

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 IV година

**МАШИНСКА СТРУКА**  
*машинско-енергетски техничар*



Скопје, мај 2002 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. Предмет карактеристичен за образовниот профил

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

1.4.1. Четврта година

### **1.5. Број на часови на наставниот предмет**

1.5.1. Број на часови неделно: 3 часа

1.5.2. Број на часови годишно: 99 часа

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

1.6.1. Задолжителен предмет во функција на завршен испит

## 2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

Целите на наставниот предмет се ученикот да:

- ги споредува конструктивните изведби кај ото и дизел моторите;
- ги сумира заедничките карактеристики на ото, дизел и полудизел моторите;
- ги поврзе заедничките карактеристики кај ото, дизел и полудизел моторите;
- ги анализира заедничките особини на гасните и парните турбини;
- го споредува принципот на работа ладилните и топлинските машини;
- се оспособува за тимска работа;
- иницира проблеми во термотехниката.

## 3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно постигнување на поставените цели во Наставната програма *термотехника*, потребно е претходно да се постигнати целите од *термотехника* од втора и трета година.

## 4. ОБРАЗОВЕН ЦИКЛУС

### 4.1. Структурирање на содржините за учење

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели <i>Ученикот:</i>	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
<b>1. МОТОРИ СО ВНАТРЕШНО СОГОРУВАЊЕ</b>	<b>50</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ги разликува клипните мотори (ото, дизел и полудизел);</li> <li>- ги споредува двотактните и четиритактните клипни мотори;</li> <li>- ги разликува теоретските од работните (стварните) циклуси и нивното претставување во дијаграми на моторите СВС,</li> <li>- ги пресметува индикаторските и ефективните параметри на моторот;</li> <li>- го селектира начинот на довод на горивото кај ото и дизел моторите;</li> <li>- ги познава карактеристиките на палењето кај ото и дизел моторите;</li> <li>- ги разликува начините на стартување на моторите;</li> <li>- го разликува воздушното ладење и ладењето со течност кај моторите;</li> <li>- ги разликува техничките карактеристики и функционирањето на системите за подмачкување;</li> <li>- го познава одржувањето на системите за гориво кај моторите;</li> <li>- споредува гасни мотори со гас-генератори;</li> </ul>	<p>Се води насочена дискусија за поделбата на моторите, се дискутира и објаснува за теоретските процеси, се објаснуваат шеми на системи, се решаваат задачи, се презентираат делови, се поставуваат проблеми, се цртат дијаграми и шеми.</p>	<p>Термотехника</p> <p>II и III година</p>

<p><b>2.ГАСНИ ТУРБИНИ</b></p>	<p><b>20</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ученикот ги опишува составните делови на гасните турбини;</li> <li>- шематски ги претставува гасно – турбинските постројки со и без регенератор;</li> <li>- прави разлика меѓу регенератор и ладилник;</li> <li>- опишува регулација на гасно - турбинската постројка со компримиран воздух - со согорените гасови;</li> <li>- го препознава материјалот од кој се изработуваат гасно - турбинските постројки;</li> <li>- го открива процес на гасно-турбинската постројка со 2 турбини;</li> <li>- го објаснува процесот на согорувањето на течно и гасно гориво во комората за согорување.</li> </ul>	<p>Се дискутира за погонските машини, се цртат шеми на различни гасно-турбински постројки, се објаснуваат принципи на работа. Се води насочена дискусија за специчноста на гасните постројки, се претставува графички регулацијата на гасните постројки.</p>	<p>Термотехника II година Термотехника III година</p>
<p><b>3. ЛАДИЛНА ТЕХНИКА</b></p>	<p><b>25</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- го познава принципот на работа на ладиланите машини(постројки) ;</li> <li>- разликува воздушни од парни компресорски ладилни постројки;</li> <li>- ги познава циклусите со придушување, всисување на сувозаситена пареа и подладување на кондензатот;</li> <li>- ја проценува ефикасноста на двостепената компресија;</li> <li>- го објаснува штетниот простор кај компресорот;</li> <li>- ја познава апсорпционата ладилна машина и нејзиниот принцип на работа;</li> <li>- го препознава индиректното ладење,</li> <li>- го опишува ејекторското ладење;</li> <li>- ги класифицира составните елементи на ладилните машини: компресор,</li> </ul>	<p>Се објаснува за обратните (леви) кружни процеси, се црта шеми на ладилни постројки, се опишуваат ладилните средства, се изведуваат заклучоци за подобрување на ладилниот учинок се прикажува теоретски и стварен волумен на компресорот, се демонстрираат составни делови од ладилните постројки.</p>	<p>Термотехника II година Термотехника III година</p>

