

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА**

ИЗБОРНА ПРОГРАМА

***ТЕХНОЛОГИЈА НА ПРОИЗВОДСТВО НА
МЕТАЛИ***

III година

ГЕОЛОШКО-РУДАРСКА И МЕТАЛУРШКА СТРУКА

МЕТАЛУРШКИ ТЕХНИЧАР



Скопје, 2007 година

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: ТЕХНОЛОГИЈА НА ПРОИЗВОДСТВО НА МЕТАЛИ

1.2. Образовен профил и струка

1.2.1. Образовни профили: металуршки техничар

1.2.2. Струка: геолошко-рударска и металуршка струка

1.3. Диференцијација на наставниот предмет

1.3.1. Карактеристичен за образовниот профил

1.4. Година на изучување на наставниот предмет

1.4.1. Трета 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. Изборен

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

По постигнувањето на целите од изборната програма **технологија на производство на метали** ученикот се стекнува со знаења и се оспособува:

- да ги разликува технолошките постапки на добивање на злато од примарни суровини;
- да ги опишува постапките на добивање злато како продукт на рафинација на метали;
- да ги опишува постапките на добивање на сребро од примарни суровини;
- да ги познава постапките на добивање сребро како спореден продукт од рафинација на метали;
- да ги објаснува постапките за добивање на платинести метали;
- да ги познава постапките за заштита на животната средина од отпадните води при прочистувањето на благородните метали;
- да развива способности за тимска работа.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно постигање на зацртаните цели во наставната програма по **технологија на производство на метали** потребни се предзнаења од наставните предмети: **минералологија, хемија, машинство и практична настава** од втора година.

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
1. МЕТАЛУРГИЈА НА ЗЛАТО	36	<ul style="list-style-type: none">- Да го познава развојот на металургијата на злато;- да ја познава примената на златото;- да ги набројува златоносните руди;- да ја опишува подготовката на рудата за извлекување на златото од златоносни руди;- да ги разликува постапките на дробење и мелење;- да ја познава гравитационата постапка за извлекување на златото од рудите;- да го опишува процесот на добивање на злато со амалгамација;- да ја сфаќа обработката на амалгамите;- да ја опишува постапката на добивање од примарни златоносни руди:<ul style="list-style-type: none">- бакарни, антимоновни и силикатовни;- да ја анализира постапката на добивање злато од аноден мил од рафинација на бакар;- да го опишува процесот на добивањето на златото со цијанидна	Со презентирање на слики и шеми се опишуваат постапките за добивање на сребро и злато како споредни продукти од рафинација. Се објаснува електролитското добивање на злато.,,купелирање”.	Машини и уреди Металуршки печки

		<p>постапка;</p> <ul style="list-style-type: none"> - да ги разликува фазите на одвојување на растворот од талогот: декантирање и филтрирање; - да го опишува процесот на таложење на златото од цијаниден раствор со цементација; - да ги разликува процесите на афинација на златото со хлорна постапка и електролитичка рафинација на златото; - да сфаќа потребата од регенерација на растворот. 		
2. МЕТАЛУРГИЈА НА СРЕБРО	22	<ul style="list-style-type: none"> - Да ги опишува својствата на среброто; - да ги познава рудите и минералите на среброто; - да ја разбира потребата од подготовка на рудите на сребро; - да ја опишува постапката на добивање на сребро од оловно-цинкови концентрати; - да ја објаснува постапката на добивање на сребро од оловна пена добиена при рафинација на олово; - да ги објаснува постапките на добивање сребро од бакарни руди и концентрати; - да ја објаснува постапката на добивање сребро од аноден мил 	Презентирање на минерали од златоносни и сребрени минерали, презентирање на шеми од печки за рафинација на олово и бакар. шематско прикажување на добивање на сребро од аноден мил.	Машини и уреди Металуршки печки

		<p>добиеен од рафинација на бакар;</p> <ul style="list-style-type: none"> - да го опишува процесот на добивање сребро по цијанидна постапка; - да го опишува процесот на таложење со цементација; - да го опишува топењето и миењето на добиеното сребро; - да ја објаснува постапката на афинација на сребротото. 		
3. МЕТАЛУРГИЈА НА ПЛАТИНСКИ МЕТАЛИ	14	<ul style="list-style-type: none"> - Да ги опишува својствата на платината и паладиумот; - да ги разликува рудите и минералите на платинските метали; - да ги објаснува постапките за добивање на платина и паладиум при преработка на сулфидни суровини; - да ја познава постапката на добивање на платинести метали како спореден продукт од мил добиен од електрорафинирање на бакар; - да ја опишува афинацијата на платинестите метали; - да ја разбира преработката на суровата платина со примена на плазма. 	Преку шематко прикажување се објаснува добивањето на платина и паладиум по електролитски пат.	Машини и уреди Металуршки печки

4.2. Наставни методи и активности на учење

Според зацртаните цели на наставниот предмет **технологија на производство на метали**- изборна програма се применуваат следните наставни методи и форми на наставна работа : демонстрација, дискусија, решавање проблеми, фронтална работа, работа во групи и, по потреба, индивидуална работа. Изборната програма технологија на метали ги опфаќа технологиите на добивање на благородните метали.

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, дискусии, 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 **технологија на производство на метали**- изборна програма се реализира во специјализирани училници или кабинет. Кабинетот или специјализираната училница треба е да е опремена со шеми, слики. Исто така, може да се организираат посети во соодветни фирми и компании во кои се изработува накит од благородни метали, но и посета на занаетчиски дуќани кои работат со благородни метали.

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

4.4. Наставни средства и помагала

За ефикасна реализација на програмските цели на наставниот предмет **технологија на производство на метали**- изборна програма треба да се користат дидактички помагала: графоскоп, скици, слики, слајдови, фолии, разни видови готови производи од сребро.

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 **технологија на производство на метали**- изборна програма треба да ги поседува следните персонални, професионални и педагошки карактеристики: да е психофизички здрав, да го познава јазик и да го посознава литературниот јазик 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, креативен и подготвен за примена на иновации во воспитно-образовната работа.

6.2. Стандард за наставен кадар

Наставата по наставниот предмет **технологија на производство на метали**- изборна програма ја реализираат кадри со завршени студии по:металургија 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 2007 година

7.2. Состав на работната група:

1. Виолета Грујевска, советник за стручно образование, Центар за стручно образование и обука – Скопје
2. Славчо Тодоров, дипл. инж. металург, наставник, СОУ „Коста Сусинов“- Радовиш
3. Ордан Крстев, дипл. инж.мет., наставник, СУГ „8 ми Септември “- Скопје
4. Д-р Милосав Милошевски - дипл.инж. техн., проф. технолошко-металуршки факултет- Скопје

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Датум на започнување: 1.09.2007 година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Изборната наставната програма по **технологија на производство на метали** ја одобри (донесе) министерот за образование и наука со решение бр.11-4400/1 од 12-06.2007 година.