

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

**НАСТАВНА ПРОГРАМА**

# **ХЕМИЈА**

**II година**

***ХЕМИСКО - ТЕХНОЛОШКА СТРУКА***

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



---

**Скопје, 2006 година**

## **1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ**

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

**1.2. Образовен профил и струка**

**1.2.1. Образовен профил: хемиско - шехнолошки шехничар, ирхранбен шехничар и ироизводно - ироцесен шехничар**

**1.2.2. струка: хемиско - шехнолошка**

**1.3. Диференцијација на наставниот предмет**

**1.3.1. Стручно образование - заеднички иредмеи за сирукраиа**

**1.4. Година на изучување на наставниот предмет: виора година**

**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: задолжишен**

## II. ЦЕЛИ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

**Општа цел** на наставата по хемија е ученикот да се здобие со знаења и да развие способности кои ќе му овозможат: да стекне знаења и умеења потребни за следење на наставата по другите стручни предмети, идната професионална работа, во високото образование, 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.

### Посебни цели

*Ученикот:*

- да ја **објаснува** и да ја **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

### 4.1 Структура на содржините за учење

Тематски целини	Број на часови	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><b>Ученикот:</b></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 јаглороден 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 јаглороден 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>Компјутерски анимации</b> за структурата на органските молекули.</p> <p><b>Вежби со</b> атомски модели.</p> <p><b>Работа во групи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Докажување на јаглород, 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>



5. АРЕНИ	10	<p>- да <b>познава</b> извори на хемиски информации и начин на користење, соединенија со повеќе прстени на бензен;</p> <p>- да <b>разликува</b> бензен и негови хомолози од циклоалкени, вид изомери од ди и три супституенти;</p> <p>- да <b>објаснува</b> со пример структура на ароматични соединенија и својства на арени како последица на хемиските врска;</p> <p>- да <b>споредува, коментира и анализира</b> податоци од табели и својства на групи на соединенија и <b>изведува</b> заклучоци;</p> <p>- да <b>претставува</b> со хемиска равенка карактеристични реакции за бензен и неговите хомолози;</p> <p>- да <b>применува</b> номенклатура по IUPAC.</p>	<p><b>Откривање</b> на својствата на бензен и на неговите хомолози.</p> <p><b>Вежби</b> со атомски модели:</p> <p>- структура на бензен и негови хомолози .</p> <p><b>Презентација</b> на проектите од работните групи.</p>	<p><b>Хемија:</b></p> <p>- Хибридизација на јаглероден атом</p> <p>- Единечна и двојна врска;</p> <p>- Реакции на супституција</p>
----------	----	--	---	--

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и меѓу предметите
<p><b>III. ОРГАНСКИ СОЕДИНЕНИЈА СОСТАВЕНИ ОД КИСЛОРОД ИЛИ АЗОТ</b></p> <p>1. АЛКОХОЛИ И ФЕНОЛИ</p>	<p>28</p> <p>8</p>	<p><i>Ученикот:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да <b>препознава</b> алкохоли и феноли од дадена формула или име;</li> <li>- да <b>разликува</b> вид на алкохоли според бројот на ОН групи и вид на јаглероден атом; ароматичен алкохол од фенол;</li> <li>- да <b>објаснува</b> структура на хидроксилна група и својства на соединенија на пример на етанол и фенол;</li> <li>- да <b>споредува, анализира и изведува</b> заклучоци од податоци од табели;</li> <li>- да <b>претставува</b> со хемиска равенка типични реакции;</li> <li>- да <b>применува</b> номенклатура по IUPAC и познава тривијални имиња;</li> <li>- да <b>поврзува</b> состав, својства и употреба на алкохоли (метанол, етанол, гликол, глицерол) и феноли.</li> </ul>	<p><b>Откривање</b> на својствата на алкохолите:</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>

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и меѓу предметите
2. АЛДЕХИДИ И КЕТОНИ	7	<p><i>Ученикот:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да <b>препознава</b> алдехиди и кетони како вид соединение од дадена формула или име;</li> <li>- да <b>разликува</b> вид на алдехиди и кетони според составот;</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 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 соединенијата.</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>



Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и меѓу предметите
3.КАРБОКСИЛНИ КИСЕЛИНИ И ЕСТЕРИ	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 бројот на функционалните групи и радикали; маст од масло според состав;</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 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 организатор:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Хемиска мапа (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>

