

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО

ГИМНАЗИСКО ОБРАЗОВАНИЕ

НАСТАВНА ПРОГРАМА ПО

БИОЛОГИЈА

ИЗБОРЕН ПРЕДМЕТ

ЗА ІV ГОДИНА



Скопје, 2003 година

**Наставната програма ја одобри (донесе) Министерот за образование и наука
со решение бр. 07-8142/1 од 24.12.2003 година.**

I. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

I.1. Назив на наставниот предмет: БИОЛОГИЈА

I.2. Вид на средно образование: гимназиско

I.3. Година на изучување на наставниот предмет: четврта

I.4. Број на часови на наставниот предмет

- Број на часови неделно: 3 часа
- Број на часови годишно: 99 часа

I.5. Статус на наставниот предмет: изборен

II. ОПШТА ЦЕЛ НА НАСТАВАТА ПО БИОЛОГИЈА

Општа цел на наставата по биологија е да го оспособи ученикот да стекне знаења за функционирање на биолошките системи според принципите и законите што владеат во биосфера, во функција на неговото општо образование, да му обезбеди можности за самообразование и да го подготви за правилно однесување во животната средина, како и во определуването за неговата идна професија.

Посебни цели на наставата во оваа година на изучувањето на предметот се ученикот да може:

- да ги повторува, утврдува и да ги продолжува знаењата од изучуваните биолошки области, во функција на успешно полагање на матурскиот испит и натамошното академско образование;
- да ги анализира и да ги поврзува знаењата од изучуваните области во нови комбинации, со знаењата од другите наставни предмети (особено од другите природни науки);
- да ги применува стекнатите знаења и способности од изучуваните биолошки области во развивањето на личните способности што се потребни во натамошното образование,
- да ги изградува сопствените општи норми на однесување кон средината во која живее;
- да се оспособува за оценување на сопственото напредување и за самооценување низ стандардизирани тестови, во функција на подготовките за успешно полагање на матурскиот испит;
- да ги применува процедурите и постапките на истражувачката работа, самостојно да ја користат литературата, да избира и врши експерименти и да ракува со прибор и апарати, при изработката на матурската тема;
- да користи различни извори на знаења од изучуваните области во текот на наставата, како и при изработувањето на матурската тема.

III. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на наставните содржини и достигнување на целите на наставата по биологија, потребни се предзнаената од наставниот предмет биологија од основното образование, од прва, втора и трета година на гимназиското образование. Потребно е ученикот да владее со следните знаења:

- познавање, разбирање и примена на терминологија и поими од таксономијата (според системот пет царства), еволуцијата и екологијата на животните, растенијата и човекот од програмата за прва година од гимназиското образование;
- познавање, разбирање и примена на терминологијата и поими од цитологијата, молекуларната биологија и генетика та од втората година на гимназиското образование;

- познавање и примена на терминологијата и поими од анатомијата, физиологијата и генетиката на човекот од трета година на гимназиското образование;
- познавање, разбирање и примена на дефинициите на ниво на основни биолошки поими, правила и законитости за процесите во живите организми, со кои се здobilе во текот на изучувањето на биологијата од I до III година од гимназиското образование;
- самостојно читање, разбиранje и изработка на табели со податоци, шеми и графикони (особено при истражувањата);
- самостојно користење на едноставен прибор за ученички експеримент;
- способност за работа во група и активно учество во истражување, како и за објективно самооценување на напредувањето и успешноста во работата.

IV. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

Наставата по биологија во IV година од гимназиското образование треба да се организира соодветно со нејзината главна цел – да ги подготви учениците за успешно полагање на матурата и како база за натамошните студии.

