

***KANTON SARAJEVO***

**Ministarstvo za obrazovanje, nauku i mlade**

**NASTAVNI PLAN I PROGRAM**

**Srednja tehnička škola zdravstvene struke**

**Predmet: HEMIJA/KEMIJA**

**Sarajevo, avgust 2016. godine**

**Na osnovu člana 70. Zakona o organizaciji uprave u Federaciji Bosne i Hercegovine („Službene novine Federacije BiH“, broj.35/5), u skladu sa čl. 25 i 26. Zakona o osnovnom odgoju i obrazovanju („Službene novine Kantona Sarajevo“, broj: 10/04, 21/06, 26/08, 31/11, 15/13 i 1/16) i čl. 35. i 36. Zakona o srednjem obrazovanju („Službene novine Kantona Sarajevo“, broj: 23/10 i 1/16), ministar za obrazovanje, nauku i mlade Kantona Sarajevo je imenovao Komisiju za izmjenu nastavnih programa za osnovnu i srednju školu iz predmeta **HEMIJA/KEMIJA**.**

*Članovi Komisije za osnovnu (odnosno srednju) školu:*

- 1. Nafija Ljajić, prof. JU OŠ” Behaudin Selmanović”*
- 2. Adisa Bajrović, prof. Gimnazija Obala*
- 3. Jasmina Pezo, prof. Srednjoškolski centar Hadžići*
- 4. Reuf Bajrović, prof. Medicinska škola Jezero*
- 5. Selam Demir, prof. Centar za slijepu i slabovidnu djecu i omladinu Sarajevo*

## SADRŽAJ

<b>Uvod</b> .....	1
Nastavni program hemije u srednjoj tehničkoj školi zdravstvene struke.....	2
<b>PRVI RAZRED SREDNJE TEHNIČKE ŠKOLE ZDRAVSTVENE STRUKE</b>	
Ciljevi programa hemije za prvi razred .....	3
Zadaci nastave hemije za prvi razred.....	3
Pregled programskih sadržaja srednje tehničke škole zdravstvene struke za prvi razred.....	4
Sadržaj programskih cjelina.....	5
Programska područja i ishodi obrazovanja po područjima.....	7
<b>DRUGI RAZRED SREDNJE TEHNIČKE ŠKOLE ZDRAVSTVENE STRUKE</b>	
Ciljevi programa hemije za drugi razred.....	9
Zadaci nastave hemije za drugi razred .....	10
Pregled programskih sadržaja srednje tehničke škole zdravstvene struke za drugi razred .....	11
Sadržaj programskih cjelina .....	12
Programska područja i ishodi obrazovanja po područjima .....	14
<b>TREĆI RAZRED SREDNJE TEHNIČKE ŠKOLE ZDRAVSTVENE STRUKE</b>	
Ciljevi programa hemije za treći razred.....	16
Zadaci nastave hemije za treći razred .....	17
Pregled programskih sadržaja srednje tehničke škole zdravstvene struke za treći razred .....	18
Sadržaj programskih cjelina .....	19
Programska područja i ishodi obrazovanja po područjima.....	21
<b>ČETVRTI RAZRED SREDNJE TEHNIČKE ŠKOLE ZDRAVSTVENE STRUKE</b>	
Ciljevi programa hemije za četvrti razred.....	23
Zadaci nastave hemije za četvrti razred.....	23
Pregled programskih sadržaja srednje tehničke škole zdravstvene struke za četvrti razred .....	24
Sadržaj programskih cjelina .....	25
Programska područja i ishodi obrazovanja po područjima .....	26
Didaktičko- metodičke napomene .....	28
Ocjenjivanje .....	29
Resursi za realizaciju .....	29
Profil i stručna sprema nastavnika .....	30

## UVOD

Revidiranjem postojećih nastavnih planova i programa hemije za srednje četverogodišnje tehničke škole zdravstvene struke odabrani su nastavni sadržaji koji prate savremene trendove u školstvu i koji će omogućiti sticanje znanja iz hemije neophodnih za poimanje materijalnog svijeta, razumijevanje zakonitosti na kojima su ta znanja utemeljena i formiranje pozitivnih osobina učenikove ličnosti.

Hemija kao eksperimentalna i interdisciplinarna nauka pomaže da se steknu osnovna znanja o životu, prirodi i zakonima u prirodi i kontroliše primjena hemijskih dostignuća u cilju očuvanja životnog okruženja.

Sadržaji su raspoređeni od jednostavnijih prema složenim, po obimu prilagođeni psihofizičkom razvoju učenika i potrebama struke.

