

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

**НАСТАВНА ПРОГРАМА**

# **РУДИ И МЕТАЛИ**

**II ГОДИНА**

**ХЕМИСКО-ТЕХНОЛОШКА СТРУКА**

*хемиско-технолошки техничар*



**Скопје, 2006 година**

## **1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ**

**1.1. Назив на наставниот предмет:** РУДИ И МЕТАЛИ

### **1.2. Образовен профил и струка**

**1.2.1. Образовни профили:** - хемиско-технолошки техничар

**1.2.2. Струка:** хемиско-технолошка струка

### **1.3. Диференцијација на наставниот предмет**

**1.3.1. Стручно образование:** предмет карактеристичен за образовниот профил

### **1.4. Година на изучување на наставниот предмет**

**1.4.1.** Втора 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**

**1.6.1.** Задолжителен предмет

## 2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

По совледување на наставната програма по предметот **руди и метали** ученикот стекнува знаења и се оспособува:

- да ја познава кристалната градба на минералите;
- да ја објаснува разликата помеѓу минералите и рудите;
- да ги познава физичките и хемиските особини на минералите и рудите;
- да разликува метални и неметални минерали;
- да ги разликува металите според нивните физички, хемиски, механички и технолошки својства;
- да ги опишува општите технологии на добивање на метали од концентрати;
- да го опишува добивањето на метали од процес на рафинација на сурови метали;
- да развива вештини за тимска работа.

## 3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно реализирање на зацртаните цели по наставната програма по **руди и метали** потребни се предзнаења од наставните предмети: физика и хемија.

## 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
<b>МИНЕРАЛИ</b>	4	<p><i>Ученикој:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да ги разликува поимите минерал и карпа;</li> <li>- да го познава настанокот на минералите;</li> <li>- да ја сфати кристалната градба на минералите;</li> <li>- да ги разликува простите и сложените кристални облици во природата.</li> </ul>	Демонстрирање модели на кристални решетки и природни минерали, цртање и објаснување кристало-графски системи.	Хемија
<b>ФИЗИЧКИ И ХЕМИСКИ ОСОБИНИ НА МИНЕРАЛИТЕ</b>	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да ги разликува поимите специфична и зафатнинска маса;</li> <li>- да ги познава механичките својства: еластичност, цепливост, тврдост;</li> <li>- да ги познава физичките својства на минералите;</li> <li>- да ја познава поделбата на минералите според Мос;</li> <li>- да ги разликува својствата електроспроводливост,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснување на поимите специфична маса и зафатнинска маса;</li> <li>- демонстрирање на определување на тврдоста на минералите според Мосовата скала;</li> <li>- демонстрирање на својствата на минералите:</li> </ul>	Хемија

		<p>топло-спроводливост и магнетичност на минералите;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да ги познава факторите кои влијаат на бојата на минералите;</li> <li>- да ги познава минералите кои имаат мирис, вкус;</li> <li>- да разликува блесок и просирност кај минералите.</li> </ul>	<p>магнетизам и електростатичност;</p> <p>демонстрирање на техниките на испитување на минералите.</p>	
<p><b>СИЛИКАТНИ,ОКСИДИ, КАРБОНАТИ, СУЛФАТИ,МЕТАЛИЧНИ И ЕЛЕМЕНТИ МИНЕРАЛИ</b></p>	<p>12</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да ја познава поделбата на минералите;</li> <li>- да ги набројува основните групи на силикатите;</li> <li>- да ги познава карактеристиките на оксидните минерали;</li> <li>- да ги познава физичките и хемиските својства на карбонатните минерали;</li> <li>- да ги разликува карбонатните од сулфатните минерали;</li> <li>- да ги познаваат физичките и хемиските својства на елементи минерали.</li> <li>- да го сфати постанокот на секој металичен минерал;</li> <li>- да ја познава географската распространетост на секој металичен минерал;</li> <li>- да ги набројува минералите на железото;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Показување на силикатни оксидни, карбонатни и сулфатни минерали и метални минерали на репрезентативни примероци од железо, олово, хром, бакар и други.</li> </ul>	<p>Хемија</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- да ги познава минералите на хромот;</li> <li>- да ги познава својствата на минералите на бакарот;</li> <li>- да ги познава минералите на оловото и цинкот;</li> <li>- да ги познава минералите на арсен, антимон, никел, алуминиум, титан и жива;</li> <li>- да ги познава минералите на злато, сребро и платина;</li> <li>- да ги познава својствата на радиоактивните метали.</li> </ul>		
<b>ПОДГОТОВКА НА РУДИТЕ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА</b>	<b>10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да ги опишува постапките на дробење на рудите;</li> <li>- да ги познава постапките на мелење на рудите;</li> <li>- да ги објаснува постапките на класирање на минералните суровини;</li> <li>- да ги опишува постапките на збогатување на минералните суровини: гравитација, магнетна сепарација, флотација.</li> </ul>	- Презентирање на шеми на агрегати за мелење, пресевање и поставување проблеми, дискутирање, цртање, демонстрирање и помагање во решавањето на проблеми.	Процесна техника
<b>ЕКСТРАКЦИЈА НА МЕТАЛИТЕ ОД КОНЦЕНТРАТИТЕ</b>	<b>14</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да ја опишува пирометалуршката екстракција на металите од концентратите ;</li> <li>- да ја опишува хидрометалуршката екстракција на металите од</li> </ul>	- Демонстрирање слики и шеми на уредите во пирометалуршката, хидрометалуршката и електрометалуршката	

