

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

НАСТАВНА ПРОГРАМА

ФИЗИЧКА МЕТАЛУРГИЈА

IV година

ГЕОЛОШКО-РУДАРСКА И МЕТАЛУРШКА СТРУКА

МЕТАЛУРШКИ ТЕХНИЧАР



Скопје, 2008 година

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: ФИЗИЧКА МЕТАЛУРГИЈА

1.2. Образовен профил и струка

1.2.1. Образовен профили: металуршки техничар

1.2.2. Струка: геолошко-рударска и металуршка

1.3. Диференцијација на наставниот предмет

1.3.1. Карактеристичен за образовниот профил

1.4. Година на изучување на наставниот предмет

1.4.1. Четврта

1.5. Број на часови на наставниот предмет

1.5.1. Број на часови неделно: 2 часа

1.5.2. Број на часови годишно: 66 часа

1.6. Статус на наставниот предмет

1.6.1. Задолжителен

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

По совладувањето на целите од наставната програма **физичка металургија** ученикот стекнува знаења и вештини и се оспособува:

- да ги разликува металите од легурите;
- да ја познава кристализацијата на металите и легурите;
- да ја објаснува фазната рамнотежа кај двокомпонетни системи;
- да познава фазната рамнотежа кај трокомпонетните системи;
- да го разбира процесот на промени во тврда состојба;
- за тимска работа.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно постигање на зацртаните цели од наставната програма **физичка металургија** ученикот потребни се знаења од наставниот предмети: **минералологија, технологија на производство на метали.**

4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

4.1. Структурирање на содржините за учење

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактични насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
1. МЕТАЛИ	6	Ученикот: - да ја познава градбата кај металите; - да го разбира поврзувањето на атомите; - да ги објаснува кристалните решетки кај металите; - да ја разбира фазната рамнотежа; - да прикажува криви на загревање и ладење.	- Презентирање на шеми од градба на метали, структура на атоми, кристални решетки и дијаграми од криви на загревање и ладење.	Термичка обработка со испитување
2. ЛЕГУРИ	6	- Да ги објаснува постапките на добивање на легури; - да ја познава поделбата на легурите; - да ја прикажува градбата кај легурите.	- Презентирање на слики од кристална градба кај легурите и дијаграми од криви на загревање и ладење кај легури.	Термичка обработка со испитување
3. КРИСТАЛИЗАЦИЈА	8	- Да го објаснува процесот на кристализација; - да ги прикажува формите на кристалите; - да ги објаснува поимите алотропија и монотропија.	- Презентирање на шеми од процес на кристализација и форми на кристали.	Термичка обработка со испитување

4. ФАЗНА РАМНОТЕЖА ВО ДВОКОМПОНЕНТНИ СИСТЕМИ	24	<ul style="list-style-type: none"> - Да ги познава причините за премин од една во друга фаза; - да ги објаснува дијаграмите на состојба кај двојни легури; - да прикажува двојни легури во дијаграм температура - состав; - да одредува состав на легура, точка на топење и кристализација; - да прикажува крива на загревање и ладење за легура со даден состав; - да го применува правилото на Лост; - да го разбира Fe-Fe₃C дијаграмот. 	<ul style="list-style-type: none"> - Презентирање на дијаграми на состојба на двојни легури и Fe-Fe₃C дијаграмот. 	Термичка обработка со испитување
5. ТРИКОМПОНЕНТНИ СИСТЕМИ	10	<ul style="list-style-type: none"> - Да ја познава формата на трикомпонентните дијаграми - да одредува состав на легура на трикомпонентна легура; - да одредува температура на топењеврз основа на дијаграми. 	<ul style="list-style-type: none"> - Презентирање на слики од дијаграми на трикомпонентни дијаграми. 	Термичка обработка со испитување
6. СТРУКТУРНИ ПРОМЕНИ И ПРЕТВОРБИ КАЈ ТВРДИТЕ МЕТАЛИ	12	<ul style="list-style-type: none"> - Да го објаснува процесот на дифузија на металите; - да ги објаснува промените под дејство на надворешна сила; - да ги дефинира поимите рекристализација, алотропија и фазни промени. 	<ul style="list-style-type: none"> - Презентирање на слики од структури на тврди метали и шеми од дифузија и деформација на кристална решетка. 	Термичка обработка со испитување

4.2. Наставни методи и активности на учење

Според зацртаните цели на наставниот предмет **физичка металургија** се применуваат следните наставни методи и форми на наставна работа: демонстрација, дискусија, решавање на нови проблеми, решавање на стари проблеми, фронтална работа, работа во групи и, по потреба, индивидуална работа.

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 **физичка металургија** се реализира во специјализирани училници или кабинет. Кабинетот или специјализираната училница треба е да е опремена со шеми, слики и модели на градба на метали и легури. Исто така, може да се организираат посети во соодветни институции.

4.4. Наставни средства и помагала

За ефикасна реализација на програмските цели на наставниот предмет **физичка металургија** треба да се користат дидактички помагала: графоскоп, скици, слики, слајдови, фолии, разни вивдови 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 усно и 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 **физичка металургија** треба да ги поседува следните персонални, професионални и педагошки карактеристики: да е физички и психички здрав, да го познава македонскиот јазик и кирилското писмо, 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 **физичка металургија** 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: март 2008 година

7.2. Состав на работната група:

1. Виолета Грујевска, раководител, Центар за стручно образование и обука – Скопје
2. Славчо Тодоров, дипл. инж. металург, наставник „Коста Сусинов“- Радовиш
3. Д-р Милосав Милошевски - дипл.инж. техн., проф. технолошко-металуршки факултет- Скопје
4. Генка Трајковска, дипл. инж. металург, наставник- Скопје

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Датум на започнување: 1.09.2008 година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставната програма по **физичка металургија** ја одобри (донесе) министерот за образование и наука со решение бр.07-4343/1 од 03-06.2008 година.