- Од особено значење за изборната настава по биологија е фактот што во текот на IV година од гимназиското образование, *наставникот и учениците треба да ги постигат сите содржини од наставниште програми по биологија за I, II и III година, како и да ги продолжат наставата според оваа Наставна програма.* Ова е во функција на подготвување на ученикот за успешно полагање на матурскиот испит.
- *Секој ученик задолжително треба да изработи минимум два испитажувачки проекти, од кои еден проекти ќе биде работи во работна група, а еден самостојно како матурски труド, под менџерството на предметиштот на наставник.*
- Во програмата *не се предвидуваат нови обиди и практички вежби, освен што се постреби за испитажувачето и реализација на задолжителната Наставна програма по биологија.*
- Наставникот не треба да планира часови за нови содржини, туку само за постоење, увидување и систематизација или за фазите во проектот и во матурската тема. Часовите за проектот и за матурската тема, наставниот започнува да ги планира по договор со учениците уште при почетокот на учебната година, а треба да се реализираат до крајот на првото полугодие.
- Квантификацијата на часовите што е предложена во секоја тема од оваа Наставна програма може да се менува според продена на наставникот за степенот на совладаноста на поединечни содржини од страна на учениците, т.е. подолго да се обработуваат и увежбуваат содржините што не се доволно совладани.

4.1. Структуриране на содржините за учење

ФУНКЦИЈА НА СИТЕ ТЕМАТСКИ ЦЕЛИНИ Е ПОВТОРУВАЊЕ И ПРОДАБОЧУВАЊЕ НА СОДРЖИНТЕ

Тематски целини	Бр. на часови	Конкретни цели	Преглед на поимите	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и меѓу предмети
<p>1. ЦИТОЛОГИЈА</p> <p>1.1. НЕКЛЕТОЧНА СТРУКТУРА НА ВИРУСИ</p> <p>1.2. СТРУКТУРА НА КЛЕТКА</p> <ul style="list-style-type: none"> • ПРОКАРИОТСКА: <ul style="list-style-type: none"> - РАСТИТЕЛНА И - ЖИВОТИНСКА <p>да дефинира (со помош на графика):</p> <ul style="list-style-type: none"> - тип на клетка; - функција на јадро и органели; - да поврзува: <ul style="list-style-type: none"> - градба и функција на јадро и другите органели; - градба и функција на клеточна мембрана; <p>да анализира, споредува и заклучува за:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разлики во градба на прокариотска и еукариотска клетка; - разлики во градба на растителна и животинска клетка; 	2	<p>Ученикот да препознава, разликува и именува:</p> <ul style="list-style-type: none"> - клетка, ткиво, орган, органски систем; - вирус; - прокариотска клетка; - еукариотска клетка (растителна и животинска), клеточни органели; - да дефинира (со помош на графика): - тип на клетка; - функција на јадро и органели; - да поврзува: <p>Истражување:</p> <ul style="list-style-type: none"> - споредбена анализа на структурата на вирусите, прокариотска клетка и еукариотска (растителна и животинска клетка). 	<p>Клетка, ткиво, орган, органски систем, организам, вирус,</p> <p>клеточна мембра на, клеточен сид,</p> <p>органели, митохондрии, Голди - систем, пластици, ЕПР, рибозоми, вакуоли, јадро,</p>	<p>Примена на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тематска графика: - цртежи за градба на вирус, прокариотска клетка, еукариотска растителна и животинска клетка. <p>Истражување:</p> <ul style="list-style-type: none"> - споредбена анализа на структурата на вирусите, прокариотска клетка и еукариотска (растителна и животинска клетка). <p>* Едно истражување опфаќа максимум два типа клетки или вирус и клетка.</p>	<p>Корелативните врски со предзнаењата од програмите по биологија од I, II и III година.</p>