## SREDNJA ŠKOLA ZA STRUČNO OBRAZOVANJE I OBUKU

### SREDNJA TEHNIČKA ŠKOLA ZDRAVSTVENE STRUKE

#### Stručna zvanja:

sanitarno-ekološki tehničar, farmaceutske tehničar, laboratorijski tehničar, medicinska sestra-tehničar,

akušersko-ginekološka sestra-tehničar, fizioterapeutske tehničar,

pedijatrijska sestra-tehničar, psiho-gerijatrijska sestra-tehničar,

zubni tehničar, stomatološka sestra-tehničar

#### NASTAVNI PROGRAM HEMIJE U SREDNJOJ TEHNIČKOJ ŠKOLI ZDRAVSTVENE STRUKE

Obrazovne oblasti i program	Predmeti obavezni / izborni	Zastupljenost nastavnih časova sedmično po RAZREDIMA		
		Razred	Sedmično	Godišnje
Prirodna grupa predmeta i matematika	HEMIJA	PRVI	2	70
		DRUGI	2	70
		TREĆI	2	70
		ČETVRTI	1	30

## **PRVI RAZRED SREDNJE TEHNIČKE ŠKOLE ZDRAVSTVENE STRUKE**

### **Ciljevi programa hemije za prvi razred:**

Cilj nastavnog predmeta hemije je uvođenje učenika u osnovna područja hemijske nauke, čiji su sadržaji neophodni za razumijevanje tehnoloških, fizičkih i bioloških procesa, u skladu sa savremenim naučnim dostignućima. Nastava hemije može dati odgovore na često postavljena pitanja: kako i zašto? Zahvaljujući baš takvim i sličnim pitanjima, steći ćete znanje koje ćete primjenjivati i pomoću kojeg ćete uticati na poboljšanje životnih uvjeta. Stečeno znanje iz hemije će omogućiti da se primjeni u predmetima struke, te prošire vidici o zdravlju čovjeka i očuvanju životne sredine. Konačno cilj nastave hemije je da omogući povećanje općeg obrazovanja i stvori osnovu za usvajanje znanja i umjeća iz programskih sadržaja na srednjoškolskom nivou, te stvori osnovu za nastavak školovanja.

### **Zadaci nastave hemije za prvi razred su:**

- proširivanje stečenog znanja iz osnovne škole,
- osposobljavanje učenika za izučavanje hemije na višem nivou obrazovanja,
- razvijanje interesovanja kod učenika za istraživanja po principu „uradi, posmatraj i zaključiti“
- formiranje radnih navika kod učenika i sistematičnog pristupa radu,
- eksperimentalno potvrđivanje teoretskih znanja i primjena u funkciji istraživanja,
- razvijanje načina mišljenja svojstvenog egzaktnim naukama,
- osposobljavanje učenika za primjenu i pružanje upotrebljivog znanja,
- upućivanje i osposobljavanje učenika da koriste razne izvore znanja,
- upoznavanje učenika sa suštinom zakona, pojmova i termina programskog sadržaja,
- razvijanje sposobnosti upotrebe hemijskih podataka, informacija i izraza u stehiometriji,
- razvijanje svijesti o unapređenju i zaštiti životne sredine,
- sagledavanje mjesta i značaja hemije u savremenom svijetu i svakodnevnom životu.

**PREGLED PROGRAMSKIH SADRŽAJA SREDNJE TEHNIČKE ŠKOLE  
ZDRAVSTVENE STRUKE ZA PRVI RAZRED**

<b>1.</b>	<b>UVOD</b>	<b>2</b>	<b>2+0+0</b>
<b>2.</b>	<b>ZAKONI HEMIJSKOG SPAJANJA</b>	<b>7</b>	<b>4+3+0</b>
<b>3.</b>	<b>MOLARNE VELIČINE</b>	<b>11</b>	<b>5+5+1</b>
<b>4.</b>	<b>GRAĐA ATOMA</b>	<b>11</b>	<b>6+4+1</b>
<b>5.</b>	<b>PERIODNI SISTEM ELEMENATA</b>	<b>7</b>	<b>3+3+1</b>
<b>6.</b>	<b>GRAĐA MOLEKULA I HEMIJSKE VEZE</b>	<b>9</b>	<b>6+3+0</b>
<b>7.</b>	<b>DISPERZNI SISTEMI</b>	<b>12</b>	<b>6+5+1</b>
<b>8.</b>	<b>HEMIJSKE REAKCIJE</b>	<b>11</b>	<b>5+5+1</b>
	<b>UKUPNO</b>	<b>70</b>	<b>37+28+5</b>

## **SADRAŽAJ TEMATSKIH CJELINA :**

### **Uvod (2+0+0)**

1. Hemija u svakodnevnom životu. Hemija kao prirodna nauka
2. Podjela tvari. Metode odvajanja sastojaka smjesa

### **Zakoni hemijskog spajanja. (4+3+1)**

1. Zakon o održanju mase
2. Zakon stalnih omjera masa
3. Zakon umnoženih omjera
4. Avogadrov zakon

Vježba: Dokazivanje zakona o održanju mase reakcijom  $\text{Na}_2\text{S}$  i  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

### **Molarne veličine (5+5+1)**

Relativna atomska i molekulska masa

Tabelarni prikaz oznaka i naziva molarnih veličina

Molarna masa, molarna zapremina, Avogadrov broj

Jednačina stanja idealnog gasa

Maseni udio, procentni sastav i određivanje formule spoja

Vježba: Stehiometrijska izračunavanja

### **Građa atoma (6+4+1)**

Historijski osvrt: Tomsonov model, otkriće radioaktivnosti

Savremeni pogled na građu atoma. Atomski broj. Maseni broj. Izotopi

Unificirana jedinica mase. Relativna atomska i molekulska masa

Borov model atoma

Elektronski omotač (ljuske, podljuske, orbitale, spin)

Elektronska konfiguracija elemenata

Vježba: Pisanje elektronske konfiguracije elemenata

### **Periodni sistem elemenata (3+3+1)**

Mendeljejev periodni sistem. Zakon periodičnosti

Savremeni PSE (građa, periode, grupe, položaj elemenata po osobinama)

