

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

НАСТАВНА ПРОГРАМА

**ХЕМИСКО - ТЕХНОЛОШКО
ИСПИТУВАЊЕ НА МАТЕРИЈАЛИТЕ**

IV година

ХЕМИСКО-ТЕХНОЛОШКА СТРУКА

Хемиско-технолошки техничар



Скопје, 2008 година

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: *ХЕМИСКО-ТЕХНОЛОШКО ИСПИТУВАЊЕ НА МАТЕРИЈАЛИТЕ*

1.2. Образовен профил и струка

1.2.1. Образовен профил: хемиско-технолошки 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. Четврта

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. Задолжителен

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

По совладувањето на наставната програма по наставниот предмет *хемиско-технолошко испитување на материјали* ученикот стекнува знаења и вештини и се оспособува:

- да ги објаснува методите на хемиско-технолошко испитување;
- да ги објаснува методите за определување на одделни компоненти во составот на одреден материјал;
- да решава проблеми од испитување на суровини, полупроизводи и готови производи;
- да коментира податоци од табела и график;
- да го опишува лабораторискиот прибор, апаратите и инструментите кои се користат при изведувањето на покомплексни анализи;
- да користи стручната терминологија;
- да го согледа значењето на хемиските испитувања во различни науки и области на животот;
- да користи литература и други извори на информации од областа на испитувањата на материјалите;
- да работи во група и да ја оценува работата на групата.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на содржините од оваа програма потребни се знаења и умеења од наставните предмети: хемија, аналитичка хемија, физичка хемија, технологија од претходните години.

4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

4.1. Структурирање на содржините за учење

| Тематски целини | Број на часови | Конкретни цели | Дидактички насоки | Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите |
|--|----------------|---|--|--|
| 1. ТЕХНИЧКО ХЕМИСКА АНАЛИЗА | 4 | <p><i>Ученикои:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - да го објаснува значењето на поимите: техничко-хемиска анализа, проба (суровина, полупроизвод, готов производ проба (средна и слепа)), сув остаток, жарен остаток-загуба на маса, влага, испарливи материи; - да ги поврзува својствата на супстанцата со соодветната постапка за добивање на супстанцата во чиста состојба; - да наведува примери за постапка за земање на средна проба на супстанции во течна или во цврста агрегатна состојба. | <p><i>Демонстрирање на:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • графички прилози, видео - снимки, компјутерски анимации, написи и друго од областа хемиските испитувања; • методи на хемиски испитувања. <p>Вежби: читање на податоци од табели со резултати од различни мерења.</p> <p>Решавање на задачи од изразување на состав на раствори (удели и концентрации) и задачи од трансформирање на единици (помали во поголеми и обратно).</p> | <p>Технологија</p> <p>Физичка хемија</p> <p>Аналитичка хемија - изборна програма</p> <p>Физичка хемија - изборна програма</p> <p>Практична настава</p> |

| | | | | |
|---------------------------------------|----------|---|---|--|
| <p>2. ИСПИТУВАЊЕ НА ВОДАТА</p> | <p>6</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Да ги набројува физичко-хемиските показатели поврзани со квалитетот на водата и најчестите загадувачи; - да ги дефинира поимите: тврда и мека вода, тврдост на водата (карбонатна и вкупна); - да ја опишува постапката на испитување на одделна компонента (специфична тежина, сув и жарен остаток, тврдост, потрошувачка на перманганат, хлориди, рН); - да ги објаснува хемиските процеси кои се одвиваат при определена метода; - да ги претставува со хемиска равенка хемиски реакции при определена метода; - да пресметува задачи од тврдост на водата. | <p>Демонстрирање на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - табела со преглед на компоненти кои се испитуваат при определување на анализа на водата; - снимка, видео-презентација и др. од методи на испитувања на квалитет на водата. <p>Вежби во групи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - микроскопирање на примероци од вода; - определување на рН со различни индикатори. <p>Испиражување:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Составот на морската вода; - Квалитетот на водата за пиење во местото на живеење. <p>Презентирање на резултатите и дискусија.</p> | <p>Технологија</p> <p>Физичка хемија</p> <p>Аналитичка хемија - изборна програма</p> <p>Физичка хемија - изборна програма</p> <p>Практична настава</p> |
|---------------------------------------|----------|---|---|--|