12	<p>1.3. ТРАНСПОРТ НА МАТЕРИИТЕ ВО КЛЕТКАТА</p> <p>1.4. ЕНЕРГЕТСКИ ПРОЦЕСИ ВО КЛЕТКАТА</p> <ul style="list-style-type: none"> • ИСХРАНА • ДИШЕЊЕ <p>да опишува со редослед:</p> <ul style="list-style-type: none"> - начин на примање храна и вода во клетката; - функции на клеточната мембра на при транспорт на материите; - услови, продукти и фази на фоносинтезата; - услови и продукти на хетеротрофната исхрана; - шек на клеточно дишеење (цитохроми); - основно за <i>Кребсов циклус</i>; <p>да објаснува на шема:</p> <ul style="list-style-type: none"> - градба на хромозом во делба; - кариотип, кариограм; - фотографна, хемотрофна, хетеротрофна исхрана; - пасивен транспорт: осмоза, олеснет транспорт и активен транспорт; - транспорт на ѓодата низ цитомембрраната; - фази во делбата на клетка: митоза и мејоза; - значење на кросинг-овер за рекомбинација на особините; - оогенеза и сперматогенеза. 	<p>пасивен транспорт, активен транспорт, фагоцитоза, пиноцитоза,</p> <p>фототроф на исхрана, хетеротроф на исхрана, на исхрана,</p> <p>АТР, NADPH₂ фотосинтеза, дишеење, <i>цитохроми, Кребсов циклус</i>,</p> <p>хромозом, хроматида,</p> <p>автозоми, полови хромозоми, рекомбинации митоза, мејоза, кросинг-овер</p>	<p>Примена на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тематска графика: - схеми за типови на исхрана, клеточно дишеење, транспорт на материите низ цито-мембрана, градба на хромозом, мејоза <p>Истражување:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плазмолиза и делплазмолиза на клетка; - исхрана на клетка; - движење на клетка <p>Вежби со шеми:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хромозоми во делба (митоза и мејоза) 	<p>Корелативните врски се воспоставуваат со предзнаената ој програмата по биологија од I, II и III година.</p>
----	--	---	---	--

*Забелешка: сите нови содржини во програмата се дадени со коси букви.

Тематски целини	Бр. на часови	Конкретни цели	Преглед на поимите	Дидактички насоки	Корелација меѓу предметите
<p>2. МОЛЕКУЛарна биологија и генетика</p> <p>2.1. Гени, геном, мултили алели</p> <p>2.2. Структура на нуклеинските киселини</p> <p>2.3. Функции на генетичкиот код</p> <ul style="list-style-type: none"> • Репликација • Транскрипција • Транслирација (синтеза на <i>протеини</i>); <p>да анализира, споредува и заклучува за:</p> <ul style="list-style-type: none"> - код, кодон и антикодон; - ефекти на репликацијата, транскрипцијата и <i>транслирацијата</i> во клетката; 	10	<p>Ученикот да подредува со правилен редослед (со помош на шема):</p> <ul style="list-style-type: none"> - структура на DNA; - видови и структура на RNA; - градба на нуклеотидите во DNA и iRNA и rRNA; <p>да дефинира:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мултили алели: крвни групи од A,B,O и Rh системот; <p>да ги објаснува процесите (со шема):</p> <ul style="list-style-type: none"> - репликација на DNA; - транскрипција на iRNA; - <i>транслирација (синтеза на протеини)</i>; <p>да анализира, споредува и заклучува за:</p> <ul style="list-style-type: none"> - код, кодон и антикодон; - ефекти на репликацијата, транскрипцијата и <i>транслирацијата</i> во клетката; 	<p>Наследност, генетички материјал, гени, мултили алели, каритип, кариограм, кариограм, геном,</p> <p>нуклеински киселини, нуклеотид, DNA, iRNA, tRNA, rRNA,</p> <p>Истражување на тема по избор на учениците:</p> <ul style="list-style-type: none"> - синдроми на автозомите и на половите хромозоми; - мултили алели: крвни групи. <p>кодон, код, антикодон;</p>	<p>Примена на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тематска графика: структура на DNA, RNA, мултили алели, геном; - графофолии; - фотографии; - видео и ТВ-филмови. 	<p>Корелативните врски се воспоставуваат со предзнаената со програмите по биологија од I, II и III година и програмите по хемија.</p>

