

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

НАСТАВНА ПРОГРАМА

ПРОЦЕСНА ТЕХНИКА

II ГОДИНА

ХЕМИСКО-ТЕХНОЛОШКА СТРУКА

*хемиско-технолошки техничар, ѓрехранбен техничар, ѓроизводно-
ѓроцесен техничар*



Скопје, 2006 година

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: ПРОЦЕСНА ТЕХНИКА

1.2. Образовен профил и струка на која припаѓа наставниот предмет

1.2.1. Образовен профил: хемиско-технолошки техничар, прехранбен техничар, производно-процесен техничар

1.2.2. Струка: хемиско-технолошка

1.3. Диференцијација на наставниот предмет

1.3.1. Стручно образование: заеднички предмет во структурата

1.4. Година на изучување на наставниот предмет

1.4.1. Втора 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: 108 часа

1.6. Статус на наставниот предмет

1.6.1. Задолжителен предмет

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

По совладување на наставната програма по предметот *процесна техника* ученикот стекнува знаења и се оспособува:

- да го користи Меѓународниот систем на мерки (SI);
- да ги познава основните големини во хидрауликата;
- да го објаснува принципот на работа на инструментите и апаратите за мерење на физичките големини и протекот на флуидите;
- да ја објаснува функцијата на цевните елементи и цевната арматура во цевна мрежа;
- да ги познава пумпите и другите уреди за пренос на флуиди;
- да ги опишува единечните операции во процесната техника: складирање, транспортирање на цврсти материи, дозирање;
- да објаснува конструкција и функција на опремата за единечните операции: ситнење, механичко класирање на цврст материјал, агломирање, мешање и гмечење;
- да ги објаснува постапките на механичката сепарација (таложење, филтрирање, центрифугирање);
- да ги познава постапките за прочистување на гасовите;
- да препознава симболи од опрема од производни процеси на шеми.
- да ја применува стручната терминологија на процесната техника;
- да чита шеми и дијаграми;
- да развива вештини за тимска работа.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За постигнување на зацртаните цели по наставната програма по *процесна техника* 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 час.	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
ПОДЕЛБА ОСНОВНИТЕ ОПЕРАЦИИ ВО ПРОЦЕСНАТА ТЕХНИКА	3	<i>Ученикој:</i> <ul style="list-style-type: none"> - да ги дефинира поимите операција, процес, единечен апарат, постројка, систем; - да ја познава општата и поединечната поделба на основните операции во процесната техника. 	<ul style="list-style-type: none"> - Објаснување на основните стручни изрази во процесната техника (операција, процес, единечен апарат, постројка, систем); - дискусија за општата и поединечната поделба на основните операции (механички и хидромеханички), премин и пренос на топлина и премин на маса; 	
ОСНОВИ НА ХИДРАУЛИКА	15	<ul style="list-style-type: none"> - Да ги применува основните единици од Меѓународниот систем на мерки (SI); - да изведува физички големини врз база на основните единици по SI систем; - да дефинира притисок (надворешен, хидростатски); 	<ul style="list-style-type: none"> - Пресметување на физички големини со примена на Меѓународниот систем на мерки (SI); - примена на основната равенка на хидростатиката при мерење на притисокот во задачи; - пресметување на протек на 	физика математика

		<ul style="list-style-type: none"> - да ја применува основната равенка на хидростатиката во пресметките; - да ја познава примената на манометрите со течности; - да ја применува равенката на континуитетот; - да го пресметува динамичкиот и кинематичкиот вискозитет; - да одредува режим на движење на флуид според вредноста на Рејнолдсовиот број; - да разликува средна од максимална брзина на движење и нивното влијание на дебелината на граничниот слој; - ја применува Бернулиевата равенка за идеални течности во пресметките. 	<p>флуиди низ водови со постојан и со различен пресек;</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснување за значењето на вискозитетот при движењето на флуидите; - поставување и решавање на проблеми поврзани со режимот на движење на флуидите; - графичко претставување на средната брзина и граничниот слој при ламинарниот и турбулентниот режим на движење; - поставување и решавање на проблеми поврзани со Бернулиевата равенка за идеални течности. 	
МЕРЕЊЕ ПРОТЕК НА ФЛУИДИ	6	<ul style="list-style-type: none"> - Да ја опишува конструкцијата на апаратите за мерење за протек за течности и гасови; - да ја познава конструкцијата и начинот на работа на апаратите за мерење за протек за течности и гасови; - да ги познава симболите на 	<ul style="list-style-type: none"> - Класификација на апаратите за мерење на протек на течности и гасови; - објаснување на конструкцијата и принципот на работа на апаратите за мерење на протек; - покажување модели од 	

