

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

НАСТАВНА ПРОГРАМА

ТЕРМОДИНАМИКА

III година

ХЕМИСКО-ТЕХНОЛОШКА СТРУКА

Производно-процесен инженер



Скопје, 2007 година

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: ТЕРМОДИНАМИКА

1.2. Образовен профил и струка на која припаѓа наставниот предмет

1.2.1. Образовен профил: производно-процесен техничар

1.2.2. Струка: хемиско-технолошка

1.3. Диференцијација на наставниот предмет

1.3.1. Карактеристичен за образовниот профил

1.4. Година на изучување на наставниот предмет

1.4.1. Трета

1.5. Број на часови на наставниот предмет

1.5.1. Број на часови неделно: 2 часа

1.5.2. Број на часови годишно: 72 часа

1.6. Статус на наставниот предмет

1.6.1. Задолжителен

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНА ПРОГРАМА

Целите на наставната програма по *термодинамика* се ученикот:

- да ги користи ознаките и единиците од Меѓународниот систем на мерки;
- да користи дијаграми, табели, номограми;
- да прави пресметки во врска со експанзија, компресија, загревање, ладење;
- да го сфати значењето на водената пара во производните процеси;
- да прави пресметки во врска со основните термодинамски големини на состојбата на водената пара.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно совладување на содржините од наставната програма и за постигнување на зацртаните цели по предметот *термодинамика* потребно е ученикот да поседува знаења од наставните предмети: физика, математика.

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
1. Меѓународниот систем на мерки	4	Ученикот: - да ги применува ознаките и мерните единици по SI системот при пресметување на физичките големини; - да ги пресметува изведените единици врз база на формули.	- Укажување на примената на мерните единици по SI системот; - пресметување на притисок, температура, зафатнина (волумен), густина, маса, сила, енергија и други големини поаѓајќи од основните единици.	Физика
2. Работно тело и термодинамски систем	2	- Да го дефинира поимот <i>работно тело и термодинамски систем</i> .	- Укажување на значењето на поимот <i>работно тело и термодинамски систем</i> во термодинамката.	
3. Топлинско ширење	4	- Да го дефинира топлинското	- Објаснување за топлинското	

на телата		ширење на телата; - да го пресметува топлинско ширење на (цврсти, течни и гасовити) телата.	(линсарно, површинско и просторно) ширење на телата.	
4. Својства на материјата во гасна состојба	12	- Да ги толкува основните закони за идеалните гасови; - да го сфаќа значењето на равенката за состојбата на идеалните гасови; - да поседува основни познавања за кинетичката теорија на гасовите; - да го применува Далтон-овиот закон за гасните смеси; - да прави пресметки во врска со експанзијата и компресијата на гасовите и гасните смеси.	- Ги објаснува основните закони за идеалните гасови Бојл-Мариотов закон, Геј Лисаков закон, равенката за состојбата на гасовите, физичката смисла на гасната константа, кинетичката теорија на гасовите, Авогадров закон, Далтонов закон; - решавање примери во врска со законите за идеалните гасови.	Физика
5. Прв закон на термодинамиката	14	- Да го толкува законот за одржување на енергијата; - да ги дефинира поимите внатрешна енергија, количество на топлина, специфичен топлински капацитет; - да го толкува првиот закон на термодинамиката;	- Поврзување на работата, енергијата и законот за одржување на енергијата; - укажување на разликата меѓу внатрешна топлина, количество на топлина, специфичен топлински капацитет; - објаснување на математич-	Физика

		<ul style="list-style-type: none"> -да го чита работниот PV дијаграм; -да ги разликува видовите на специфични топлински капацитети кај гасовите и гасните смеси; - да прави пресметки во врска со првиот закон на термодинамиката. 	<ul style="list-style-type: none"> киот израз на првиот закон на термодинамиката; - пресметување на специфичните топлински капацитети кај гасовите и гасните смеси; - решавање на примери во врска со првиот закон на термодинамиката. 	
6. Термодинамски промени на состојбата на гасовите	6	<ul style="list-style-type: none"> - Да ги претставува графички термодинамските промени на состојбата на гасовите во PV дијаграм; - да прави пресметки во врска со промените на состојбата на гасовите. 	<ul style="list-style-type: none"> - Објаснување на промените на состојбата на гасовите (изотермна, изобарна, изохорна, адијабатска и политропна); - решавање на примери во врска со процесите на промените на состојбата на гасовите. 	Тематските целини: <i>Својсѝва на материјалта во гасовитта состојба; I закон на термодинамиката</i>
7. Втор закон на термодинамиката	14	<ul style="list-style-type: none"> - Да ги сфаќа основните принципи на кружните циклуси; - да го дефинира поимот ентропија; - да го интерпретира топлински TS дијаграм; - да го опишува на Карновиот циклус; - да го толкува Вториот закон на термодинамиката; - да го сфаќа значењето на термичкиот степен на корисност; 	<ul style="list-style-type: none"> - Објаснување за кружните циклуси како основа за вториот закон на термодинамиката, ентропија; - графичко претставување на циклусите во PV и TS дијаграм; - објаснување и графичко претставување на Карновиот циклус. - пресметување на термичкиот степен на искористност кај циклусите; - примена на топлинскиот TS 	Тематски целини: <i>Својсѝва на материјалта во гасовитта состојба; I закон на термодинамиката</i>