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и меѓу предметите
4. ОРГАНСКИ СОЕДИНЕНИЈА СО АЗОТ	4	<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 формулатата или името;</li> <li>- да разликува нитросоединение од аминокиселина и естер на азотната киселина;</li> <li>- да објаснува структура на аминокиселини, аминокиселинска група и пептидна врска и својствата на соодветните соединенија.</li> </ul>	<p><b>Лабораториски вежби во во групи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- докажување на азот во состав на органските соединенија и прехранбени артикли.</li> </ul> <p><b>Реферати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Експлозиви;</li> <li>- Азотот во состав на биосоединенијата.</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>

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и меѓу предметите
<b>IV. БИОСОЕДИНЕНИЈА</b>  1. ЈАГЛЕХИДРАТИ  2. ЛИПИДИ  3. ПРОТЕИНИ	8	<p><i>Ученикот:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да <b>препознава</b> јаглехидрат, аминокиселина група, аминокиселина и пептидна врска, протеин, липид од формула;</li> <li>- да <b>интерпретира</b> значење на поимите: биохемија, биоелементи и биосоединенија, метаболизам, хирален атом, оптичка изомерија, јаглехидрати, алдози, кетози, моносахариди, дисахариди и полисахариди, липиди, масти и масла, белковини, коагулација;</li> <li>- да <b>споредува и разликува</b> вид на јаглехидрат, маст и масло и белковина според состав и својства;</li> <li>- да <b>коментира</b> значење на биосоединенијата за живиот свет и како супстанции во стопанството, составот на прехранбените артикли и здравјето на човекот;</li> <li>- да <b>зазема</b> став: правилна исхрана, здраво тело и здрав дух.</li> </ul>	<p><b>Лабораториски вежби</b> во групи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- микроскопирање на скробни зрнца и целулозни влакна;</li> <li>- растворливост на јаглехидратите;</li> <li>- реакција со фелингов и Толенсов реагенс;</li> <li>- докажување на скроб во прехранбени артикли;</li> <li>- растворливост на масти (сланина), масла (сончогледово, маслиново) во вода и во органски растворувачи;</li> <li>- коагулација на белка;</li> </ul> <p><b>Графички организатор</b> Хемиска мапа: биосоединенија.</p>	<p><b>Хемија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Хемиски врски</li> <li>- Изомерија</li> <li>- Растворливост на супстанците</li> <li>- Естри и реакции на естерификација и хидролиза</li> <li>- Супституирани органски киселини, алкохоли и амини и виши масни киселини</li> </ul> <p><b>Физика:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Поларизирана светлина</li> </ul> <p><b>Биологија:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Метаболизам и биосоединенија</li> <li>- Исхраната и составот на храната.</li> </ul>

## 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. Фондот на часови даден по одделни теми е ориентационен. Лабораториските вежби кои се предлагаат во програмата се планирани како вежби во групи, или демонстрација. Оваа програма за образовниот профил хемиско-технолошки техничар и прехранбен техничар е во корелација со наставната програма за практична настава во сегментот којшто се однесува на органската хемија.

## IV.4. Наставни средства и помагала

### IV.4.1. Наставни средства:

- РС 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.*
- *упатства за хемиски софтвер.*

### **V. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ**

Оценувањето на постигањата на учениците треба да биде резултат на континуирано следење и вреднување на знаењата и умеењата 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 умеања 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 И поло
2. Завршени студии по хемија - други насока и се здобил со педагошка, психолошка и методска подготовка.

## **Стандард за простор**

Наставата ќе се реализира во училница 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**

**7.1. Датум на изработка:** мај 2006 година

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

1. Гордана Донева Атанасоска, советник, Биро за развој на образованието - Скопје раководител
2. Проф. д-р Зоран Здравковски, ПМФ, Институт за хемија - Скопје
3. Д-р Благица Цекова, професор во ДСХТУ “Д. Марија Кири - Склодовска” - Скопје
4. Илинка Радомировиќ, професор во ДСУ “Д. Влахов” – Скопје
5. Советници од Секторот за стручно образование

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

Примената на програмата започнува на 1. 09. 2006 година

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

Наставната програма по ХЕМИЈА ја одобри министерот за образование

и наука со решение број 07. 3851 од 29. 06. 2006 година.