАВНА ПРОГРАМА ПО**

***ХЕМИЈА***

***ЗА III ГОДИНА***

**Скопје, мај, 2002 година**

## **I. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ**

**I.1. Назив на наставниот предмет: ХЕМИЈА**

**I.2. Вид на средно образование: ГИМНАЗИСКО**

**I.3. Диференцијација на наставните предмети: ОПШТООБРАЗОВЕН**

**I.4. Година на изучување на наставниот предмет: ТРЕТА**

**I.5. Број на часови:**

- неделно: 2 часа
- годишно: 72 часа

**I.6. Статус на наставниот предмет: ЗАДОЛЖИТЕЛЕН**

## II. ЦЕЛИ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

**II.1. Општа цел на наставата по хемија е ученикот да се здобие со знаења и да развие способности кои ќе му овозможат тој да стекне знаења и умеења потребни за следење на наставата во високото образование, идната професионална работа, секојдневниот живот и за самообразование како и да сфати дека живее во хемиска средина и да бара логичко објаснување за хемиските појави во животната средина и последиците од нив.**

### II.2. Посебни цели

#### Ученикот:

- правилно да ја објаснува и применува стручната терминологија;
- да познава и применува номенклатура по IUPAC на органските соединенија;
- да разликува видови хемиски реакции типични за органските соединенија, да ги забележува промените при хемиските реакции и да изведува заклучоци;
- да воспоставува врска меѓу состав на соединение, присуство на функционална група, хемиски и физички својства и примена;
- да ги презентира податоците според определени барања;
- да изведува елементарни обиди;
- да користи различни извори на информации од областа на хемијата.

## III. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

Познавања од структура на атом, периоден систем на елементите, хемиски врски и хемиски процеси.

## IV. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

### IV.1. Структура на содржините за учење

Содржини	Бр. на час.	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и меѓу предметите
<p><b>I. ВОВЕД ВО ОРГАНСКАТА ХЕМИЈА</b></p> <p><b>1. СТРУКТУРА НА ЈАГЛЕРОДНИОТ АТОМ И НА ОРГАНСКИТЕ СОЕДИНЕНИЈА</b></p> <p><b>2. КЛАСИФИКАЦИЈА НА ОРГАНСКИТЕ СОЕДИНЕНИЈА</b></p>	8	<p><i>Ученикот:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да <b>набројува</b> можности за класификација на органските соединенија;</li> <li>- да <b>разликува</b> вид на јаглероден атом во низа, хемиски формули, циклично од ациклично соединение;</li> <li>- да <b>интерпретира</b> преку примери предмет и значење на органската хемија, поими: органска хемија и органски соединенија, супстрат, реагенс, функционални групи, хомологија, хомологни соединенија, хибридизација, радикали и изомерија;</li> <li>- да <b>објаснува</b> структура на јаглероден атом и хемиски врски како последица на електронска конфигурација;</li> <li>- да <b>изведува</b> едноставни обиди.</li> </ul>	<p><b>Демонстрација</b> на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- филм, текстови и др. занимливости, научници и слично од областа на органската хемија.</li> </ul> <p><b>Вежби со</b> атомски модели</p> <p><b>Лабораториски вежби:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Докажување на јаглерод, водород, кислород, азот и сулфур во состав на органските соединенија.</li> </ul>	<p><b>Хемија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура на атом и хемиски врски;</li> <li>- периоден систем на елементите.</li> </ul> <p><b>Биологија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Органските соединенија и живите организми</li> </ul> <p><b>Физика:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура на материјата.</li> </ul>