		<ul style="list-style-type: none"> - да ги сфаќа повратните и неповратните процеси и промената на ентропијата; - да дава примери за вториот закон на термодинамиката; - да ја познава примената на термодинамичките закони на хемиските реакции. 	<ul style="list-style-type: none"> дијаграм; - решавање на примери во врска со Вториот закон на термодинамиката; - укажува на примената на термодинамичките закони на хемиските реакции (промените на внатрешната енергија, слободна енергија и слободна енталпија). 	
8. Водена пареа	16	<ul style="list-style-type: none"> - Да го опишува процесот на создавањето на водената пареа; - да ги набројува параметрите на состојбата на водата и водената пареа и врска меѓу нив; - да дефинира сувозаситена, влажна и прегреана пареа; - да ги познава особините на сите состојби на водена пареа; - да користи табели и дијаграми за водена пареа; - да прави пресметки во врска со основните термодинамски големини на состојбите на водената пареа; - да ја познава примената на водената пареа во индустријата. 	<ul style="list-style-type: none"> - Објаснување за процесите на фазните претворби, испарување и кондензација; - укажување на особините на сите состојби на водена пареа; - претставување на дијаграмите табелите за водена пареа; - пресметувања во врска со основните термодинамски големини на состојбите на водената пареа; - укажување на примената на водената пареа во индустријата. 	

4.2. Наставни методи и активности на учење

Согласно целите на наставната програма *ѿермодинамика* наставникот применува наставни методи, засновани на предавање, демонстрација, опис, наблудување, дискусија и др. Овие методи се користат со примена на фронтална и индивидуална форма на работа, работа во групи и парови.

Во текот на наставата наставникот ги презема следните активности: планира, објаснува, демонстрира, дава упатства, опишува, споредува, анализира, дискутира, поставува проблеми, црта, претставува математички, графички и табеларно, ја следи работата на ученикот, го мотивира ученикот, го води ученикот, применува тестови на знаења, ги оценува постигањата на ученикот и др.

Во текот на наставата по предметот, активноста на ученикот се состои во слушање, дискутирање, прибележување, наблудување, споредување, пишување, читање правење пресметки, цртање и користење дијаграми, табели, изработување домашни задачи и друго.

4.3. Организација и реализација на наставата

Воспитно-образовната работа по наставниот предмет *ѿермодинамика* се реализира преку стручно-теоретска настава во кабинет-училница, опремена со наставни средства и помагала. Образовните активности се организирани во две полугодија, преку неделен распоред на часовите. Бројот на часовите кој е даден за одделните тематски целини во точка 4.1. од овој документ, опфаќа часови за обработка на нови наставни содржини, повторување, пресметување и утврдување.

4.4. Наставни средства и помагала

За поефикасно постигнување на целите се користи: графоскоп, шеми, слики, дијаграми, табели и други наставни средства и помагала.

За поуспешно совладување на целите на предметот се користи соодветна литература и тоа: учебници и учебни помагала, наставни материјали подготвени од страна на наставникот, како и дополнителна литература за наставникот.

5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

Оценувањето на постигањата на учениците се врши преку следење и вреднување на знаењата и умеењата континуирано во текот на целата учебна година, усно, писмено преку тестови на знаења или други форми на оценување. Секој ученик во текот на едно полугодие добива најмалку две оценки.

6. КАДРОВСКИ И МАТЕРИЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

6.1. Основни карактеристики на наставниците

Наставникот по наставниот предмет *Термодинамика* треба да ги поседува следните персонални, професионални и педагошки карактеристики: да е физички и психички здрав, да нема говорни маани, да го познава македонскиот јазик и кирилското писмо, да е отворен и комуникативен, подготвен за соработка, да има соодветно професионално образование, со или без работно искуство, да ја сака педагошката работа, да е добар организатор, креативен, да ја почитува личноста на ученикот, да е подготвен за примена на иновации во воспитно-образовната работа.

6.2. Стандард за наставен кадар

Наставата по предметот *Термодинамика* ја реализираат кадри со завршени студии по:

- *технолигија;*
- *машинство ;*

и со здобиена педагошко-психолошка и методска подготовка и положен стручен испит.

6.3. Стандард на простор за наставниот предмет

Наставата по наставниот предмет *ѿермодинамика* се реализира во кабинет-училница, опремена според норматив за простор и опрема за хемиско-технолошката струка.

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

7.1. Датум на изработка: мај 2003 година

7.2. Состав на работната група:

1. Ратка Јаневска, советник, раководител, Биро за развој на образованието, Скопје
2. Д-р Љубица Петрушевска, член, Машински факултет, редовен професор, Скопје
3. Трајан Ивановски, член, ДСХТУ „Марија Кири-Склодовска”, наставник, Скопје
4. Софија Илијоска, член, ДСУ „Орде Чопела", наставник, Прилеп
5. М-р инж. Душан Тониќ, член, „Тохем", Скопје

7.3. Програмата е превземена од производно-процесната струка во мај 2007 год

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Датум на започнување: 01.09.2007 година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставната програмата по *термодинамика* ја одобри министерот за образование и наука со решение бр. 11-4631/15 од 21.06.2007 год.