| | | | | |
|---|----------|--|---|--|
| <p>3. ИСПИТУВАЊЕ НА СИЛИКАТИТЕ</p> | <p>8</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Да го објаснува значењето на поимите: алкално топење, хидратна вода, модул, степен на хидратација, силикати, силикатен модул, zeoliti, водено стакло, сврзовки (хидраулични и воздушни); - да ги опишува правилата за работа со платински садови; - да ги објаснува технолошките постапки за производство на zeoliti и водено стакло; - да објаснува конкретна хемиска анализа на материјалот (цемент, zeoliti и водено стакло); - да решава задачи при наведени испитувања на материјалите; - да изведува хемиска формула на водено стакло врз база на силикатен модул и модул на хидратација. | <p>Демонстрирање на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - табела со преглед на компоненти кои се испитуваат при анализа на цемент, zeolit и водено стакло; - примероци на суровини за добивање на цемент, полупроизводи и готови производи; примероци од zeoliti; - графички прилози од структура на zeoliti; - слики, шеми, видео-презентација и др. од методи на испитувања и технолошкиот процес на добивање. <p>Вежби:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хемиски формули и номенклатура на оксиди; - решавање на задачи од изведување на | <p>Технологија</p> <p>Физичка хемија</p> <p>Аналитичка хемија - изборна програма</p> <p>Физичка хемија - изборна програма</p> <p>Практична настава</p> |
|---|----------|--|---|--|