Veza PSE i građa atoma (elektronska konfiguracija)



Vježba: Rad sa mapom PSE

### **Građa molekule i hemijske veze (6+3+0)**

1. Ionska veza
2. Fizičke osobine ionskih spojeva
3. Kovalentna veza. Jednostruka kovalentna veza
4. Dvostruka i trostruka kovalentna veza
5. Vodikova veza
6. Metalna veza

### **Disperzni sistemi (6+5+1)**

1. Podjela disperznih sistema
2. Izračunavanje sastava otopine (maseni, količinski i volumni udjeli)
3. Koloidni rastvori
4. Difuzija i osmoza
5. Voda kao polarni rastvarač. Elektrolitička disocijacija
6. Kiseline, baze i soli kao elektroliti

Vježba: Priprema rastvora određene koncentracije

### **Hemijske reakcije (5+5+1)**

1. Pravila pisanja hemijske jednačine
2. Reakcije taloženja i rastvaranja
3. Oksidi, kiseline, baze i soli
4. Reakcije nastajanja soli
5. Redoks reakcije. Oksidacioni broj

Vježba: Kiselinsko-bazne titracije

## **PROGRAMSKA PODRUČJA I ISHODI OBRAZOVANJA PO PODRUČJIMA**

### **Uvod**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- podsjetiti učenike na neke promjene savladane u osnovnoj školi,
- dati širu predstavu čime se bavi hemija kao prirodna i eksperimentalna nauka,
- ukazati na korelaciju sa drugim prirodnim naukama,
- objasniti postupak naučnog metoda dokazivanja.

### **Zakoni hemijskog spajanja**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- otkriće i formulacija zakona hemijskog spajanja,
- eksperimentalni tok i provjera zakona hemijskog spajanja,
- stehiometrijska izračunavanja obrađenih zakona,
- primjena zakona hemijskog spajanja za razvoj hemije i drugih srodnih nauka.

### **Molarne veličine**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- definisati pojmove Ar, Mr, M i unificirane jedinice mase,
- mol- osnovna jedinica za količinu tvari,
- definicija i tabelarni prikaz molarnih veličina,
- stehiometrijska izračunavanja na osnovu zadatih molarnih veličina.

### **Građa atoma**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- definisati atom kao najsitniji dio tvari,
- objasniti zašto je atom neutralna čestica,
- upoznati teorije o građi atoma,
- građa elektronskog omotača,
- elektronska konfiguracija i pozicija elementa u PSE,
- pojam orbitale,
- pojam izotopa i konkretni primjeri,
- razvrstati broj elementarnih čestica u zadatim primjerima na osnovu ponuđenih podataka.

### **Periodni sistem elemenata**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- zakon periodičnosti,
- pojam grupa i perioda u PSE,
- položaj metala, nemetala i metaloida,
- podjela elemenata na osnovu zadnje popunjene podljuske,
- položaj i specifičnost atoma vodika,
- ukazivanje na metalni i nemetalni karakter u grupama i periodama,
- uporedbe i afinitet prema alkalnim i halogenim elementima.

### **Grada molekula i hemijske veze**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- pojmovi hemijska formula, molekula,
- nastajanje molekula elemenata i molekula spoja,
- stabilna elektronska konfiguracija,
- nabrojati hemijske elemente koji grade tri osnovne vrste hemijskih veza,
- pojašnjenje ionske veze preko elektronske konfiguracije,
- razlika između polarne i nepolarne kovalentne veze,
- vodikova veza kao posljedica polarnosti molekula,
- nastajanje metalne veze i osobine metala,
- razlike svojstava spojeva sa različitim tipovima hemijskih veza.

### **Disperzni sistemi**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- definicija i podjela disperznih sistema, razvrstati prave rastvore prema zasićenosti,
- navesti različite primjere fizičko-hemijskih procesa pri rastvaranju, priprema rastvora poznate koncentracije, stehiometrijska izračunavanja iz kvantitativnog sastava otopina.

### **Hemijske reakcije**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- pojam hemijskih reakcija i način njihovog predstavljanja,
- sastav hemijskih jednačina i način njihovog izjednačavanja, razlika između sinteze i analize,
- podjela i predstavljanje hemijskih reakcija prema energiji,
- rješavanje jednačina redoks reakcije, oksidacioni broj, oksidans, reducens.

## **DRUGI RAZRED SREDNJE TEHNIČKE ŠKOLE ZDRAVSTVENE STRUKE**

### **Ciljevi programa hemije za drugi razred:**

Cilj nastavnog predmeta hemije za drugi razred je uvođenje učenika u osnovna područja fizičke, analitičke i anorganske hemije, čiji su sadržaji neophodni za razumijevanje tehnoloških i fizičkih procesa, u skladu sa savremenim naučnim dostignućima. Sticanjem znanja iz navedenih oblasti neophodnih za poimanje materijalnog svijeta, razumijevanje zakonitosti na kojima su ta znanja utemeljena i formiranje pozitivnih osobina učenikove ličnosti. Poznato je da čovjek koristeći stečeno znanje proizvodi mnoge materijale neophodne za savremeni razvoj društva. S obzirom na to da procesi proizvodnje zavise od zakona prirode, kvantitativnog sastava polazne sirovine, pa i se tehnologija u osnovi zasniva na saznanjima iz oblasti hemije i njoj srodnih nauka. Stečeno znanje iz navedenih oblasti hemije će omogućiti da se primjeni u predmetima struke, te prošire vidici o tehnološkom razvoju i očuvanju životne sredine. Konačno cilj navedenog sadržaja je da omogući povećanje općeg obrazovanja učenika i stvori osnovu za usvajanje znanja i umjeća na srednjoškolskom nivou.

