

**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***

**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. Карактеристичен за образовниот профил

### **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): 3 часа

1.5.2. Број на часови годишно (квота на изучувањето): 108 часа

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

1.6.1. Задолжителен предмет

## **2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ**

Ученикот да ги разликува механизмите на пренесување на топлината;

- да го познава принципот на пренесување на топлина во топлоизменувач;
- да ги воочи потребните елементи за пресметување и покривање на потребната топлина за греење;
- да ги согледува условите при процесите на испарување и кондензација;
- да ги разликува видовите пареа;
- да ги разликува и споредува системите за греење;
- да ги познава разните конструкциски изведби на парните котли;
- да ја разбира употребата на пареата како работно тело кај топлинските турбини;
- да ја познава конструкцијата на парните турбини
- да се 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.

## 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
ПАРЕА	18	Ученикот: - да го сфати процесот на испарување и кондензација; - да се оспособи за графичко претставување на состојбата на пареата; - да ги претставува состојбите на водената пареа во различни дијаграми; - да ги сознае основните карактеристики на влажната пареа; - да ја одредува размената на топлина и работа при разни промени на состојбата на пареата; - да користи Молиеров дијаграм за разни видови пареа; - да ги сознае разликите при промените на состојбата на пареата во однос на истите кај реалните гасови.	Објаснува, црта дијаграми за водена пареа, поставува прашања, дискутира, чита параметри од Молиревиот дијаграм, упатува на користење на таблици.	Физика – втора година, Термотехника втора година

<p><b>ПРЕНЕСУВАЊЕ НА ТОПЛИНА</b></p>	<p><b>20</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да разликува распростирање на топлина со спроведување низ цврсти тела, со струење на флуиди и со зрачење;</li> <li>- да го познава поединечниот премин на топлина;</li> <li>- да ја сознае зависноста на спроведувањето на топлина од дебелината на ѕидот и видот на материјалот;</li> <li>- да ги применува коефициентите на премин и преод на топлина.</li> </ul>	<p>Објаснува, црта скици на разни видови на површини за приказ на преносот на топлина, поставува прашања, дискутира, демонстрира пренос на топлина низ разни видови материјали.</p>	<p>Физика – втора година, Термотехника - втора година</p>
<p><b>ПАРНИ КОТЛИ</b></p>	<p><b>32</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да ги познава конструкциите на парните котли;</li> <li>- да ги познава карактеристиките на горивата;</li> <li>- да го сфати значењето на проевот кај парните котли;</li> <li>- да ја објасни подготовката на водата пред употребата во котлите;</li> <li>- да ги познава загубите на топлина во парните котли;</li> <li>- да го проценува полезното дејство на топлината;</li> <li>- да врши класификација на парните котли;</li> <li>- да ги споредува различните</li> </ul>	<p>Објаснува, црта скици на разни конструкциски изведби на котли, поставува прашања, дискутира, организира посета на училишната или друга котларница.</p>	<p>Термотехника - втора година</p>

		<p>конструкции на котелските ложишта во зависност од видот на горивата;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да го согледува влијанието на деловите од котелот за намалување на потрошувачката на горивото;</li> <li>- да ја познава функцијата на котелската арматура;</li> <li>- да ги познава прописите за експлоатација и инспекција на котлите;</li> <li>- да ги запознае на прописите за заштита на животната средина.</li> </ul>		
<b>ГРЕЕЊЕ</b>	<b>24</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да ги сфати основните принципи на греењето;</li> <li>- да го пресметува потребното количество на гориво;</li> <li>- да ја познава функционалната поврзаност на котларницата со складот за гориво;</li> <li>- да ја познава цевната мрежа;</li> <li>- да ги познава материјалите за изолација на цевната мрежа;</li> <li>- да избери најадекватен систем на изолација на цевната мрежа;</li> <li>- да ги споредува системите за греење.</li> </ul>	Објаснува, црта скици на цевна мрежа, поставува прашања дискутира, демонстрира разни видови на цевки и изолациски материјали, организира посета на соодветни објекти.	Термотехника - втора година

<b>ПАРНИ ТУРБИНИ</b>	<b>14</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да го сфати принципот на работа на топлинските турбини;</li> <li>- да ги применува основните равенки на струењето;</li> <li>- да ги познава топлинските процеси кај турбините;</li> <li>- да ги споредува различните конструкции кај турбините;</li> <li>- да го опише кондензаторот како составен дел на парнотурбинска постројка.</li> </ul>	Објаснува, црта скици на разни конструкциски изведби на топлински турбини, поставува прашања, дискутира, демонстрира, организира посета на тремоцентрала.	Термотехника – втора година
----------------------	-----------	---	---	-----------------------------

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

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

Активностите на ученикот ќе се искажуваат на следниот начин: да слуша, да забележува, да скицира, открива законитости, споредува, работи индивидуално и во група на компјутер, работи домашни задачи, пишува извештаи.

Активностите на наставникот се искажуваат со: зборување, дискусии, демонстрирање, поставување на прашања, организирање на индивидуална работ , 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 треба е да е опремена со компјутери, слики, шеми на парни котли, цевни грејни системи и изолациски материјали. Наставниот предмет е застапен со три часа неделно, во две полугодија, во трета година.

### **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 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 **термотехника** 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 примени 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, изолациски материјали, цевни грејни системи, 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 Септември” - Скопје
3. Проф. д-р Љубица Петрушевска, Машински факултет - Скопје
4. Стојан Пецаковски, дип. маш. инж., РЕК “Битола” - Битола

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

Датум на започнување: 01. 09. 2001 година

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

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