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| | | | <p>хемиска формула на водено стакло и пресметувања на конкретни модули кај цементот.</p> <p><i>Дискусија</i> на тема: Составот на цементот и фактори кои влијаат на брзината на стврднувањето.</p> | |
| <p>4. ИСПИТУВАЊЕ НА ПОЧВАТА И НА ВЕШТАЧКИТЕ ЃУБРИВА</p> | 8 | <ul style="list-style-type: none"> - Да ги наведува основните видови на почва и нејзините карактеристи; - да врши поделба на ѓубривата и хемискиот состав на основните вештачки азотни и фосфорни ѓубрива,; - да го дефинира поимот гравиметриски фактор; - да го истакнува значењето на ѓубривата за стопанството и производството на храната; - да чита податоци за одделни ѓубрива од табела; - да ги набројува елементите значајни за растење на | <p><i>Демонстрирање на:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - шема за класификација на ѓубривата; - табели со теоретски вредности на хемискиот состав на конкретни ѓубрива; - шематски приказ на видови на почви и нивниот хемиски состав. <p><i>Вежби во групи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - растворливост и пропустливост на водата на различни видови на почва. | <p>Технологија</p> <p>Аналитичка хемија - изборна програма</p> <p>Физичка хемија - изборна програма</p> <p>Практична настава</p> |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | <p>растенијата; компонентите кои се определуваат при анализа на почвата и ѓубривата;</p> <p>- да ги објаснува методите за определување на одделни компоненти во составот на почвата и методите за испитување на азотните и фосфорните ѓубрива.</p> | <p>Дебатна шема: Вештачките ѓубрива, пестицидите и инсектицидите и нивната употреба во земјоделието.</p> | |
| <p>5. ИСПИТУВАЊЕ НА АЛКОХОЛНИ ПИЈАЛАЦИ И ЧАЈ</p> | 6 | <p>- Да ги објаснува технолошките постапки за добивање на различни видови на чај (суров, филтер, инстант, леден);</p> <p>- да ги наведува органолептичките особини и основни состојки во чајот;</p> <p>- да ја опишува хемиската анализа на основните состојки во чајот;</p> <p>- да ги набројува основните компоненти кои влијаат на квалитетот на чајот;</p> <p>- да ја познава основната</p> | <p>Демонстрирање на:</p> <p>- шема за технолошка пострапка за производство на чај;</p> <p>- табеларен преглед со различни видови чај, состав и органолептички особини.</p> <p>Дискусија: чај или кафе, употреба и дејство.</p> <p>Испиражување: производство и состав на светски познатите пијалаци: кока кола, виски и вотка.</p> | <p>Технологија</p> <p>Аналитичка хемија - изборна програма</p> <p>Физичка хемија</p> <p>Практична настава</p> |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | | <p>поделба на алкохолните пијалаци и состојки во виното и пивото:</p> <ul style="list-style-type: none"> - да ги набројува основните состојки на пијалациите и компонентите кои се испитуваат при хемиските анализи на пијалакот; - да ги опишува методите за испитување на одделни компоненти во пивото и во виното; - да ги споредува својствата на одделни видови пијалаци зависно од составот. | <p>Презентирање на резултатите од истражувањето и дискусија.</p> | |
| <p>6. ИСПИТУВАЊЕ НА МАСТИТЕ И МАСЛАТА</p> | 6 | <ul style="list-style-type: none"> - Да ги дефинира поимите: виши масни киселини, естери, естерификација, киселински број, естерски број и пероксиден број; - да претставува со хемиска равенка карактеристични реакции за масти и масла; | <p>Демонстрирање на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - табели со хемиски состав на масти и масла; - принцип на работа на Сохлетов апарат; - видеоснимка од производство на масло за јадење и маргарин. | <p>Технологија</p> <p>Физичка хемија</p> <p>Аналитичка хемија - изборна програма</p> |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - да поврзува структура на маст или масло со користење на соодветен растворувач; - да ги набројува суровините за добивање на маст или масло; - да ги наведува основните компоненти кои се определуваат при испитување на масти и масла; - да ги објаснува методите за определување на одделни компоненти при испитувања на мастите и маслата. | <p>Вежби во ģрупи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - растворливост на мастите и маслата во различни растворувачи и дискусија. <p><i>Користење на Венов дијаграм за споредување на својствата на мастите и маслата.</i></p> <p>Дискусија: Промените на маслата при загревање и нивното влијание на квалитетот на храната.</p> | <p>Физичка хемија - изборна програма</p> <p>Практична настава</p> |
| <p>7. ИСПИТУВАЊЕ НА СРЕДСТВОТА ЗА ПЕРЕЊЕ И КОЗМЕТИЧКИТЕ ПРОИЗВОДИ</p> | 8 | <ul style="list-style-type: none"> - Да ги набројува основните видови на сапун и детергент; - да го познава основниот хемиски состав на сапуните, детергентите и кремите за секојдневна нега на тело и лице; - да ги споредува својствата | <p>Демонстрирање на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - шема за класификација на сапуните и детергентите; - табела со хемиски формули на виши масни киселини и суровини од кои се добиваат; | <p>Технологија</p> <p>Физичка хемија</p> <p>Аналитичка хемија - изборна програма</p> |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | | <p>на сапуните и детергентите;</p> <ul style="list-style-type: none"> - да ги набројува компонентите кои се определуваат при хемиска анализа на детергент, сапун и крема за нега на тело и лице; - да го објаснува влијанието на одделната компонента во квалитетот на производот; методите кои се користат за определување на конкретна компонента; - да го коментира проблемот на загадување на отпадните води со детергенти. | <ul style="list-style-type: none"> - табели со теоретски вредности на одделни компоненти во составот на сапуните, детергентите и кремите; - видеоснимка од технолошки процес на производство на сапуни и детергенти. - <i>Објаснување за методите со кои се определуваат:</i> <i>компонентите:</i> слободни масни киселини, слободни алкали, вкупни масни киселини, вкупни алкали. <i>Систематизирање и проверување</i> преку изработка на Венов дијаграм. <i>Дискусија:</i> Како да се надмине проблемот на загадувањето на отпадните води со детергенти? | <p>Физичка хемија - изборна програма</p> <p>Практична настава</p> |
|--|--|--|---|---|