		апаратите за мерење на протек на флуиди на шеми.	апарати за мерење на протек.	
ПРЕНОС (ТРАНСПОРТ) НА ФЛУИДИ	18	<ul style="list-style-type: none"> - Да ја познава намената на цевните инсталации; - да ги објаснува начините за спојување на цевките; - да ја познава функцијата на цевните елементи; - да ја објаснува функцијата на цевната арматура во цевната мрежа; - да изработува шема на цевна инсталација; - да ги набројува пумпите и другите уреди за пренесување на флуиди; - да пресметува капацитет и коефициент на корисното дејство на клипна пумпа; - да ја поврзува зависноста на капацитетот на центрифугалната пумпа со висината на дигање и бројот на вртежите на роторот; - да ја познава конструкцијата, функцијата и примената на компресорите; - да ја објаснува конструкцијата на центрифугалните и аксијалните вентилатори, ротационите дувалки и 	<ul style="list-style-type: none"> - Објаснување на функцијата на цевните инсталации; - демонстрирање начини на спојување на цевките; - објаснување на улогата на цевните елементи во цевната инсталација; - опишување на конструкцијата на цевната арматура; - покажување на примероци од цевки, цевни елементи и цевна арматура; - објаснување на конструкцијата и функцијата на пумпите и другите уреди за пренесување на течни флуиди (клипни, центрифугални, ротациони пумпи, пулзометри, инјектори); - пресметување на капацитетот и коефициентот на корисното дејство на клипна пумпа; - пресметување капацитетот на центрифугалната пумпа, висина на дигање, бројот на 	

		<p>ејектори.</p> <ul style="list-style-type: none"> - да ја објаснува функцијата и примената на центрифугалните и аксијалните вентилатори, ротационите дувалки и ејектори; - да ги познава симболите на уредите за транспорт на течности и гасови на шема. 	<p>вртежите на роторот и коефициент на корисно дејство;</p> <ul style="list-style-type: none"> - укажување на функцијата и примената на компресорите, вентилаторите и другите пумпи за гасови; - покажување оригинални модели од пумпи за течности и гасови. 	
СКЛАДИРАЊЕ	3	<ul style="list-style-type: none"> - Да го познава значењето на складирањето во производните процеси; - да разликува складирања за течности, гасови и цврсти материи; - да ги познава условите за складирање; - ја пресметува количината на материјалот што се складира. 	<ul style="list-style-type: none"> - Класификација на складовите; - дискусија во врска со условите за складирање; - шематско претставување на складирања за гасови, течности и цврсти материи; - пресметување на количината на материјалот во складот. 	
ПРЕНОС (ТРАНСПОРТ) НА ЦВРСТ МАТЕРИЈАЛ	9	<ul style="list-style-type: none"> - Да ги набројува транспортерите за цврст материјал во производните погони; - да ја познава конструкцијата, функцијата и примената на лентестите, верижните, полжавестите, вибрационите транспортери, пневматските транспортери, елеваторите и 	<ul style="list-style-type: none"> - Објаснување на функцијата на транспортерите за цврст материјал; - нагласување на примената на транспортери за цврст материјал (во производни процеси: цемент, порцелан, керамика, стакло, прехранбена индустрија и др.). 	