<p>2.4. МУТАЦИИ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - СПОНТАНИ - ИНДУЦИРАНИ <p>○ ХРОМОЗОМСКИ МУТАЦИИ - генски мутации (српеста анемија);</p> <p>○ АБЕРАЦИИ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - СТРУКТУРНИ - НУМЕРИЧКИ <p>○ ГЕНСКИ МУТАЦИИ - ТОЧКАСТИ МУТАЦИИ</p>	<p>8</p> <p>да посочува примери со свои објаснувања за:</p> <ul style="list-style-type: none"> - синдроми кај човекот; - генски мутации (српеста анемија); <p>да анализира, споредува и заклучува за:</p> <ul style="list-style-type: none"> - различни наследни особини кај човекот; - наследување на наследна болест со помош на готово родословно стебло 	<p>хромозомски мутации, <i>структурни, нумерички, аберации;</i></p> <p>генски мутации; <i>точкасии мутации.</i></p>	<p>Изработка на приказ од истражувањето.</p>
---	--	---	---

Тематски целини	Бр. на часови	Конкретни цели	Преглед на поимите	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и меѓу предмети
<p>3. РАЗМНОЖУВАЊЕ КАЈ ОРГАНИЗМИТЕ</p> <p>3.1. ВЕГЕТАТИВНО:</p> <ul style="list-style-type: none"> - КАЈ РАСТЕНИЈА <p>3.2. ГЕНЕРАТИВНО РАЗМНОЖУВАЊЕ КАЈ РАСТЕНИЈА:</p> <p>► РАЗМНОЖУВАЊЕ КАЈ БЕССЕМЕНИ РАСТЕНИЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> - МОБОВИ - ПАПРАТИ <p>да објаснува: - улога на примарниот и секундарниот меристем при вегетативното размножување;</p> <p>да ги наведува и објаснува методите на вегетативно размножување со: - подземни органи, ластари, отсечени делови, полегнување изданок, и клонирање (култура на ткива); - калемче (облагородување);</p> <p>да опишува со редослед: - смена на генерации кај <i>моб</i>; - смена на генерации кај <i>папрати</i>;</p>	5	<p>Ученикот да наведува и коментира:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разлики меѓу вегетативното и генеративното размножување; - селекција на растенијата за размножување; <p>да објаснува: - улога на примарниот и секундарниот меристем при вегетативното размножување;</p> <p>вегетативни органи; култура на ткива; клон;</p> <p>размножување со:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подземни органи, ластари, отсечени делови, полегнување изданок, и клонирање (култура на ткива); - калемче (облагородување); <p>да опишува со редослед: - смена на генерации кај <i>моб</i>; - смена на генерации кај <i>папрати</i>;</p>	<p>Вегетативно, генеративно, размножување;</p> <p>одбирање (селекција);</p> <p>вегетативни органи; култура на ткива; клон;</p> <p><i>стопрофии;</i> <i>гамеопофи;</i></p> <p><i>стора;</i> <i>корус;</i> <i>проионема;</i> <i>прошалиум.</i></p>	<p>Примена на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тематска графика; - цртежи за вегетативно и генеративно размножување; - грахофолии, - фотографии; - видео и ТВ-филми. <p>Истражување</p> <ul style="list-style-type: none"> - прикази на диви и култивирани растенија што се одгледуваат заради цветот (боја, мириз, големина) и како градинарски култури; - клонирање на културни растенија; - калемче (облагородување). 	<p>Корелативните врски се воспоставуваат со предзнаената од програмите по биологија од I, II и III година</p>

