

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

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

НАСТАВНА ПРОГРАМА ПО

ХИДРОПНЕВМАТСКА ТЕХНИКА

за III година

МАШИНСКА

МАШИНСКО- ЕНЕРГЕТСКИ ТЕХНИЧАР



Скопје, мај 2001 година

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: ХИДРОПНЕВМАТСКА ТЕХНИКА

1.2. Образовен профил и структурата

1.2.1. Образовен профил: Машинско – енергетски техничар

1.2.2. Струка: Машинска

1.3. Диференцијација на наставниот предмет

1.3.1. Предмет е карактеристичен за образовниот профил машинско – енергетски техничар

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

- да ги познава конструктивните изведби на пумпите;
- да ги анализира загубите кај пумпите;
- да ги познава конструктивните изведби на турбопумпите;
- да врши избор на турбопумпи за дадени реални услови;
- да регулира турбопумпи;
- да ја познава примената на хидрофорските постројки;
- да ги познава конструктивните изведби на волуменските пумпи;
- да ги разликува хидрауличните компоненти според начинот на функционирање;
- да ја познава функцијата на пумпните станици;
- да ги познава конструкциските карактеристики на турбините;
- да ги поврзува конструкциските карактеристики со функционалноста на разните видови турбини
- да ја познава поврзаноста на конструкцијата на компресорот со неговата функција;
- да ги споредува пневматските и хидрауличните компоненти според намената и конструкцијата;
- да може да ја сфати потребата од сигурносна работа на пумпите и хидрауличните системи;
- да осигура безбедна работа за себе и за другите;
- со љубов да ги извршува работните задачи кои произлегуваат од неговото работно место.
- да се оспособи за тимска работа.

3. Потребни претходни нивоа на знаења

За успешно реализирање на зацртаните цели потребни се предзнаења од наставните предмети: физика од прва и втора година, хидропневматска техника втора година и машински елементи со механика од втора година.

4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

4.1. Структурирање на содржините за учење

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели <i>Ученикот:</i>	Дидактички забелешки	Корелација меѓу темат. целини и меѓу предмети
ТУРБОПУМПИ	48	<ul style="list-style-type: none">- да ги класифицира пумпите на турбо-пумпи и волуменски пумпи;- го познава принципот на работа на турбо пумпа;- да ја познава конструктивната изведба на турбо пумпи;- да врши поделба на турбо пумпи;- да го свати влијанието на обликот на работните лопатки врз напорот;- да го толкува специфичниот број на вртежи;- да пресметува дозволена височина на всисување;- да го дефинира поимот кавитација;- да ја објасни појавата на осна (аксијална) сила:- да ја познава улогата на спроводното коло;- да ги определува работните услови на пумпата во цевната мрежа;	Објаснува за пумпи, пишува на табла, поставува прашања, дискутира за различните разните видови пумпи, презентира шеми на пумпи, поставува проблеми, дискутира, црта, објаснува, демонстрира, помага и ги води учениците во решавањето на проблемите, задава домашни задачи и ги контролира.	Физика од прва и втора година, Хидропневматска техника од втора година

		<ul style="list-style-type: none"> - да умее да избере пумпа за дадени работни услови; - да разликува сериско од паралелно поврзување на турбо пумпи; - го познава начинот на регулација на турбо пумпите; - ја познава конструкцијата и намената на специјалните турбопумпи; 		
ХИДРОФОРСКИ ПОСТРОЈКИ И ПУМНИ СТАНИЦИ	5	<ul style="list-style-type: none"> - да го опише принципот на работа на хидрофорските постројки; - да ја познава примената на хидрофорските постројки; - да ги познава пумпите кои се применуваат во хидрофорските постројки; - го познава принципот на работа на пупните станици; - да ги разликува агрегатите и арматурата во пупните станици; - да ракува со пумпните станици; - да ги пушта во погон и ја следи нивната работа 	Објаснува за хидрофорски постројки и пумпи станици, пишува на табла, поставува прашања, дискутира за различните разните видови на изведби на хидрофорски постројки и пумпни станици, презентира шеми на постројките и поставува проблеми, дискутира, црта, објаснува, демонстрира, помага и ги води учениците во решавањето на проблемите што се јавуваат при хидрофорите и пумпните станици.	
ВОЛУМЕНСКИ ПУМПИ И ХИДРАУЛИЧНИ	13	-- да ја познава конструктивната изведба на волуменските пумпи;	Поставува прашања, црта шеми на разни типови	