Содржини	Бр. на час.	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и меѓу предметите
<p><b>II. ЈАГЛЕВОДОРОДИ</b></p> <p><b>1. АЛКАНИ</b></p> <p><b>2. АЛКЕНИ</b></p> <p><b>3. ЦИКЛОАЛКАНИ И ЦИКЛОАЛКЕНИ</b></p> <p><b>4. АЛКИНИ</b></p>	<p>28</p> <p>18</p>	<p><i>Ученикот:</i></p> <p>- да препознава и да разликува вид на соединение од дадена формула и вид на хемиска реакција;</p> <p>- да објаснува со примери значење на поими алкани, алкени, циклоалкани и циклоалкени, диени, алкини, алкил и арил радикали, реакции на супституција, адиција и полимеризација, видови на хибридизација и изомерија;</p> <p>- да применува номенклатура на соединенија по IUPAC (од формула име и обратно);</p> <p>- да претставува со хемиска равенка хемиски реакции за добивање и својства на одделни групи соединенија;</p> <p>- да поврзува структура на јаглеводороди со хемиски</p>	<p><b>Демонстрирање на:</b></p> <p>- табели со физички својства на одделни групи на соединенија и <b>дискусија</b> по нив;</p> <p>- модели на молекули од соединенија</p> <p><b>Откривање</b> својства на претставници од одделните групи на соединенија</p> <p><b>Вежби:</b></p> <p>- извори на хемиски информации.</p> <p><b>Проекти:</b></p> <p>- Природни полимери</p> <p>-Семоќните полимери и други.</p>	<p><b>Хемија:</b></p> <p>- хибридизација и типови хибридизација;</p> <p>- хемиски врски.</p>

	својства и примена.	
--	---------------------	--

Содржини	Бр. на час.	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и меѓу предметите
5. АРЕНИ	10	<p><i>Ученикот:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да <b>познава</b> извори на хемиски информации и начин на користење, соединенија со повеќе прстени на бензен;</li> <li>- да <b>разликува</b> бензен и негови хомолози од циклоалкени, вид изомери од ди и три супституенти;</li> <li>- да <b>објаснува</b> со пример структура на ароматични соединенија и својства на арени како последица на хемиските врски;</li> <li>- да <b>споредува, коментира и анализира</b> податоци од табели и својства на групи на соединенија и да <b>изведува</b> заклучоци;</li> <li>- да <b>претставува</b> со хемиска равенка карактеристични реакции за бензен хомолози;</li> <li>- да <b>применува</b> номенклатура по IUPAC.</li> </ul>	<p><b>Откривање</b> својства на бензен и на неговите хомолози.</p> <p><b>Вежби</b> со атомски модели:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура на бензен и негови хомолози</li> </ul> <p><b>Презентација</b> на проектите од работните групи</p>	<p><b>Хемија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хибридизација на јаглороден атом;</li> <li>- единечна и двојна врска;</li> <li>- реакции на супституција</li> </ul>

Содржини	Бр. на час.	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и меѓу предметите
<p align="center"><b>III. ОРГАНСКИ СОЕДИНЕНИЈА СОСТАВЕНИ ОД КИСЛОРОД И АЗОТ</b></p> <p align="center"><b>1. АЛКОХОЛИ И ФЕНОЛИ</b></p>	<p align="center">30</p> <p align="center">8</p>	<p><i>Ученикот:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да препознава алкохоли и феноли од дадена формула или име;</li> <li>- да разликува вид на алкохоли спрема број на ОН групи и вид на јаглероден атом; ароматичен алкохол од фенол;</li> <li>- да објаснува структура на хидроксилна група и својства на соединенија на пример на етанол и фенол;</li> <li>- да споредува, анализира и изведува заклучоци од податоци од табели;</li> <li>- да претставува со хемиска равенка типични реакции; - да применува номенклатура по IUPAC и познава тривијални имиња;</li> <li>- да поврзува состав, својства и употреба на алкохоли (метанол, етанол, гликол,</li> </ul>	<p><b>Откривање</b> својства на алкохоли:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- растворливост на алкохолите и алкохолот како растворувач;</li> <li>- реакции со метали;</li> <li>- реакции на естерификација</li> </ul> <p>-алкохолно вриење.</p> <p><b>Дискусија</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по табели;</li> <li>- користа и штетата од алкохолите.</li> </ul> <p><b>Работа со атомски модели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделирање на молекули од различни видови алкохоли и фенол.</li> </ul>	<p><b>Хемија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функционални групи;</li> <li>- процес на дестилација и фракциона дестилација;</li> <li>- ферменти.</li> </ul> <p><b>Биологија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- болести на зависност;</li> <li>- ензими.</li> </ul>