| | | | | |
|--|----------|--|---|--|
| <p>8. ИСПИТУВАЊЕ НА ОВОШЈЕТО И ЗЕЛЕНЧУКОТ И НИВНИТЕ ПРОИЗВОДИ</p> | <p>8</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Да ги дефинира поимите: алдози, кетози, инвертен шеќер, оптичка изомерија, оптички активни супстанции, индекс на прекршување, инвертен раствор; - да ги набројува основните состојки на свежото овошје и во зеленчукот и нивните преработки; - да го споредува и коментира составот на свежото овошје и зеленчукот и составот на нивните производи; - да ги набројува компонентите кои се определуваат при хемиската анализа на овошјето и зеленчукот и нивните производи; - да го објаснува влијанието на одделните компоненти во квалитетот на производот; - да ги објаснува методите кои | <p>Дискусија за структурата на алдехидната група и докажувањето на нејзиното присуство.</p> <p>Објаснување за методите со кои се определуваат природен инверт, вкупен инверт, вкупни киселини, суви материи, витамин С.</p> <p>Вежби во групи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определување на рН во свежо овошје и зеленчук; - докажување на скроб во прехранбени артикли. | <p>Технологија</p> <p>Аналитичка хемија - изборна програма</p> <p>Физичка хемија - изборна програма</p> <p>Практична настава</p> |
|--|----------|--|---|--|

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| | | се користат за определување на конкретна компонента. | | |
| 9. ИСПИТУВАЊЕ НА МЛЕКОТО И МЛЕЧНИТЕ ПРОИЗВОДИ | 6 | <p>- Да го познава основниот хемиски состав на свежото млеко и производите од млеко;</p> <p>- да ги дефинира поимите: колоиден систем, емулзија, млечно киселинско вриење;</p> <p>- да ги набројува компонентите кои се определуваат при хемиска анализа на млекото и млечните производи;</p> <p>- да го објаснува процесот на млечно-киселинско вриење и неговото значење за добивање на млечни производи;</p> <p>- да го истакнува влијанието на одделната компонента во квалитетот на производот;</p> | <p>Демонстрирање на:</p> <p>- табели со теоретски вредности на одделни компоненти во составот на млекото и млечните производи;</p> <p>- видеоснимка од технолошки процес на производство на млечни производи;</p> <p>- мерење на специфична тежина со лактодозиметар.</p> <p>- <i>Објаснување за методите со кои се определуваат компонентите :</i></p> <p>степен на киселост, специфична тежина, додатна вода, масленост, белковини, минерални материи, млечен шеќер, витамини.</p> | <p>Технологија</p> <p>Аналитичка хемија - изборна програма</p> <p>Физичка хемија</p> <p>Практична настава</p> |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>- да ги објаснува методите кои се користат за определување на конкретна компонента;</p> <p>- да го поврзува составот на млекото или неговиот производ со метода на испитување која ќе се употреби.</p> | <p>Работа во групи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разгледување на декларации со хемиски состав на млекото во прав (детска храна и др.) од различни производители; - споредување на согледувањата; - извлекување на заеднички компоненти; - презентирање на резултатите од работата на групите и дискусија. <p>Дискусија: Како да се зачуваат млекото и млечните производи во исправна состојба.</p> | |
|--|--|---|--|--|

| | | | | |
|--|----------|---|--|--|
| <p>10. ИСПИТУВАЊЕ НА БРАШНОТО И ПРОИЗВОДИТЕ ОД БРАШНО</p> | <p>6</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Да ги набројува основните состојки во брашното; - да ги набројува компонентите кои се определуваат со хемиска анализа на брашното или негов производ; - да го објаснува влијанието на одделната компонента во квалитетот на брашното или производот; - да ги објаснува методите кои се користат за определување на конкретна компонента; - да ги разликува својствата на здраво и на расипано брашно; - да ги поврзува степенот на мелење и составот со типот на брашното; - да го познава соодносот на брашното и триците во процесот на добивање на брашно. | <p>Демонстрирање на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - табели со типови на брашно и нивниот состав; - табела со компонентите кои се испитуваат при хемиска анализа на брашното. <p><i>-Објаснување за методите со кои се определуваат компонентите:</i></p> <p>влажен и сув глутен, влага, пепел, минерални материи, азотни материи, целулоза и др.</p> <p>Микроскопирање на брашно од различни житарици.</p> <p>Дебаџа: Црно или бело брашно, многу или малку леб и тестенини во секојдневната исхрана?</p> | <p>Технологија</p> <p>Физичка хемија</p> <p>Аналитичка хемија - изборна програма</p> <p>Физичка хемија - изборна програма</p> <p>Практична настава</p> |
|--|----------|---|--|--|