		<p>други видови на транспортери;</p> <ul style="list-style-type: none"> - да познава симболи на транспортери за цврст материјал на шеми. 		
ДОЗИРАЊЕ	3	<ul style="list-style-type: none"> - Да ја познава важноста на дозирањето и видовите дозатори; - да ја разликува функцијата на бункерите, хранилките и дозаторите. 	<ul style="list-style-type: none"> - Класификација на дозаторите; - шематско прикажување на конструкцијата на бункерите и начините на нивното затворање; - споредување на хранилките со некои од транспортерите за цврст материјал; - објаснување на функцијата на дозаторите (автоматските ваги) и нивната поделба. 	
СИТНЕЊЕ МЕХАНИЧКО КЛАСИРАЊЕ НА ЦВРСТ МАТЕРИЈАЛ И АГЛОМЕРАЦИЈА	18	<ul style="list-style-type: none"> - Да ја сфаќа потребата за ситнење на цврст материјал; - да ги класифицира машините за ситнење според големината на честичките; - да ја познава конструкцијата и функцијата на дробилките и мелниците; - да познава симболи на машини за ситнење на цврст материјал на шема. 	<ul style="list-style-type: none"> - Објаснување на теоријата на ситнењето; - опишување на конструкцијата на машините за ситнење; - објаснување на функцијата на машините за ситнење; - презентирање на стандардни сита; - прикажување на функцијата на машините за 	

		<ul style="list-style-type: none"> - да опишува глобален тек за примена на ситнењето на цврстите материи во различни производни процеси; - да ја разбира потребата од класирање на материјалот по ситнење; - да ги познава системите за стандардни сита; - да ги опишува уредите за пресевање; - да го објаснува фракционото пресевање; - да го дефинира поимот агломерација; - да ги објаснува услови за агломерација; - да ги објаснува постапките за агломерација (топење, брикетирање гранулирање, синтеровање); - да ја познава примената на агломерацијата во различни .производни процеси 	<p>пресевање на шема;</p> <ul style="list-style-type: none"> - шематско прикажување на фракционо пресевање; - објаснување на постапката агломерација на шема; - презентирање примероци од разни агломерати (гранули, брикети, таблети и сл); - дискусија за примената на агломерацијата во различни производни процеси (хемиската, прехранбената, фармацевтската и козметичката индустрија, металургијата, индустријата за вештачки ѓубрива, бои и сл.). 	
МЕШАЊЕ И ГМЕЧЕЊЕ	9	<ul style="list-style-type: none"> - Да ја сфаќа потребата од мешање и гмечење; - да ги класифицира мешалките; - да ја опишува конструкцијата на мешалките за течности и 	<ul style="list-style-type: none"> - Објаснување на операцијата мешање (на гасови, течности и цврсти компоненти); - шематско прикажување операцијата мешање и 	

		<p>гмечалките;</p> <ul style="list-style-type: none"> - да ја објаснува функцијата на мешалките за течности и гмечалките; - да ја познава примената на операциите мешање и гмечење во различни .производни процеси. 	<p>гмечење;</p> <ul style="list-style-type: none"> - укажување на примената на мешањето во различни производни процеси. 	
МЕХАНИЧКА СЕПАРАЦИЈА	24	<ul style="list-style-type: none"> - Да разликува суспензија од емулзија, прашина од магла; - да ја познава класификацијата на операциите за механичка сепарација; - да разликува сортирање, таложење, декантација, цедење; - да пресметува брзина на таложење во гравитационо поле; - да ги класифицира филтрите; - да ја објаснува функцијата и примената на филтрите; - да ја познава примената на филтирањето во производните процеси; - да ја објаснува примената дијализата; - да ја сфати потребата од центрифугирањето; - да пресметува брзина на 	<ul style="list-style-type: none"> - Објаснување на постапките на механичка сепарација (таложеење, декантација, цедење, филтрирање, дијализа, центрифугирање, флотација, прочистување на гасовите); - пресметување на брзина на таложење во гравитационо и центрифугално поле; - укажување на важноста на прочистувањето на гасовите за заштита на работната и животната средина; - покажување на практичната примена на операциите за механичката сепарација во различни производни процеси; - покажување на практичната примена на операциите на електро-магнетната сепарација во различни 	