		глицерол) и феноли.	
--	--	---------------------	--

Содржини	Бр. на час.	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и меѓу предметите
<b>2. АЛДЕХИДИ И КЕТОНИ</b>	<b>7</b>	<p><b>Ученикот:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да препознава алдехиди и кетони како вид соединение од дадена формула или име;</li> <li>- да <b>разликува</b> вид на алдехиди и кетони според составор;</li> <li>- да <b>објаснува</b> структура на карбонилна група, својства на соединенија како последица на функционалната група на примерите на пропаналот и пропанонот;</li> <li>- да <b>претставува</b> со хемиска равенка карактеристични реакции;</li> <li>- да <b>применува</b> номенклатура по IUPAC и да познава тривијални имиња;</li> <li>- да следи генетска врска алкохол (примарен, секундарен), алдехид, кетон;</li> <li>- да <b>поврзува</b> структура, својства и примена на</li> </ul>	<p><b>Лабораториски вежби:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реакција со фелингов раствор;</li> <li>- реакција на сребрено огледало;</li> <li>- пропанонот како растворувач и растворање на ацетонот во вода;</li> <li>- полимеризација на метанал.</li> </ul> <p><b>Работа со модели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделирање на молекули од алдехиди и кетони.</li> </ul>	<p><b>Хемија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функционални групи;</li> <li>- хемиски реакции во органска хемија</li> </ul> <p><b>Биологија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- јаглехидрати.</li> </ul>



		соединенијата.	
--	--	----------------	--

Содржини	Бр. на час.	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и меѓу предметите
<b>3. КАРБОКСИЛНИ КИСЕЛИНИ И ЕСТЕРИ</b>	9	<p><i>Ученикот:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да препознава органски киселини и естри од дадена формула или име;</li> <li>- да разликува киселини според број на функционални групи и радикали; маст од масло според составот;</li> <li>- да објаснува структура на карбоксилна група, својства на киселините и примената како последица на функционална група на примерите на оцетната киселина;</li> <li>- да претставува со хемиска формула претставници од различни видови киселини и со равенка типични реакции;</li> <li>- да применува номенклатура по IUPAC и да познава тривијални имиња;</li> <li>- да следи генетска врска алкохол, алдехид, киселина.</li> </ul>	<p><b>Работа во групи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реакции со метали;</li> <li>- реакција на естерификација;</li> <li>- добивање на сапун.</li> </ul> <p><b>Дискусија по табели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физички својства на киселините.</li> </ul> <p><b>Работа со модели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделирање на молекули од киселини</li> </ul> <p><b>Графички организер:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Хемиска мапа</b> (за соединенијата составени од јаглерод, водород и кислород).</li> </ul>	<p><b>Хемија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хемиски реакции во органска хемија;</li> <li>- алкохоли;</li> <li>- алдехиди и кетони.</li> </ul> <p><b>Биологија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- масти и масла.</li> </ul>

Содржини	Бр. на час.	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и меѓу предметите
<p align="center"><b>4. ОРГАНСКИ СОЕДИНЕНИЈА СО АЗОТ</b></p>	<p align="center"><b>6</b></p>	<p><i>Ученикот:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да препознава аминокиселини, нитросоединенија, амини и пептиди како вид соединенија ако е дадена формулата или името;</li> <li>- да <b>разликува</b> нитросоединение од аминосоединение и естер на азотната киселина;</li> <li>- да <b>објаснува</b> структура на аминокиселини, amino група и пептидна врска и својствата на соодветните соединенија;</li> <li>- да <b>претставува</b> со хемиска формула соединенија и со равенка типични реакции;</li> <li>- да <b>поврзува</b> структура, својства и примена на соодветните соединенија и значење за животот.</li> </ul>	<p><b>Лабораториски вежби во групи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- докажување на азот во состав на органските соединенија и прехранбени артикли;</li> <li>- дали амините се бази?</li> </ul> <p><b>Реферати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Експлозиви</li> <li>- Азотот во состав на биосоединенијата</li> <li>- Значењето на хетероцикличните соединенија</li> </ul> <p><b>Дискусија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Што, која и како да избереме за матурска тема?</li> </ul>	<p><b>Хемија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хемиски реакции во органска хемија;</li> <li>- функционални групи.</li> </ul> <p><b>Биологија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- белковини</li> </ul>