4.2. Наставни методи и активности на учење

Наставата од предметот се организира врз основа на принципите на активната настава. Се користи комбинација од различни форми и методи. Погодни методи за наставата по *хемиско-технолошко истражување на материјали* се: демонстрација од наставникот или учениците (експеримент, илустративен материјал, видеоснимка, посета на физичко-хемиска лабораторија и др.), симулација на процеси, моделирање, дискусија, решавање на проблеми и изготвување на едноставни истражувања и проекти (теоретски, експериментални, мониторинг).

Задолжителен сегмент на наставната програма по физичка хемија се лабораториските вежби кои се реализираат во рамките на практичната настава.

Активности на ученикот се: набљудува, се интересира, прашува, открива односи и законitosti (во група и независно), учи самостојно, проверува, дискутира, применува.

Активности на наставникот се: планира, подготвува, поставува проблем, објаснува, дава инструкции, демонстрира, поставува прашања, организира работа во групи, координира, надгледува, помага, следи, оценува и воспоставува позитивна педагошка комуникација.

4.3. Организација и реализација на наставата

Во наставниот план предметот физичка хемија е застапен со седмичен фонд од 2 часа во две полугодија. Фондот на часови даден по одделни теми е ориентационен. Времето и начинот на организација се остава да го определи наставникот. Зависно од условите, се препорачуваат различни облици на организација (група, пар, индивидуално, фронтално).

4.4. Наставни средства и помагала

За поефикасно постигнување на целите се користат:

- *видеоматеријали* - готови или преснимувани, фолии, компјутерски програми, ЦД и ДВД материјали;
- *лабораториски прибор и хемикалии*: количеството на хемикалиите и лабораторискиот прибор треба да биде соодветно на барањата во графата *Дидактички насоки*;
- *илустративни материјали*: цртежи, слики, табели, шеми и сл. (готови или изработени од учениците и наставникот).

5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

Оценувањето на учениците ќе се врши континуирано во текот на целата учебна година врз основа на оспособеноста на учениците според барањата на програмата и совладаноста на теоретските знаења. Вреднувањето ќе се врши со различни постапки, форми и инструменти (усно - излагање, разговор; писмено - тестови на знаења на определени тематски целини и сегменти). Оценувањето се изведува според законската регулатива.

6. КАДРОВСКИ И МАТЕРИЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

6.1. Основни карактеристики на наставниците

Покрај условите пропишани со Законот за средно образование, наставникот треба да ги поседува следниве персонални, професионални и педагошки карактеристики: да е физички и психички здрав, да го применува литературниот јазик и писмото на кои се изведува наставата, да ја сака педагошката работа, да е добар организатор, креативен и подготвен за примена на иновациите во воспитно - образовната работа.

6.2. Стандард за наставен кадар

- Завршени студии по хемија, наставна насока и положен стручен испит.
- Завршени студии по хемија на другите насоки со стекната педагошко-психолошка и методска подготовка и положен стручен испит.

6.3. Стандард за простор и опрема

Наставата ќе се реализира во училница (која одговара на стандардот за простор) наменета за наставата по хемија. Неопходна е помошна просторија (за чување на наставните средства, хемикалиите и поставување на експериментите). Двете простории треба да бидат снабдени со вода, електрична енергија и да поседуваат добро проветрување. Дел од часовите може да се реализираат и во хемиска лабораторија.

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

7.1. Датум на изработка: март 2008 година

7.2. Состав на работната група:

1. спец. Ардијана Исахи - Палоши, раководител, советник во Центарот за стручно образование и обука-Скопје
2. Гордана Донева - Атанасоска, советник, БРО - Скопје
3. проф. д-р Трајче Стафилов, ПМФ, Институт за хемија - Скопје
4. д-р Благоица Цекова, професор, СУГС „Марија Кири - Склодовска” - Скопје

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

8.1. Датум на започнување: 1.09.2008 година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставната програма *по хемиско-технолошко истражување на материјалиите* ја одобри министерот за образование и наука со решение бр. 07-4337/1 од 03.06.2008 година.