### **Zadaci nastave hemije za II razred su:**

- proširivanje stečenog znanja u dosadašnjem obrazovanju,
- osposobljavanje učenika za izučavanje hemije na višem nivou obrazovanja,
- formiranje radnih navika kod učenika i sistematičnog pristupa radu,
- eksperimentalno potvrđivanje teoretskih znanja i primjena u funkciji istraživanja,
- razvijanje načina mišljenja svojstvenog egzaktnim naukama,
- osposobljavanje učenika za primjenu i pružanje upotrebljivog znanja,
- uloga i značaj analitike u domenu dijagnostike,
- upoznavanje učenika sa suštinom zakona, pojmova i termina programskog sadržaja,
- uticaj faktora na brzinu hemijske reakcije,
- upotreba hemijskih podataka, informacija i izraza za tehnološka izračunavanja,
- tehnološki važni metali i njihova jedinjenja,
- važni nemetali i njihova jedinjenja,
- jačanje svijesti o tehnološkom razvoju društva i zaštiti životne sredine.

**PREGLED PROGRAMSKIH SADRŽAJA ZA DRUGI RAZRED**

<b>1.</b>	<b>UVOD</b>	<b>1</b>	<b>1+0+0</b>
<b>2.</b>	<b>HEMIJSKA KINETIKA</b>	<b>12</b>	<b>6+4+2</b>
<b>3.</b>	<b>ANALITIČKA HEMIJA</b>	<b>9</b>	<b>5+2+2</b>
<b>4.</b>	<b>ANORGANSKA HEMIJA</b>	<b>44</b>	<b>22+17+5</b>
<b>5.</b>	<b>ANORGANSKA TEHNOLOGIJA</b>	<b>4</b>	<b>2+2+0</b>
	<b>UKUPNO</b>	<b>70</b>	<b>36+25+9</b>

## SADRAŽAJ TEMATSKIH CJELINA :

### Uvod (1+0+0)

1. Predmet proučavanja fizičke hemije

### Hemijska kinetika (6+4+2)

1. Energija aktivacije. Brzina hemijske reakcije
2. Faktori koji utiču na brzinu hemijske reakcije
3. Hemijska ravnoteža
4. Konstanta hemijske ravnoteže
5. Jonski produkt vode  $K_w$
6. pH vrijednost. Indikatori

Vježbe: -Oksidacija KI nitratnom kiselinom

-Određivanje pH rastvora sa prikazom na skalu kiselosti

### Analitička hemija (5+2+2)

1. Predmet izučavanja i podjela analitičke hemije
2. Kvalitativna hemijska analiza
3. Pregled grupa kationa i reakcije na katione
4. Pregled grupa aniona i reakcije na anione
5. Kvantitativna hemijska analiza (gravimetrija, volumetrija)

Vježbe: Pojedinačno dokazivanje kationa i aniona

-Acidimetrijske i alkalimetrijske titracije

## **Anorganska hemija (22+17+5)**

1. Položaj elemenata u PSE prema osobinama
2. Metali, opće osobine metala
3. Natrij i njegovi spojevi
4. Kalcij i njegovi spojevi
5. Aluminijski spojevi
6. Željezo
7. Olovo
8. Bakar
9. Srebro i zlato
10. Živa
11. Nemetali, opće osobine nemetala
12. Ugljik
13. Silicij
14. Azot
15. Kisik i vodik
16. Voda
17. Sumpor
18. Kiseline sumpora
19. Hlor
20. Kiseline hlora
21. Hemijski sastav atmosfere
22. Plemeniti plinovi
23. Vježbe: - Reaktivnost alkalnih i zemnoalkalnih metala sa vodom. Bakarisanje željeza u rastvoru bakarnog sulfata. Ispitivanje osobina sumpor. Rastvorljivost amonijaka u vodi  
Približno određivanje čistoće vode na osnovu potrošnje hlora
24. **Anorganska tehnologija (2+2+0)**
  1. Tehnologija kao zagađivač životne sredine
  2. Hemijski aspekti zaštite životne sredine



## **PROGRAMSKA PODRUČJA I ISHODI OBRAZOVANJA PO PODRUČJIMA**

### **Uvod**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- koje oblasti se izučavaju,
- korištenje različitih izvora znanja.

### **Hemijska kinetika**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- brzina hemijske reakcije i faktori koji utiču na brzinu hemijske reakcije,
- izračunavanja brzine hemijske reakcije na osnovu zadanih podataka,
- hemijska ravnoteža i konstanta hemijske ravnoteže,
- jonski produkt vode i njegova primjena na skalu kiselosti,
- stehiometrijska izračunavanja vezana za kiselost i bazičnost rastvora,
- korelacija kiselosti i koncentracije rastvora.

