

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

**ПРОГРАМА ЗА РЕФОРМА НА СРЕДНОТО СТРУЧНО  
ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

**НАСТАВНА ПРОГРАМА ПО**

# ***ТЕРМОТЕХНИКА***

**ИЗБОРЕН ПРЕДМЕТ**

**за III година**

***МАШИНСКА СТРУКА***

***МАШИНСКО- ЕНЕРГЕТСКИ ТЕХНИЧАР***



---

**Скопје, мај 2001 година**

## **1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ**

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

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

1.2.1. Образовен профил: машинско – енергетски техничар

1.2.2. Струка: машинска

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

1.3.1. Изборна настава

### **1.4. Година (фаза) 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 (неделен контакт): 2 часа

1.5.2. Број на часови годишно (квота на изучувањето): 72 часа

### **1.6. Статус на наставниот предмет**

1.6.1. Изборен во функција на завршен испит

## **2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ**

Ученикот да ги разликува механизмите на пренесување на топлината;

- да го познава принципот на пренесување на топлина во топлоизменувач и да решава проблеми од премин и пренесување на топлина;
- да ги пресметува потребните елементи за покривање на потребната топлина за греење;
- да решава задачи од процесите на испарување и кондензација;
- да решава проблеми од видовите пареи;
- да решава проблеми од системите за греење;
- да решава проблеми од разни конструкциски изведби на парните котли;
- да решава проблеми сврзани со топлински турбини;
- да развива вештина за тимска работа.

## **3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА**

Потребни основни предзнаења на учениците за совладување на содржините од овој наставен предмет се знаењата стекнати од наставните предмети: физика од прва и втора година, како и содржините од термотехника од втора година и од трета година.

## 4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

### 4.1. Структурирање на содржините за учење

Тематски целини	Бр. на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
<b>ПАРЕА</b>	<b>10</b>	Ученикот: - да ги познава карактеристиките на пареата; - да решава проблеми (со користење на табели за пареа) за пресметување на количеството топлина за испарување на течноста и за прегревање; - да ја пресмета содржината на пареа во влажната пареа; - во решавањето на проблемите со користење на Молиеровиот И-С дијаграм; - да решава проблеми сврзани со основните промени на состојбата на водената пареа.	Пишува на табла, поставува прашања, дискутира за пареата, поставува проблеми од сите видови пареа, дискутира, црта, објаснува, помага на учениците, ги упатува на користење на И-С дијаграм и табели и ги води во решавањето на проблемите, задава домашни задачи.	Термотехника втора година
<b>ПРЕНЕСУВАЊЕ НА ТОПЛИНАТА</b>	<b>13</b>	- Да користи табели за пресметување на кофициентот на спроведување и на премин на топлина низ еднослоен и повеќеслоен цилиндричен ѕид; - да решава проблеми од топлински	Пишува на табла, поставува прашања, дискутира за пренесување на топлината, поставува проблеми од пренесување на топлината,	Термотехника втора година

		<p>флукс;  - да решава задачи од изменувачи на топлина (рекуператори и регенератори).</p>	<p>дискутира, црта, објаснува, помага на учениците и ги води во решавањето на проблемите, задава домашни задачи.</p>	
<b>ПАРНИ КОТЛИ</b>	<b>23</b>	<p>- Да пресметува топлинска моќ на горива и количество на воздух потребен за согорување;  - да ги определува параметрите на оџакот: висина и ширина;  - да решава проблеми врз основа на потрошувачката на гориво и загубите на топлина;  - да ги решава карактеристичните односи за различни конструкции на ложишта;  - да решава проблеми од топлиноразменувачката површина на прегревачот на пареа и грејачите на вода и воздух;  - да изврши избор на основните елементи од котелската арматура и помошните уреди за една котелска постројка.</p>	<p>Пишува на табла, користи графофолии за ложиштата, презентира слики и шеми од разни конструкции на парни котли, објаснува, решава проблеми сврзани со парни котли, организира групно и индивидуално решавање на проблеми, задава домашни задачи.</p>	<p>Термотехника  втора година</p>
<b>ГРЕЕЊЕ</b>	<b>18</b>	<p>- Да го пресмета потребното количество топлина за греење на одредени објекти;  - да ја пресметува грејната површина на елементите за греење на</p>	<p>Пишува на табла, поставува прашања, дискутира за греење, поставува проблеми од греење, дискутира, црта, објаснува,</p>	<p>Термотехника  втора година</p>