<p>КОМПОНЕНТИ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - да ги разликува клипна пумпа, мембранска, запчеста, крилна, радијално клипна и аксијално клипна пумпа; - да го поврзува принципот на работа со составните делови на поедини видови пумпи; - да ја познава конструкцијата и намената на хидрауличните разводници ; - да го опишува начинот на работа на вентилите за притисок(вентили за ограничување на притисок, редоследни вентили, сигурносни вентили за растоварување на пумпи, регулатори на притисок), - да ги класифицира струјните вентили(придушен вентил, вентили за регулирање на проток); - да ги познава електричните прекинувачи (пресостати); - да ги познава вентилите за насочување(неповратни вентили) ; - да ја познава улогата и конструкцијата на хидрауличните цилиндри и хидрауличните мотори; - да ги дефинира начините на филтрирање; - да ги разликува резервоарите и хидрауличните акумулатори; 	<p>хидраулични постројки, објаснува, дискутира.</p>	
--------------------------	---	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> - да ги познава цевоводните и приклучните елементи; - да ги црта симболите на хидрауличните компоненти; - да го објаснува функционирањето на хидрауличните шеми; - да го опишува вградувањето, испитувањето и одржувањето на хидрауличните системи; - да ги споредува хидрауличните системи преку изведен пример; 		
ТУРБИНИ (АКЦИСКИ И РЕАКЦИСКИ)	20	<ul style="list-style-type: none"> - да ја согледа за поделбата и примената на турбините; - да ги познава акционите турбини (слободно струјни); - да го познава принципот на работа на Пелтоновата турбина; - ги познава изведбите на Пелтоновата турбина; - да ги познава составните делови на Пелтоновата турбина; - да ги толкува карактеристиките на Пелтоновата турбина; - да опише начинот на регулација на Пелтоновата турбина; - да го пресметува степен на полезно дејство на турбините; - да ги познава загубите на моќност кај акционите турбини; - да го пресметува реактивното 	Објаснува за турбини, пишува на табла, поставува прашања, дискутира за различните видови на изведби на турбините, презентира шеми на разни конструкциски изведби на турбини, поставува проблеми, дискутира, црта, објаснува, демонстрира, помага и ги води учениците во решавањето на	

	<p>дејство на струјниот тек;</p> <ul style="list-style-type: none"> - да ги познава конструктивните изведби на Францисовата турбина; - да ги споредува карактеристиките на Фрацисовата со Пелтоновата турбина; - да го определува специфичниот број на вртежи; - врши класификација на турбините врз основа на бројот на вртежи: - ги разликува конструкциските карактеристики на Францисовите турбини; - ја согледува улогата на дифузорот кај турбините; - да го опишува начинот на регулација на Францисовата турбина; - да ја познава конструкцијата на Каплановата турбина и принципот на работење; - да ги споредува Францисовата и Каплановата турбина; - да го опишува начинот на регулирање на работењето на Каплановата турбина; 	<p>проблемите што се јавуваат при акциските и реакциските турбини.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - да ги познава основните поими на компресорите; - да врши класификација на 		

<p>УРЕДИ ЗА ДОБИВАЊЕ НА ВОЗДУХ ПОД ПРИТИСОК</p>	<p>22</p>	<p>компресорите;</p> <ul style="list-style-type: none"> - да ги разликува клипен компресор со еднострано и двострано дејство; - да го познава работењето на повеќестепените клипни компресори; - да го опишува работниот процес на клипниот компресор; - да го дефинира поимот степен на полнење; - да го толкува индикаторскиот дијаграм; - да го пресметува капацитетот на компресорот; - да ја определува моќноста на компресорот; - да го определува капацитетот на компресорот според работниот циклус во пневматскиот систем; - да ја опишува регулацијата на компресорите; - да ја познава работата на компресорската станица; - да ги разликува уредите на компресорската станица; - да ги опишува пречистувачите на воздух; - да го опишува регулаторот на притисок; - да ги согледува конструктивните 	<p>Поставува прашања, црта шеми на разни типови компресори, објаснува, дискутира, решава проблеми.</p>	
--	-----------	---	--	--