### **Analitička hemija**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- pojmovi analiza i sinteza, zadaci kvalitativne i kvantitativne hemijske analize,
- metode određivanja u kvalitativnoj i kvantitativnoj hemijskoj analizi,
- pregled grupa kationa i aniona uz pojedinačne dokazne reakcije,
- suština rada gravimetrije i volumetrije, izvođenje volumetrijskih titracija uz stehiometrijsku potporu I uloga i značaj analize u savremenoj dijagnostici.

## **Anorganska hemija**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- položaj elemenata u PSE prema osobinama,
- pregled grupe hemijskih elemenata u PSE,
- metali – pojedinačna obrada,
- položaj, nalazište i dobivanje metala,
- građa i fizičke osobine metala predviđenih obradom gradiva,
- hemijske osobine i bitna jedinjenja obrađenih metala,
- sličnosti i razlike pojedinih metala i njihovih jedinjenja,
- korozija i zaštita metala od korozije,
- tehnički važni metali i njihova primjena,
- nemetali, opće osobine nemetala i pojedinačna obrada,
- pojam i vrste alotropskih modifikacija datih nemetala, fizičke i hemijske osobine pojedinih nemetala, važna jedinjenja nemetala i njihova primjena,
- stehiometrijska izračunavanja i eksperimentalna provjera osobina odgovarajućih jedinjenja.

## **Anorganska tehnologija**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- pravilno razumjevanje pojmova tehnologije i metalurgije,
- prednosti i nedostaci tehnoloških postrojenja u našoj državi,
- hemijski aspekti o očuvanju i zaštiti životne sredine,
- prednosti programa reciklaže otpadnog materijala.

## TREĆI RAZRED SREDNJE TEHNIČKE ŠKOLE ZDRAVSTVENE STRUKE

### **Ciljevi programa:**

Cilj nastavnog predmeta hemije za treći razred je uvođenje učenika u osnovna područja organske hemije, čiji su sadržaji neophodni za razumijevanje tehnoloških, fizičkih i sintetskih procesa, u skladu sa savremenim naučnim dostignućima. Sticanje znanja iz hemije neophodnih za poimanje materijalnog svijeta, razumijevanje zakonitosti na kojima su ta znanja utemeljena i formiranje pozitivnih osobina učenikove ličnosti. Izučavanjem organskih spojeva mogu se steći osnovna znanja o nekim važnim spojevima i njihovim toksičnim osobinama. Programski sadržaji mogu dati odgovore na često postavljeno pitanje: kako napraviti organski spoj van živog organizma? Odgovore na takva i slična pitanja dati su u okviru programskih sadržaja. Stečeno znanje može se primjenjivati u svrhu poboljšanja životnih uvjeta. Usvojeno znanje iz organske hemije će omogućiti da se primjeni i u predmetima struke, te prošire vidici o zdravlju i očuvanju životne sredine, koristeći to znanje u životu i radu. Konačno cilj navedenog programa je da omogući povećanje općeg obrazovanja o sastavu, strukturi i osobinama organskih tvari te stvori osnovu za usvajanje znanja i umjeća iz programskih sadržaja na srednjoškolskom nivou.

### **Zadaci nastave hemije za III razred su:**

- proširi i produbi znanje i shvati ovisnost osobina tvari od strukture,
- shvati da reaktivnost zavisi od energetske promjene u organskim molekulama,
- savlada pojmove elektrofil, nukleofil, slobodni radikal,
- nauči pojam hibridizacije i nastajanje hibridnih orbitala,
- pravilno shvati značaj zasićenih i nezasićenih ugljikovodika,
- savlada pojam funkcionalnih grupa, nauči razlike i sličnosti pri imenovanju organskih spojeva,
- savlada strukturu obrađenih organskih spojeva, nauči šta su polimeri, kakav je njihov značaj i ko su zagađivači životne sredine, eksperimentalno potvrđivanje teoretskih znanja i primjena u funkciji istraživanja, upućivanje i osposobljavanje učenika da koriste razne izvore znanja,
- mjesto i značaj organske hemije u savremenom svijetu i svakodnevnom životu.

## PREGLED PROGRAMSKIH SADRŽAJA ZA TREĆI RAZRED

<b>1.</b>	<b>UVOD U ORGANSKU HEMIJU</b>	<b>1</b>	<b>1+0+0</b>
<b>2.</b>	<b>GRAĐA ORGANSKIH MOLEKULA</b>	<b>3</b>	<b>2+1+0</b>
<b>3.</b>	<b>ORGANSKE HEMIJSKE REAKCIJE</b>	<b>2</b>	<b>1+1+0</b>
<b>4.</b>	<b>UGLJIKOVODICI</b>	<b>31</b>	<b>16+13+2</b>
<b>5.</b>	<b>ORGANSKI SPOJEVI SA KISIKOM</b>	<b>26</b>	<b>13+11+2</b>
<b>6.</b>	<b>ORGANSKI SPOJEVI SA AZOTOM</b>	<b>5</b>	<b>3+1+1</b>
<b>7.</b>	<b>ORGANSKA TEHNOLOGIJA</b>	<b>2</b>	<b>1+1+0</b>
	<b>UKUPNO</b>	<b>70</b>	<b>37+28+5</b>