Содржини	Бр. на час.	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и меѓу предметите
<p><b>IV. РЕАКТИВНОСТ И ТИПОВИ НА ОРГАНСКИ РЕАКЦИИ</b></p> <p><b>1. ЕЛЕКТРОНСКИ ЕФЕКТИ</b></p> <p><b>2. РЕАКЦИИ ВО ОРГАНСКА ХЕМИЈА</b></p>	6	<p><i>Ученикот:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да препознава електрофил и нуклеофил, радикал и тип на хемиска реакција од дадена формула и хемиска равенка;</li> <li>- да <b>разликува</b> електрофил од нуклеофил, јон (карбо анјон и карбо катјон) од радикал и тип на хемиска реакција;</li> <li>- да <b>објаснува</b> преку примери значење на поими индуктивен, резонантен и просторен ефект, хомолитичко и хетеролитичко раскинување на врска, електрофилен, нуклеофилен и радикален механизам на реакции;</li> <li>- да <b>претставува</b> со хемиска равенка механизми на реакции;</li> <li>- да <b>поврзува</b> структура на</li> </ul>	<p><b>Вежби во групи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа со атомски модели.</li> </ul> <p><b>Изработка</b> на шеми за механизми на реакции карактеристични за определени групи на соединенија.</p> <p><b>Натпревари на групи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Колку ги познаваме органските соединенија и реакциите?</li> </ul>	<p><b>Хемија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хемиски реакции во органска хемија;</li> <li>- функционални групи.</li> </ul>

		соединение со реактивност.		
--	--	----------------------------	--	--

#### IV.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 истражувања** (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, дискутира, усогласува** мислења со членови на група.

**Активности на наставникот:** **планира, прави подготовки** (просторни, наставни средства, дидактичко-методички), **поставува проблем, дава насоки, набљудува, помага, координира и надгледува** работа на групи и поединци, **презентира информации, демонстрира, следи, вреднува** (своја и работа на учениците) и **воспоставува** позитивна педагошка комуникација со ученици и наставници.

#### IV.3. Организација и реализација на наставата

Процесот на учење ќе се изведува преку **теоретска** настава и часови за лабораториски вежби. Фондот на часови даден по одделни теми е ориентационен. Часовите за лабораториски вежби не се издвоени како посебни во наставниот план. Начинот на нивната организација и реализација се остава на избор на наставникот зависно условите во училиштето.

#### IV.4. Наставни средства и помагала

##### IV.4.1. Наставни средства

- *PC со принтер, видео/ТВ и графоскоп.*

- *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).

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

- **Илустративни материјали:** цртежи, табели, шеми, фотографии, графофолии и др.

- **Модели:** атомски и орбитални.

##### IV.4.2. Учебници и учебни помагала за ученикот

- *Учебник по хемија изработен според барањето на програмата*

- *Дидактички материјали*

- *Учебници од домашни и странски автори за средно и високо образование.*

- *Енциклопедии, хемиски атласи, списанија и др.*

##### 4.4.3 Дополнителна литература за наставниците:

- *Прирачник за наставата по хемија*

- *Практикум за лабораториски вежби*

- *Методика по хемија*

- *Учебници по хемија од домашни и странски автори*

- *Енциклопедии, хемиски атласи, списанија и др.*

## V. ОЦЕНУВАЊЕ 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 резултати од практични активности и др.).

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

### 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-последични врски;
- **стручњак**: следи најнови 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 следи, проценува и оценува активности, однесување на ученикот и постигнати резултати во област на знаења и умења и позитивни промени во карактеристики на личноста на ученикот;
- **самокритичен** и проценувач на сопствените залагања, активности и резултати.

### **Стандард за наставен кадар**

1. Завршени студии по хемија, наставна насока, VII-1
2. Завршени студии по хемија - Применета насока и се здобил со педагошка, психолошка и методска подготовка на соодветен факултет, VII-1

### **Стандард за простор**

Наставата ќе се реализира во училишница која одговара на стандардот за простор, наменета само за настава по хемија и лабораторија (или соодветно опремен кабинет) во чиј состав влегува помошна просторија. Просториите треба да бидат снабдени со водоводна и електрична инсталација, дигестор и да поседуваат добро проветрување.

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

Датум на изработка: мај 2002 година

#### **Состав на работната група:**

1. Гордана Донева-Атанасоска, советник, Биро за развој на образованието во Македонија, Скопје, **раководител**
2. Проф. д-р Зоран Здравковски, ПМФ, Скопје,
3. Снежана Малцова-Мироновска, професор во Гимназија “Ј. Б. Тито”, Скопје,
4. Елизабета Софрониевска, професор во Гимназија “Орце Николов”, Скопје.

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

Примената на програмата започнува на 1. 09. 2003 година

### **IX. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

Наставната програма за ХЕМИЈА ја одобри (донесе) \_\_\_\_\_ година.  
со решение број \_\_\_\_\_ од \_\_\_\_\_ година.