		<p>решенија на пневматските разводници;</p> <ul style="list-style-type: none"> - да ги разликува струјните вентили (брзоиспусни,неповратни,наизменич нвентил,пригушен вентил,пригушно-неповратени вентили): - да ги разликува пневматските вентили за притисок(вентили за ограничување на притисок,редоследни вентили, сигурносни вентили) ; - да ги опишува извршните уреди(пневматски цилиндри и пневматски мотори); -да ги разликува специјални компресори; - да ги познава пневматските водови; 		
ХИДРАУЛИКА И ПНЕВМАТИКА	3	- да споредува примери на изведени хидраулични и пневматски системи системи	Поставува прашања, црта шеми на разни типови на хидраулични и пневматски системи, споредува, дискутира, решава проблеми.	

4.2. Наставни методи и активности на учење

Според зацртаните цели на наставниот предмет **хидропневматска техника** ќе 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 прибележува, да скицира, открива законитости, споредува, работи индивидуално и во група, работи домашни задачи, пишува извештаи.

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 по предметот

Воспитно - образовната работа по наставниот предмет **хидропневматска техника** се реализира во специјализирани училници и кабинет. Кабинетот или специјализираната училница потребно е да е опремена со: постројка со модел на Пелтон(Франсис) турбина на која може да се вршат реални мерења на параметрите, реални компоненти во пресек, модели на хидраулични компоненти изработени во плексиглас за да се следи процесот на струење на флуидот, дидактички столобови за реализација на различни хидраулични и пневматски системи. Сметачка техника со инсталиран софтвер за цртање на хидраулични и пневматски шеми и софтвер за симулација и пресметка на бараните хидраулични и пневматски шеми. Исто така, да се организираат посети во соодветни институции (лаборатории на машински факултет)

Наставниот предмет е застапен со три часа неделно, во две полугодија, во трета година.

4.4. Наставни средства и помагала

Ефикасната реализација на програмските цели на наставниот предмет **хидропневматска техника** потребно е да се користат дидактички помагала: графоскоп, скици, слики, слајдови, фолии, реални компоненти во пресек, компоненти изработени во плексиглас.

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 ПОСТИГНУВАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

Оценувањето на постигнувањата на учениците се следат 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 со законската регулатива.

6. КАДРОВСКИ И МАТЕРИЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

6.1. Основни карактеристики на наставниците

Наставникот по наставниот предмет **хидропневматска техника** треба да ги поседува следните персонални, професионални и педагошки карактеристики: да е физички и психички здрав, да го познава македонскиот јазик и кириличното писмо, да нема говорни мани, 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 **хидропневматска техника** ја реализираат кадри со завршени студии по машинство, 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, кои треба да се опремени: постројка со модел на Пелтон(Франсис) турбина на која може да се вршат реални мерења на параметрите, реални компоненти во пресек, модели на хидраулични компоненти изработени во плексиглас за да се следи процесот на струење на флуидот, дидактички столобови за реализација на различни хидраулични и пневматски системи графоскоп, слики и шеми од разни конструкциски изведби на пумпи и хидраулични мотори, како и оригинални цевни системи и пумпи.

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:

- Виолета Грујевска, советник за стручно образование, Биро за развој на образованието – Скопје
- Јован Дуковски, дипл. маш. инж. наставник –ДСУ,, 8 Септеври- Скопје
- Доцент д-р Лазе Трајковски ,Машински факултет- Скопје
- Благој Трајков дипл. маш. инж. ДСУ,, Ѓорги Наумов,, -Битола

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Датум на започнување: 01. 09. 2001 година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

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