## SADRAŽAJ TEMATSKIH CJELINA :

### Uvod (1+0+0)

1. Osobine i podjela organskih spojeva

### Grada organskih molekula (2+1+0)

1. Priroda atoma ugljika
2. Priroda i polarnost kovalentne veze

### Organske hemijske reakcije (1+1+0)

6. Vrste organskih hemijskih reakcija

### Ugljikovodici (16+13+2)

25. Struktura i podjela ugljikovodika
26. Alkani, struktura i nomenklatura alkana
27. Izomerija alkana
28. Hemijske osobine alkana
29. Izvori i primjena alkana
30. Cikloalkani, pregled i osobine cikloalkana
31. Alkeni, struktura i nomenklatura alkana
32. Alkeni u prirodi. Fizičke osobine alkana
33. Dobivanje alkana. Hemijske osobine alkana
34. Industrijski važni polimeri
35. Alkini, struktura i nomenklatura alkina
36. Hemijske i fizičke osobine alkina
37. Halogeni derivati ugljikovodika
38. Aromatski ugljikovodici
39. Struktura i nomenklatura aromatskih spojeva
40. Kondenzirani aromatski ugljikovodici

Vježbe: -Adicija broma na dvostruku vezu

-Dobivanje i osobine etina

### **Organski spojevi sa kisikom (13+11+2)**

3. Alkoholi, podjela i osobine alkohola
4. Nomenklatura alkohola
5. Bitni predstavnici alkohola
6. Fenoli, struktura i nomenklatura fenola
7. Eteri, struktura i nomenklatura etera
8. Karbonilni spojevi (aldehidi i ketoni)
9. Struktura i nomenklatura aldehida i ketona
10. Dobivanje i osobine aldehida i ketona
11. Bitni predstavnici aldehida i ketona
12. Karboksilne kiseline, struktura i nomenklatura karboksilnih kiselina
13. Dobivanje i osobine karboksilnih kiselina
14. Bitni predstavnici organskih kiselina
15. Derivati karboksilnih kiselina

Vježbe: -Fehling reakcija i reakcija srebrenog ogledala

-Reaktivnost metala u sirćetnoj kiselini

### **Organski spojevi sa azotom (3+1+1)**

1. Amini i amidi
2. Struktura i nomenklatura amina i amida
3. Heterociklički spojevi

Vježba: Dokazivanje azota u urei

### **Organska tehnologija (1+1+0)**

Plastične mase kao zagađivači životne sredine

## **Programska područja i ishodi obrazovanja po područjima**

### **Uvod u organsku hemiju**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- razlozi za izdvajanje hemije ugljikovih spojeva u posebnu grupu,
- obrazložiti brojnost organskih spojeva,
- zajedničke osobine organskih jedinjenja,
- historijski razvoj organske hemije.

### **Građa organskih molekula**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- priroda i građa atoma ugljika,
- obraditi hibridiziranje orbitala i potkrijepiti konkretnim primjerima,
- pojam elementarna analiza i određivanje formule spoja.

### **Organske hemijske reakcije**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- energetske promjene u organskim reakcijama,
- homolitičko i heterolitičko cijepanje kovalentne veze,
- brzina i red hemijske reakcije,
- uticaj strukture na reaktivnost organskih molekula,
- upoznati pojmove elektrofil, nukleofil, slobodni radikal,
- tipovi organskih hemijskih reakcija.

### **Ugljikovodici**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- obradom istaći slabu reaktivnost alkana kao posljedicu povezivanja  $sp^3$  hibridizovanih atoma C,
- pojmovi homolognog niza, strukturna izomerija,
- uloga katalizatora u reakcijama alkana,



- na konkretnim primjerima obrada i vježba nomenklature,
- položajna i geometrijska izomerija,
- značaj i uloga ugljikovodika u prirodi i tehnici,
- struktura i značaj halogenih derivata ugljikovodika, istaći njihovu toksičnost,
- strukturu benzena objasniti na modelu napravljenom od plastelina,
- reakcije benzena su posljedica njegove strukture.

### **Organski spojevi sa kisikom**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- pojam funkcionalne grupe,
- reaktivnost organskih spojeva koji sadrže kisik,
- osobine hidroksilne grupe kod alkohola i vrste reakcija, kiseli karakter fenola je posljedica njegove strukture, naglasiti slabu reaktivnost etera, značaj i primjena organskih spojeva sa kisikom, struktura i nomenklatura aldehida i ketona i osobine funkcionalne grupe,
- reakcije oksidiranja, reduciranja i kondenziranja (alko test, Fehlling ili srebreno ogledalo)
- struktura i nomenklatura karboksilnih kiselina i osobine funkcionalne grupe,
- reakcije kiselina i nastajanje funkcionalnih derivata, oksidi i amino kiseline.

### **Organski spojevi sa azotom**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- karakteristike nitro i amino spojeva i njihovo nastajanje,
- struktura i nomenklatura alifatskih amina,
- značaj i upotreba anilina, heterociklusa i njihov značaj.

### **Organska tehnologija**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- potencijalni zagađivači i njihovo identificiranje u cilju zaštite životne sredine,
- programi reciklaže u cilju očuvanja životne sredine.