		кондензатор,регулациски вентил и спарувач.		
<b>4. АЛТЕРНАТИВНИ ИЗВОРИ НА ЕНЕРГИЈА</b>	<b>4</b>	- ги набројува полезните дејства на сонцето, ветерот и плимата и осеката на морската вода.	се дискутира за искористувањето на сончевата енергија како извор на топлотна енергија, се прикажуваат слики од ветерници и други агрегати кои користат алтернативна енергија.	Термотехника II година

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

Според целите на наставниот предмет **термотехника**, се применуваат следниве наставни методи: фронтална, дискусија, демонстрација, решавање на проблеми и други.

Ученичките активности се искажуваат со слушање, набљудување, забележување, цртање, користење на шеми, цртежи, дијаграми, примена на табели и проспекти и др.

Активностите на наставникот се искажуваат со дискутирање за проблемите, објаснување на принципите на работа, давање инструкции за поедноставување на проблемите, организирање на групна и индивидуална работа и др.

#### 4.3. Организација и реализација на наставата

Воспитнообразовната работа по наставниот предмет термотехника, се реализира во специјализирани училници или кабинети по машинска енергетика. Според целите на Програмата, може да се организира настава и во погони од индустриски ладилни постројки. Наставниот предмет е застапен во четврта година со 3 часа неделно во две полугодја.

#### 4.4. Наставни средства и помагала

За успешна реализација на Наставната програма **термотехника**, потребни се наставни средства и помагала и тоа :  
слики и шеми на пресеци од ото, дизел и полудизел мотори , составни подвижни и неподвижни делови на мотори, шеми и цртежи од системите на моторите, гасните турбини и ладилните постројки, графоскоп, проспекти, списанија, учебник и др.

## **5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГНУВАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ**

Оценувањето на постигнувањата на учениците, е перманентно преку усно и писмено проверување преку изработени објективни тестови на знаења по секоја тематска целина. Исто така се следи и вреднува активноста на учениците што ја покажуваат во текот на целата наставна година, во насочените дискусии и решавањето на поставените проблеми. Доколку ученикот не ги постигне зацртаните 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 овој предмет треба да е физички и психички здрав, да го познава македонскиот јазик и кирилското писмо, да е комуникативен и отворен за соработка, да има соодветно образование, да биде со и без работно искуство, да ја сака педагошката работа и да напредува во неа, да е добар организатор, креативен, способен за примена на иновации во својата воспитнообразовна работа.

### **6.2. Стандард на наставен кадар**

Завршени студии по машинство VII<sub>1</sub> и со здобиена педагошко-психолошка и методска подготовка на соодветните факултети и положен стручен испит.

### **6.3. Стандард за простор**

За постигнување на целите од овој наставен предмет се користат и специјализирана училница или кабинети по енергетика, опремени според Нормативот за опрема со наставни средства и помагала.

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

**7.1. Датум на изработката:** мај 2002 година

**7.2. Состав на работната група:**

1. Виолета Грујевска, советник, раководител, Биро за развој на образованието - Скопје
2. Јовановски Митре, проф., член, ДСЕМУ „Ѓорѓи Наумов“-Битола
3. Проф. д-р Љубица Петрушевска, член, Машински факултет - Скопје
4. Светислав Шопов, дип. маш. инж., член, „ 8-ми Септември“- Скопје

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

**Датум на започнување:** 1.9.2002 година

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

Наставната програма по предметот *термотехника*, ја одобри (донесе) министерот за образование и наука со решение бр.11-3368/1 од 24.06.2002