12	<p>► ГЕНЕРАТИВНО РАЗМНОЖУВАЊЕ КАЈ СЕМЕНИТЕ РАСТЕНИЈА ОПРАШУВАЊЕ ОПЛОДУВАЊЕ РАСЕЈУВАЊЕ НА СЕМКИТЕ И НА ПЛОДОВИТЕ</p> <p>3.2. РАЗМНОЖУВАЊЕ КАЈ ЖИВОТНИТЕ</p> <p>► БЕСПОЛОВО РАЗМНОЖУВАЊЕ КАЈ ЖИВОТНИТЕ ПОЛОВО РАЗМНОЖУВАЊЕ КАЈ ЖИВОТНИТЕ ОРГАНИЗА РАЗМНОЖУВАЊЕ</p> <p>3.3. ОСНОВИ НА ЕМБРИОЛОГИЈА</p> <p>► ВИДОВИ НА РАЗМНОЖУВАЊЕ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ СО ЛАЦА И ◦ ЖИВОРОДНИ <p>НА ЧИНИ И ФАЗИ НА РАЗВИТОК КАЈ ЖИВОТНИТЕ</p>	<p>да опишува со редослед:</p> <ul style="list-style-type: none"> - природно опраштување со ветер, со вода, со животни (инсекти, птици, цицачи); - вештачко опраштување (човек); - оплодување кај животните (надворешно и внатрешно); <p>да резимира:</p> <ul style="list-style-type: none"> - бесполова и полова генерација кај семено растение; - редукција на половата генерација кај скриеносемените; <p>да споредува и објаснува:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развиток без и со метаморфоза кај животните; - <i>фази во развишткото:</i> - <i>затенетогенеза, оплодување, браздеење, гасируулација, органигенеза, расејење;</i> <p>да набројува и објаснува:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стадиуми во развитокот на човекот (имплантација, екстрамбрионални делови, плацентација, развиток на ембрион и фетус). 	<p>опраштување; оплодување;</p> <p>двојно оплодување;</p> <p>полен;</p> <p>семенов зачеток;</p> <p>ембрионално ториче, јајце-клетка, расејување,</p>	<p>Истражување:</p> <p>според изборот на учениците, на пр.</p> <p>- видови цветови, соцветија, плодови и семки)</p> <p>- половиот циклус кај жената;</p> <p>- пубертетски промени кај момчињата и девојките;</p> <p>- планирање на семејството.</p>	<p>Примена на:</p> <p>- шеми за опраштување и оплодување кај семени растенија;</p> <p>- шеми на органи за размноожување</p> <p>- развиток кај животните</p> <p>- графоформи, фотографии.</p> <p>Корелативните врски се воспоставуваат со предзнаењата од програмите по биологија од I, II и III година.</p>
----	---	--	--	---	---

Тематски целини	Бр. на часови	Конкретни цели	Преглед на поимите	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и предмети
4. РЕГУЛАЦИЈА НА ОРГАНСКИТЕ СИСТЕМИ	26	Ученникот да разликува и именува: - делови на срцевиот мускул; - миелински и немиелински нервни влакна; да набројува: - центри за автономна инервација на срцето (S-A, A-V јазли и Хисов сноп); - составни делови на синапса; - составни делови на невро – мускулна врска (моторна плача)	Метаболизам анаболизам, катализам, ензими,	Примена на: <i>- тематичка џрафика:</i> - цртежи, шеми - графоформи, фотографии; - видео и ТВ-филмови.	Приемачи: - <i>тематичка џрафика:</i> Корелативните врски се воспоставуваат со предзнаената од програмите по биологија од I, II и III. година.
4.1. РЕГУЛАЦИЈА НА ДИГЕСТИЈАТА		4.2. ТРАНСПОРТЕН И ИМУН СИСТЕМ			
4.3. НЕРВНА РЕГУЛАЦИЈА ТРАНСПОРТНА ДРАЗБА ФУНКЦИЈА НА СИНАПСА		4.4. РЕФЛЕКСЕН ЛАК		Истражување на условите и причините за: - типови на исхрана; - видови диети; - функција на ензим и разградување на органска матерija;	
4.5. РЕГУЛАЦИЈА НА ДВИЖЕЊАТА ИНЕРВАЦИЈА НА МУСКУЛ		4.6. ИНЕРВАЦИЈА НА СРЦЕВ МУСКУЛ		- терморегулација - регулација на здравјето со имуниот систем; - крвни групи; - трансфузија; - функционирање на нервно - функционирање на синапса;	
				- трансплантација; - промени на пулсот и крвиот притисок - вродени и здобиени рефлекси.	