## ČETVRTI RAZRED SREDNJE TEHNIČKE ŠKOLE ZDRAVSTVENE STRUKE

### **Ciljevi programa:**

Cilj nastavnog predmeta hemije za četvrti razred je uvođenje učenika u osnovna područja biohemije, čiji su sadržaji neophodni za razumijevanje važnih bioloških procesa, u skladu sa savremenim naučnim dostignućima. Biohemija izučava hemijski sastav organizama, kao i promjene kojima su ti sastojci izloženi u brojnim reakcijama koje se odvijaju u organizmu. Programski sadržaji pomažu da se steknu osnovna znanja iz složenih biohemijskih oblasti, kao i njihova brojnost u prirodi. Stečeno znanje se može primjenjivati u svakodnevnom životu, pomoću kojeg ćete uticati na poboljšanje životnih uvjeta. Stečeno znanje može se primjeniti i u predmetima struke i tako proširiti vidici o zdravlju i funkciji živih organizama. Konačno cilj programskih sadržaja je da omogući povećanje općeg obrazovanja i stvori osnovu za usvajanje znanja i umjeća, koja se može proširiti u procesu daljnjeg školovanja.

### **Zadaci nastave hemije za IV razred su:**

- biohemija proučava jedinjenja i reakcije u živim sistemima,
- osnovne grupe jedinjenja su polisaharidi, proteini, lipidi i nukleinske kiseline,
- načini pohranjivanja korištenja energijeu biohemijskim reagovanjima,
- fizičke i hemijske osobine aminokiselina,
- klasificiranje, fizičke i hemijske osobine intramolekulskih poluacetalata,
- struktura nukleotida u korelaciji sa znanjem iz biologije,
- energija se u većini živih sistema dobije razgradnjom organske tvari (katabolizam),
- osposobljavanje učenika za izučavanje hemije na višem stepenu obrazovanja,
- osposobljavanje učenika za primjenu i pružanje upotrebljivog znanja,
- upućivanje i osposobljavanje učenika da koriste razne izvore znanja,
- preradom testova sa prijemnih ispita proširivati stečeno znanje,
- razvijanje svijesti o unapređenju i zaštiti životne sredine,
- značaj biotehnologije i savremena dostignuća genetičkog inženjeringa,
- sagledavanje mjesta i značaja hemije u savremenom svijetu i svakodnevnom životu.

## PREGLED PROGRAMSKIH SADRŽAJA

<b>1.</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI</b>	<b>6</b>	<b>3+2+1</b>
<b>2.</b>	<b>LIPIDI</b>	<b>4</b>	<b>2+1+1</b>
<b>3.</b>	<b>AMINOKISELINE. PEPTIDI. PROTEINI</b>	<b>6</b>	<b>3+2+1</b>
<b>4.</b>	<b>NUKLEINSKE KISELINE</b>	<b>3</b>	<b>2+1+0</b>
<b>5.</b>	<b>ORGANSKE REAKCIJE U ŽIVIM ORGANIZMIMA</b>	<b>4</b>	<b>2+1+1</b>
<b>6.</b>	<b>BIOTEHNOLOGIJA</b>	<b>3</b>	<b>2+1+0</b>
<b>7.</b>	<b>REPETITORIJ HEMIJE</b>	<b>4</b>	<b>1+3+0</b>
	<b>UKUPNO</b>	<b>30</b>	<b>15+11+4</b>

## SADRAŽAJ TEMATSKIH CJELINA :

### **Ugljikohidrati (3+2+1)**

1. Ugljikohidrati – monosaharidi
  2. Disaharidi - predstavnici s akcentom na saharozu
  3. Polisaharidi – škrob, glikogen, celuloza
- Vježba: Taloženje koloidnog rastvora škroba solima lakih metala

### **Lipidi (2+1+1)**

1. Masti i ulj
  2. Sapuni i deterdženti
- Vježba: Rastvorljivost masti i ulja u organskim rastvaračima

### **Aminokiseline. Peptidi. Proteini (3+2+1)**

1. Aminokiseline, osobine, struktura i nomenklatura aminokiselina
  2. Struktura peptida i proteina
  3. Enzimi - biokatalizatori
- Vježba: Dokazivanje peroksidaze u mlijeku

### **Nukleinske kiseline(2+1+0)**

1. Uloga nukleinskih kiselina u živim organizmima
2. Funkcija DNA i RNA uz prezentacije modela molekula

### **Organske reakcije u živim organizmima (2+1+1)**

1. Osnovni pojmovi anabolizma i katabolizma
  2. Vitamini
- Vježba: Određivanje sadržaja vitamina C u limunu

### **Biotehnologija (2+1+0)**

1. Pojam i mogućnosti biotehnologije
2. Procesi fermentacije pri dobivanju alkoholnih pića i mliječnih proizvoda

### **Repetitorij hemije (1+3+0)**

Prerada testova sa prijemnih ispita zdravstvenih fakulteta

## **PROGRAMSKA PODRUČJA I ISHODI OBRAZOVANJA PO PODRUČJIMA**

### **Ugljikohidrati**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- prema čemu je izvršena podjela ugljikohidrata u D i L- serije,
- razlika između stereoizomera i epimernih šećera,
- prikaz strukture važnih aldoza i ketoza Haworthovim formulama,
- na primjeru glukoze i fruktoze objasniti redukciju monosaharida,
- maltozni i trehalozni tip vezivanja u strukturi disaharida.

### **Lipidi**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- koja je razlika između masti i ulja,
- na konkretnom primjeru prikazati proces nastajanja triglicerida,
- šta su sapuni i kako djeluju na nečistoću,
- koja kiselina je osnova strukture žučnih kiselina.

