

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***

ИЗБОРНА ПРОГРАМА

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

1.1.2. Струка: Машинска

**1.3. Диференцијација на наставниот предмет**

1.3.1. Изборна настава

**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: 2 часа

1.5.2. Број на часови годишно: 66 часа

**1.6. Статус на наставниот предмет**

1.6.1. Изборен предмет во функција на завршен испит

## 2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

Целите на наставниот предмет се ученикот да:

- го опишува снабдувањето со гас кај современите мотори;
- ги препознава грешките и неправилностите при стартувањето и работата на моторите;
- ја познава шемата на двостепената компресија кај Г- Т постројка;
- објаснува ладење на роторските делови кај гасно-турбинските постројки;
- ги познава принципите на работа кај сите видови ладилни машини;
- ги познава принципите и техничките мерки за заштита на животната средина;
- се оспособува за тимска работа.

## 3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно постигнување на целите за наставната програма по термотехника, потребни се знаења од *термотехника* од втора и трета година.

## 4.1. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

### 4.1. Структурирање на содржините за учење

Тематски целини	Бр. на час.	Конкретни цели <i>Ученикот:</i>	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
<b>1. МОТОРИ СО ВНАТРЕШНО СОГОРУВАЊЕ</b>	<b>25</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Го прикажува со шема снабдувањето со гас кај ото моторите;</li><li>- го објаснува системот на впрскување на бензин во цилиндарот на моторот,</li><li>- црта шема на дизел мотор со турбо полна;</li><li>- препознава грешки и неправилности при работата на моторот;</li><li>- во главни црти ги прикажува дефектите и нивното отстранување;</li><li>- ја познава улогата на каталитичкиот конвертор за прочистување на издувните гасови.</li></ul>	Се објаснува и пишува на табла, се води насочена дискусија се црта, се поставува прашања, се читаат шеми, реализираат посети надвор од училиштето.	Термотехника втора и трета година
<b>2. ГАСНИ ТУРБИНИ</b>	<b>20</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- ги опишува составните делови на гасните турбини;</li><li>- графички 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;</li><li>- го препознава материјалот од кој се изработуваат гасно - турбинските постројки;</li></ul>	Се поставуваат прашања за погонските машини, се цртат шеми на различни гасно-турбински постројки, се објаснуваат принципи на работа, се пишува за специчноста на гасните постројки, се	Термотехника II година Термотехника III година

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- го открива процес на гасно турбинската постројка со 2 турбини;</li> <li>- го објаснува процесот на согорување на течно и гасно гориво во комората за согорување.</li> </ul>	<p>претставува по графички пат регулацијата на гасните постројки.</p>	
<b>3. ЛАДИЛНА ТЕХНИКА</b>	<b>21</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- го познава принципот на работа на ладилните машини и постројки;</li> <li>- разликува воздушни од парни компресорски ладилни машини;</li> <li>- ги познава циклусите со придушвање, всисување на сувозаситена пара 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 познава индиректното ладење;</li> <li>- го опишува ејекторското ладење;</li> <li>- ги класифицира составните елементи на ладилните машини- компресори. кондензатор, регулациски вентил и испарувачи;</li> </ul>	<p>Се води насочена дискусија за потребите од ладење и за обратните (левите) кружни процеси, се цртаат шеми на ладилни постројки, се објаснува за ладилните средства, се изведуваат заклучоци за подобрување на ладилните процеси. се прикажува ладен и теоретски волумен, се демонстрираат составни делови на ладилните постројки.</p>	<p>Термотехника II година Термотехника III година</p>

## 4.2. Наставни методи и активности на учење

Според целите на наставниот предмет *термотехника*, ќе се применуваат следниве наставни методи: фронтална, дискусија, демонстрација, посета на работни организации и други.

Ученичките активности се истражуваат со слушање, набљудување, прибележување, цртање, користење на шеми дијаграми, примена на табели и проспекти и др.

Активностите на наставникот се: искажува насочена дискусија, поставува на проблеми, објаснување принципи на работа, давање инструкции за решавање на проблемите, организирање на групна и индивидуална работа и др.

## 4.3. Организација и реализација на наставата

Воспитнообразовната работа по овој предмет, се реализира во специјано опремени училници - кабинети по машинска енергетика. Во текот на наставната година, наставникот организира посети на сервиси, енергетски постројки и индустриски ладилни постројки. Наставниот предмет е застапен во четврта година со два часа неделно во две полугодија како изборен наставен предмет во функција на завршен испит.

## 4.4. Наставни средства и помагала

За успешна реализација на наставната изборна програма *термотехника*, се потребни наставни средства и помагала и тоа: повеќе видови на пресеци на ото, дизел и полудизел мотори, составни подвижни и неподвижни делови на мотори, шеми за системите ка моторите, гасните турбини и ладилните постројки, термофолии за различни цели, графоскоп, проспекти, списанија, учебник и др.

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

Оценувањето на постигнувањата на учениците е перманентно преку усно и писмено проверување на знаењата по секоја тематска целина. Исто така се следи и нивната активност, учество во дискусиите. Во текот на секое полугодие ученикот треба да има најмалку две оценки. Доколку ученикот не ги постигне зацртаните цели во Програмата, се постапува според 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 ил 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>, завршени студии по машинство и здобиена педагошко-психолошка и методска подготовка на соодветните факултети и положен стручен испит.

### **6.3. Стандард за простор**

За реализација на целите и содржините од овој наставен предмет се користат специјализирани училници или кабинети по енергетика опремени според Нормативот за овој наставен предмет. Исто така, воспитнообразовната работа може да се реализира и во други кабинети по машинство, училишни работилници и индустриски претпријатија.

## **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, проф., член, Машински факултет - Скопје
4. Светислав Шопов, дип.маш. инж. проф., член, „8-ми Септеври“- Скопје

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

Датум на започнување:1.9.2002 година

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

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