<p>4.7. ЕНДОКРИНА РЕГУЛАЦИЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> • ОСМОРЕГУЛАЦИЈА • РЕГУЛАЦИЈА НА РЕПРОДУКЦИЈАТА • РЕГУЛАЦИЈА НА СТРЕС СОСТОЈБА <p>4.8. ФУНКЦИОНИРАЊЕ НА ЕГЗОКРИНИ ЖЛЕЗДИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - терморегулација на моторната площа - функција на синапсата; - срцева револуција; автоматска срцева работа; - функција на моторната площа - повратната спрега во функцијата на ендокрините жлезди; - контракции на напречно-пругасти, мазни мускули и срцев мускул; - функциите на егзокрини жлезди: потни и слукови; <p>4.9. БИОРИТМИ</p> <p>да воспоставува точен редослед во процесот на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - транспорт на дразба по нервното влакно; - срцева револуција; автоматска срцева работа; - функција на моторната площа - повратната спрега во функцијата на ендокрините жлезди; - контракции на напречно-пругасти, мазни мускули и срцев мускул; - функциите на егзокрини жлезди: потни и слукови; <p>да наведува примери и анализира:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ендокрина регулација (адено- и неврохипофиза, панкреас, надбубрежни жлезди, полови жлезди; - контрола на биоритамот на сон и будна состојба; - механизми на терморегулација; - хипоталамус-хипофиза-стимулини-ендокрина жлезда; - физиолошки процес. 	<p>ендокрини жлезди, <i>cūpec sostojba</i>, терморегулација, <i>poikiloihermija, ja, ūermogeniza</i>, егзокрини жлезди, биоритам</p> <p>Истражување на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - функција на ендокрина жлезда и регулација на еден физиолошки процес; - промени и болести на регулацијата на системите во телото; - бременост; - планирање на семејството - полови болести; - болести на зависност и др. - биоритам. <p>Изработка на приказ на истражувањето.</p>
---	--

Тематски целини	Бр. на часови	Конкретни цели	Преглед на поимите	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и предмети	
5. ЕВОЛУЦИЈА	9	Ученникот да именува и дефинира: - хемо и биоеволуција на планетата - еволуционата теорија на Дарвин (борба за опстанок, варијабилност, видови на адаптации, природна селекција; <i>-докази за еволуцијата (фосили, палеонтолошки, низи, сопредбено ембриолошки);</i> да посочува примери за: - борба за опстанок во и von видот; - природна селекција; - варијабилност; - видови на адаптации; - човечките претходници; да објаснува со свои зборови: - принципи на еволуциона теорија; - влијание на еволуциони фактори врз постанокот на видот (мутации, миграции, природна селекција, просторна изолација); - фактори на хоминизацијата; да коментира: - примери за вештачка селекција на расите домашни животни.	Борба за опстанок, варијабилност, природна селекција, хомологни, аналогни органи, адаптации, критичка обоеност, мимикрија, апосемија, специјација, просторна изолација, миграција, вештачка селекција, раса, сој, антропологија	Истражувања: - Еволуционите теории пред Дарвин - фактори за специјација во денешни услови и др. - антроположки фактори - биолошки и солиолошки аспекти на хоминизацијата - влијание на големите војни врз антропогенезата - влијание на миграции-те врз антропогенезата (мешање на раси)	Примена на: - посебни текстови - графофонии, фотографии, - видео и ТВ-филмови	Корелативните врски се воспоставуваат со предзнаењата од биологијата од I, II и III година
5.1. ЕВОЛУЦИОНА ТЕОРИЈА НА ДАРВИН						
5.2. ДОКАЗИ ЗА ЕВОЛУЦИЈАТА						
5.3. ПОСТАНОК НА ВИДОТ						
5.4. АНТРОПОГЕНЕЗА						