### **Aminokiseline, peptidi, proteini**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- kojoj seriji pripadaju prirodne aminokiseline,
- naziv i struktura esencijalnih aminokiselina,
- prikazom strukture peptida objasni peptidnu vezu,
- primarna, sekundarna i kvarterna struktura proteina,
- način djelovanja enzima i faktori koji utiču na njihovu aktivnost.

### **Nukleinske kiseline**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- struktura purinskih i pirimidinskih baza koje ulaze u strukturu nukleinskih kiselina,
- struktura nukleotida AMP,
- strukturne razlike DNA i RNA,
- sinteza (translacija) proteina,
- šta je kodon i transkripcija genetičke informacije.

### **Organske reakcije u živim organizmima**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- fotosinteza i glavne faze procesa fotosinteze,
- metabolizam i spojevi sa posebnom ulogom u metabolizmu,
- značaj i podjela vitamina.

### **Biotehnologija**

Učenici trebaju saznati i usvojiti:

- šta je genetički inženjering i u kojim se područjima se primjenjuje,
- uloga i značaj biotehnologije.

### **Repetitorij hemije**

Adekvatnim odabirom nastavnih sadržaja i izvora znanja učenici će uz pomoć predmetnog nastavnika ponoviti važne tematske cjeline, obrađene programskim sadržajem u toku srednjoškolskog obrazovanja. Takođe preradom konkretnih testova znanja sa prijemnih ili kvalifikacionih ispita iz prethodnih ispitnih rokova, učenici će steći potreban nivo znanja za izradu kvalifikacionog testa pri upisu na visokoškolsku ustanovu ili fakultet na kojem se provjerava znanje iz hemije

## Didaktičko –metodičke napomene

Programski sadržaji grupisani su u tematske cjeline za čiju je realizaciju potreban određen fond sati, naznačen uz naziv tematske cjeline. Na časove obrade otpada oko 50%, dok preostalih 50% otpada na ponavljanje, pismenu i usmenu provjeru znanja, laboratorijske vježbe, sistematizaciju gradiva po završetku velikih tematskih cjelina. Ovakvim omjerom omogućava se učenje u školi, a nastavniku se ostavlja dovoljno kreativnog prostora. Časove utvrđivanja i provjere znanja nastavnik će rasporediti prema vlastitoj procjeni, poštujući naravno njihov zbir. Laboratorijske vježbe vezat će se za nastavne teme kojima sadržajno pripadaju. Pri realizaciji navedenih programskih sadržaja nastavnik će sam odrediti njihov obim, koji neće suviše opteretiti učenika, i koji će mu dati sigurno elementarno znanje primjenljivo na konkretne problemske zadatke. Ovakvim pristupom realizaciji nastave hemije učenik će uglavnom učiti u školi, i ostajat će mu više vremena za slobodne aktivnosti, druženje u porodici, i formiranje cjelovite ličnosti. U cilju rasterećenja programa eliminisani su tematski sadržaji koji se izučavaju u okviru drugih srodnih ili stručnih predmeta.

Pismena provjera znanja nije obavezna, ali se preporučuje u obliku testa jer daje pouzdane i objektivne pokazatelje znanja i kod učenika razvija sposobnost za samostalan rad, logičko mišljenje i egzatnost, učvršćujući njihovo samopouzdanje.

Stehiometrijska izračunavanja trebalo bi da budu sastavni dio hemijskog istraživanja, naročito u oblastima opšte hemije. Izrada računskih zadataka i laboratorijskih vježbi čine usvojena teoretska znanja potpunijim i usvojena znanja upotrebljivim.

### **Način provjere i vrednovanje znanja**

Vrednuje se kontinuirani rad učenika tokom godine, aktivnost na času, učešće u izvođenju eksperimenata, aktivnost u izradi stehiometrijskih zadataka, izrada seminarskih radova sa prezentacijom. Ocjenjivanje se izvodi usmenim ispitivanjem učenika ili izradom predviđenih testova provjere znanja.

### **Materijalni uslovi, standardi i normativi**

Za realizaciju nastave hemije škola treba da ima: specijalizirani kabinet sa odgovarajućom opremom za izvođenje laboratorijskih vježbi i demonstracionih ogleda, računar sa priključkom na internet, prostoriju za skladištenje hemikalija koje su predviđene programskim sadržajem, izvore vode i plina, zaštitnu i protivpožarnu opremu, opremu za prvu pomoć i zaštitna sredstva.



## **PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA**

(Nastavnim planom i programom utvrđuje se odgovarajući profil i stručna sprema nastavnika.  
Zakon o srednjem obrazovanju, Član 109.)

- VII stepenom stručne spreme, visoka stručna sprema (predbolonjski studij), Prirodno-matrmatički fakultet, odsjek hemija nastavni ili opšti smjer sa položenim pedagoško-psihološkom i metodičko- didaktičkom grupom predmeta.
- VII stepenom stručne spreme, Visoka stručna sprema (predbolonjski studij), Filozofski fakultet u Tuzli, odsjek biologija i hemija (profesor biologije i hemije)
- Završen II (drugi) ciklus studija visokog obrazovanja(posdiplomski studij) sa akademskom titulom i stručnim zvanjem Magistra hemije/kemije.
- Završen III (treći) ciklus studija, sa naučnim zvanjem Doktor nauka i odgovarajućim stručnim profilom, položenim pedagoškom grupom predmeta.