		<p>концентратите;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да ја опишува постапката на електрометалуршката екстракција на металите од металните концентрати;</li> <li>- да ги познава фазите на трансформација на концентратите;</li> <li>- да ги опишува постапките на екстракција на металите од концентратите;</li> <li>- да ги набројува производите од екстракција на металите од концентратите.</li> </ul>	<p>екстракција;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поставување прашања, дискутирање за постапките на екстракцијата на минералните сировини.</li> </ul>	
<b>РАФИНАЦИЈА НА СУРОВИТЕ МЕТАЛИ</b>	<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да ја познава постапката на селективна оксидација на примесите во суровите метали;</li> <li>- да ја опишува постапката на дестилација на суровите метали;</li> <li>- да ја објаснува постапката на рафинација по електролитичен пат.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Демонстрирање шеми на агрегати за рафинација на сурови метали и рафинирани метали. Поставување прашања, помагање при решавањет на проблеми.</li> </ul>	
<b>ТЕХНОЛОГИЈА НА ДОБИВАЊЕ НА ЖЕЛЕЗНИ МЕТАЛИ</b>	<b>10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да ги опишува постапките на подготовка на железните руди;</li> <li>- да ги познава агрегатите за добивање на железо од железните концентрати;</li> <li>- да го објаснува хемизмот на екстракција на железото од железните концентрати;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покажување примероци од железни руда и концентрати, користи слики , шеми од металуршки агрегати за добивање на железо и челик.</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- да го објаснува процесот при влезот на суровините во електропечките за добивање на железо;</li> <li>- да ги набројува продуктите од процесот на добивање на железо;</li> <li>- да ги познава технологиите на добивање на челик од електропечки;</li> <li>- да ја познава постапката на добивање на леано железо.</li> </ul>		
<b>ТЕХНОЛОГИЈА НА ДОБИВАЊЕ НА ОЛОВО, ЦИНК И БАКАР</b>	<b>10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да ги опишува постапките на подготовка на минералните суровини на олово, цинк и бакар;</li> <li>- да го објаснува хемизмот на екстракција на оловото, цинкот и бакарот од нивните концентрати;</li> <li>- да ги набројува производите од екстракцијата на концентратите;</li> <li>- да го опишува процесот на рафинација на суровите метали; олово, цинк и бакар.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Показување примероци од оловни, цинкови и бакарни руди, користење на слики од металуршки агрегати, демонстрање на примероци од сурови и рафинирани метали: олово, цинк и бакар.</li> </ul>	



#### 4.2. Наставни методи и активности на учење

Според зацртаните цели на наставниот предмет **руди и метали** се применуваат следните наставни методи и форми на наставна работа: демонстрација, дискусија, решавање на проблеми, во текот на наставата се применува фронтална работа, работа во групи и, по потреба индивидуална работа со ученици кои имаат проблеми во учењето.

Активностите на ученикот се искажуваат на следниот начин: со слушање, прибележување, скицирање, откривање на законитости, споредување, работење во група и индивидуално.

Активностите на наставникот се искажуваат со: зборување, водење дискусии и дебати, демонстрирање, поставување на прашања, организирање на работа во групи, како и индивидуална работа.

#### 4.3. Организација и реализација на наставата

Воспитно-образовната работа по наставниот предмет **руди и метали** се реализира во специјализирани училници или кабинет. Кабинетот или специјализираната училница треба е да е опремена со шеми, слики, колекција од разни видови минерали. Исто така, може да се организираат посети во соодветни институции во кои има минералуршки збирки, како и фирми од металуршка дејност.

Наставниот предмет е застапен со два часа неделно, во две полугодија, во втора година.

#### 4.4. Наставни средства и помагала

За ефикасна реализација на програмските цели на наставниот предмет **руди и метали** треба да се користат дидактички помагала: графоскоп, скици, слики, слајдови, фолии, разни минерали и разни видови на концентрати.

Литература за наставниците може да бидат учебниците кои ја обработуваат застапената проблематика и одговараат на поставените програмски цели. Доколку нема соодветни учебници, потребно е наставникот да изготвува наставен материјал.

## **5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ**

Оценувањето на постигањата на учениците се врши перманентно преку писмено проверување по секоја завршена тематска целина. Исто така, се оценуваат и извештаите на учениците од реализираните посети. Доколку ученикот не постигне резултати во реализирањето на конкретните цели на наставната програма се постапува согласно законската регулатива.

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

### **6.1. Основни карактеристики на наставниците**

Наставникот по наставниот предмет **руди и метали** треба да ги поседува следните персонални, професионални и педагошки карактеристики: да е и психофизички здрав, да го применува литературниот јазик и писмото на кој се изведува наставата, да е комуникативен и отворен за соработка, да има соодветно професионално образование, со или без работно искуство, да ја сака педагошката работа, да е добар организатор, да е креативен и подготвен да применува иновации во воспитно-образовната работа.

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

Наставата по наставниот предмет **руди и метали** ја реализираат кадри со завршени студии по:

- металургија;

- технологија;

и со здобиена педагошко-психолошка и методска подготовка и положен стручен испит.

### **6.3. Стандард за простор за наставниот предмет**

Воспитно-образовната работа по овој наставен предмет се реализира во специјализирана училница или кабинет кои треба да се опремени со потребните наставни материјали и опрема според Нормативот за опрема по соодветниот предмет.

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

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

**7.2. Состав на работната група:**

1. Виолета Грујевска, дипл. инж. металург, советник за стручно образование, Биро за развој на образованието – Скопје
2. Ратка Јаневска дипл. инж. технолог, советник за стручно образование, Биро за развој на образованието – Скопје
3. Јован Николовски, дипл. инж. металург, стопанственик „АЛЕКС”- производство на огноотпорни материјали

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

**8.1. Датум на започнување:** 1.09.2006 година

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

Наставната програма по **руди и метали** ја одобри ( донесе) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ со решение бр. \_\_\_\_\_ од \_\_\_\_\_ година.