Тематски целини	Бр. на часови	Конкретни цели	Преглед на поимите	Дидактички насоки	Корелација меѓу содржините и меѓу предмети
6. ЕКОЛОГИЈА 6.1. НИВОА НА ЕКОЛОШКА ИНТЕГРАЦИЈА 6.2. ЕКОЛОШКИ ФАКТОРИ, ЕКОЛОШКА ВАЛЕНЦИЈА 6.3. НИВОА И ОДНОСИ МЕЃУ ОРГАНИЗМИТЕ И СРЕДИНАТА 6.4. БИОГЕОХЕМИСКИ ЦИКЛУСИ	9	<p>Ученикот да препознава, разликува и именува:</p> <ul style="list-style-type: none"> - индивидуа, популација, биотоп, биоценоза, екосистем, биом, биосфера; - нивоа на исхрана во еден екосистем (продуценти, консументи, редукенти); да искажува усвоена дефиниција за: - индивидуа, популација, биотоп, биоценоза, екосистем, биом, биосфера; - еколошка валенција и кардиналните точки; - односите меѓу биоценозата и биотопот: акција, реакција и коакција; - односите меѓу организмите во исхраната (сапрофитски, паразитски и др.) <p>да објаснува и посочува примери за:</p> <ul style="list-style-type: none"> - биотоп, биоценоза, екосистем, и вештачки екосистем, биом; - синџир на исхрана во посочен екосистем; - еколошки пирамиди (бројна, на биомаса и енергетска пирамида); - биогеохемиски циклуси (<i>вода-кисели дождови, азоит, кислород и јајчиерод – ефекти на "стапка на градина"</i>) 	<p>Еколоџија, животна средина, индивидуа, популација, вид, биотоп, биоценоза, екосистем, синџир на исхраната.</p> <p>Истражување</p> <ul style="list-style-type: none"> - истражување на една еколошка појава во локалната средина. 	<p>Примена на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разновидна графика: цртежи, шеми, готови граѓофолии, фотографии, - видео и ТВ-филмови за животната средина, животните заедници, екосистемите, еколошките фактори и синџир на исхраната. 	<p>Корелативните врски се воспоставуваат со предзнаењата од биологијата од I, II и III година и со другите науки.</p>

4.2. Наставни методи и активности на учење

Основни наставни методи во биологијата

Методите и формите што може да се применат во наставата по биологија, нивниот избор и комбинации, како и динамиката и физиономијата на наставата (частот), треба да се поврзат со целите на наставата по предметот во IV година како завршна година во реформираното гимназиско образование на учениците. Подготвоките на наставникот треба да бидат насочени кон мотивирање на учениците за повторување, утврдување и продлабочување на стекнатите знаења од биологијата. Наставникот треба да го вреднува и евидентира поединечното напредување на учениците, со цел тие да можат успешно да го полагаат матурскиот испит.

Во текот на целата учебна година, треба наставникот да се ангажира како *ментор на учениците, во шек на изработоците на научурскаата шема од областа на биологијата*. За таа цел води посебна евидентација. Во подготовките и реализацијата на наставата по биологија, може да се препорача комбинирањето на следниве методи:

1. *Вербално јавексиуални:*
 - а) дијалог;
 - б) монолог.
2. *Демонстрационо-илустрационо-методи:*
 - а) демонстрација со природни и вештачки наставни средства;
 - б) демонстрација со илустративни средства.
3. *Методи на самостојна работа на учениците:*
 - а) лабораториска метода
 - б) ученички опити (куси- на чаќ и долги- повеќедневни (во функција на истражуваата и изработката на матурската тема).