		<p>одредените објекти;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да направи пресметка на цевна мрежа за одреден систем за греење на одредени објекти;</li> <li>- да го пресмета потребниот топлински капацитет;</li> <li>- да направи диспозиција на котларницата и складот за горива потребни за еден објект.</li> </ul>	<p>помага на учениците и ги води во решавањето на проблемите, задава домашни задачи.</p>	
<b>ПАРНИ ТУРБИНИ</b>	<b>25</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да ги применува основните равенки на струењето кај турбините;</li> <li>- да го одредува коефициентот на полезно дејство на турбината;</li> <li>- да ја пресметува специфичната потрошувачка на пареата;</li> <li>- да направи топлински биланс на кондезатор од турбинска постројка.</li> </ul>	<p>Пишува на табла, презентира слики и шеми од разни конструкции на топлински турбини, објаснува, решава проблеми сврзани со топлинските турбини, задава домашни задачи.</p>	<p>Термотехника втора година</p>

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

Според зацртаните цели на наставниот предмет **термотехника** ќе се применуваат следните наставни методи: фронтална, демонстрација, дискусија, решавање на нови проблеми, решавање на стари проблеми, индивидуална работа, работа во групи, учење преку сопствено откривање.

Активностите на ученикот ќе се искажуваат на следниот начин: да слуша, да прибележува, да скицира, открива законитости, споредува, решава проблеми, работи индивидуално и во група, работи домашни задачи.

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

### **4.3. Организација и реализација на наставата**

Воспитно - образовната работа по наставниот предмет **термотехника** се реализира во специјализирани училници или кабинет. Кабинетот или специјализираната училница потребно е да е опремена со компјутери, слики, шеми на парни котли, изолациски материјали и цевки. Наставниот предмет е застапен со два часа неделно, во две полугодија, во трета година како избран наставен предмет.

### **4.4. Наставни средства и помагала**

За ефикасна реализација на програмските цели на наставниот предмет **термотехника** потребно е да се користат: графоскоп, скици, слики, слајдови.

Литература за наставниците може да бидат учебници 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 вршат 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 **термотехника** треба да ги поседува следните персонални, професионални и педагошки карактеристики: да е физички и психички здрав, да го познава македонскиот јазик и кирилицкото 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 **термотехника** ја реализираат кадри со завршени студии по машинство VII-1, со здобиена педагошко - психолошка и методска подготовка и положен стручен испит.

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

Воспитно - образовната работа по овој наставен предмет се реализира во специјализирана училница и кабинети. Кабинетите, односно специјализираните училници треба да се опремени со графоскоп, слики и шеми од разни конструкциски изведби на парни котли, цевни системи и изолациски материјали, како и со дијаграми, таблици и друга литература.



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

**7.1. Датум на изработка:** мај 2001 година

**7.2. Состав на работната група:**

1. Виолета Грујевска, советник за стручно образование, Биро за развој на образованието – Скопје
2. Светислав Шопов дипл. маш. инж., наставник – ДСУ “8 Септеври” - Скопје
3. Проф. д-р Љубица Петрушевска, Машински факултет - Скопје
4. Слободан Џартовски, маш. инж., наставник “8 Септеври” - Скопје

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

Датум на започнување: 1.09.2001 година

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

Изборната наставна програмата по **термотехника** ја одобри ( донесе) министерот за образоавние и наука со решение бр. 11 – 3009/1 од 03.07.2001 година.