		<p>таложeње во центрифугално поле;</p> <ul style="list-style-type: none"> - да ја познава класифицицијата на центрифугите; - да ја објаснува функција и примената на центрифугите; - да ја познава примената на центрифугирањето во различни производни процеси. - да ја објаснува функцијата и примената на флотацијата; - да ги класифицира уредите за прочистување на гасовите; - да ја објаснува функцијата и примената на прочистувачите за гасови; - да ги познава постапките и примената на електро-магнетната сепарација. 	<p>производни процеси.</p>	
--	--	--	----------------------------	--

4.2. Наставни методи и активности на учење

Согласно целите на наставната програма по *процесна техника* наставникот применува современи наставни методи (стратегии) кои на ученикот му даваат можност да биде активен учесник во наставата. Овие наставни методи (стратегии) подразбираат примена на фронтална и индивидуална форма за работа, работа во групи, во парови/тандем.

Во текот на наставата наставникот ги презема следните активности: објаснува, демонстрира, опишува, споредува, анализира, дискутира, ја следи работата на ученикот, го мотивира ученикот и др.

Во текот на наставата по предметот, активноста на ученикот се состои во слушање, дискутирање, прибележување, набљудување, споредување, демонстрирање, читање и пишување, изработка на проектни задачи, цртање на шеми и симболи на апаратите и машините на соодветна операција, изработување домашни задачи и друго.

4.3. Организација и реализација на наставата по предметот

Воспитно – образовната работа по наставниот предмет *процесна техника* се реализира преку стручно-теоретска настава и вежби во специјализирана или кабинет-училница опремена со соодветните наставни средства. Образовните активности се организирани во две полугодија, преку неделен распоред на часовите. Бројот на часовите кој е даден за одделните наставни целини во точка 4.1. од овој документ, опфаќа часови за обработка на нови наставни содржини, повторување и утврдување, посета на производни погони на трговски друштва од процесната индустрија.

4.4. Наставни средства и помагала

За поефикасно постигнување на целите по наставниот предмет *процесна техника* во зависност од тематската целина и наставната содржина се користат разни наставни средства, помагала и материјали: графоскоп, компјутери, визуелни уреди, CD и DVD дискови со снимени содржини кои се обработуваат во наставната програма, модели на одделни инструменти и/или апарати односно машини, шеми, слики, каталози, и други наставни средства предвидени според Нормативот за наставни средства и помагала по процесна техника за образовните профили од хемиско-технолошка струка.

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

5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГНУВАЊАТА 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 и писмено преку тестови на знаења или други форми. 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 *ѝроцесна ѝтехника*, треба да ги поседува следните персонални, професионални и педагошки карактеристики: да е психофизички здрав, да го применува литературниот јазик и писмото на кој се реализира наставата, 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 подготвен за примена на иновации во воспитно-образовната работа, да е добар организатор, креативен, да ја почитува личноста на ученикот,

6.2. Стандард за наставен кадар

Наставата по предметот *ѝроцесна ѝтехника* ја реализираат кадри со завршени студии по: *ѝтехнолиѝија* и со здобиена педагошко-психолошка и методска подготовка и положен стручен испит.

6.3. Стандард на простор за наставниот предмет

Наставата по наставниот предмет *ѝроцесна ѝтехника* се реализира во специјализирна или 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 2002 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. Сава Рангелова, член, ДСХТУ „Марија Кири-Склодовска”, наставник, Скопје;
4. Каролина Боцеска, член, ДСУ „Орде Чопела" наставник, Прилеп
5. М-р. инж. Душан Тониќ, член, „Тохем", Скопје

7.3. Датум на ревидирање: мај 2006 година

7.4. Состав на работната група за ревидирање:

1. Ратка Јаневска, раководител, советник, Биро за развој на образованието- Скопје
2. Рајна Богевска, член, наставник, СУ на град Скопје „Марија Кири-Склодовска”- Скопје;
3. Каролина Боцеска, член, наставник, ДСУ „Орде Чопела" -Прилеп;
4. Советници од Секторот за средно стручно образование при Бирото за развој на образованието

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

8.1. Датум на започнување: 01. 09. 2006година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставната програмата по *процесна техника* ја донесе министерот за образование и наука со решение бр. . 07-3851/18 од 29.06 2006год.