Нагатму, се препорачува комбинирање и примена на следниве облици (форми) на работа:

1. *Директива настава:*
 - а) индивидуална
 - б) фронтална
 2. *Индиректива настава:*
 - а) групен облик
 - б) индивидуална работа
- Изборот и комбинацијата на методите, формите и конкретните постапки во наставата, наставникот ги врши непосредно при планирањето на наставната работа и обмислувањето на организацијата на часот, во согласност со содржините, возраста на учениците, нивните афинитети и материјално - техничките можности (услови на простор и опременост на училиштето).

4.3. Организација и реализација на наставата

Моделот на наставата по биологија е заснован врз активното вклучување на учениците во заедничка работа во едно истражување и заемна соработка при самостојното изработување на матурската тема. Моделот функционира врз неколку основни принципи:

- ◆ Планирање на наставата (глобално, тематско и за час) со опис на задолженијата и активностите на наставникот и на учениците. *Планирањето на наставата е во вид на часови за учење, повторување, систематизација и во вид на фази на изразувањето и матурската тема.*
- ◆ Почитување на сознанијата, способностите и искуствата на секој член и заемна доверба, во текот на работата.
- ◆ Вклучување на сите ученици при избор и донесување судови (одлуки), при формирањето групи, определувањето на траењето на активностите.
- ◆ Поттикнување на активно учество и афирмација на активностите на секој ученик.
- ◆ Планирање и задолжително изведување на описаните истражувањата, според условите во училиштето и во локалната средина.
- ◆ Воспоставување на соработка низ комуникација меѓу сите ученици и професорот и мотивација за активност, при истражувањето и изработувањето на матурската тема како и менторска соработка меѓу наставник – ученик.
- ◆ Задоволување на потребите на учениците за *продлабочување, систематизирање, примена* и проверување на своите знаења, искуства и способности и указување на неопходната стручна помош при подготовките на ученикот за успешно полагање на матурскиот испит и изработка на матурската тема.
- ◆ Оспособување на учениците за самостојно размислување, *изразување, формулирање, бележење, анализа, изработка* и *приказ и дискусија на резиме од изразувањето* со издржана аргументација.

4.4. Наставни средства и помагала

Успешно продлабочување на знаењата од биологијата во IV година од реформираното гимназиско образование може да се постигне со стручно осмислени истражувања во кои планирано ќе се применуваат различни наставни средства, опрема и материјали.

4.4.1. Наставни средства, опрема, апарати

Наставните средства и апарати се од типот на лабораториска опрема за истражување во наставата по биологија што опфаќа различен прибор, стакларија и инструменти, како и потрошечен материјал: хемикалии, графика од различен тип, претежио резултат на активностите на учениците (пртехи, графофолии, графики, табели, модели на биолошки објекти др.

Од апаратите се потребни: светлосни (училишни) микроскопи со зголемување околу 1000, графоскоп, видео/ТВ и видеокасети, РС и соодветни програми (Енкарта, Енциклопедија Британика, пакети програми за Windows 97-2000-ХТ –

цитологија, таксономија, анатомија и физиологија на растенијата, хумана биологија, молекуларна биологија, генетика, еволуција, екологија, по можност пристап во Интернет и др.).

4.4.2. Книги и друг материјал за учениците

1. Учебници за I, II и III година од реформираното гимназиско образование.
2. Во функција на истражувањето и матурската тема се препорачуваат материјали (текстови, графика) од цитологијата, молекуларната биологија, генетиката, хуманата биологија, екологијата, ботаниката, таксономијата и еволуцијата, од актуелни и применети истражувања со општо значење кај нас и во светот (од Интернет, библиотечни фондови и др.).
3. Видеоснимки (видеокасети) за содржински секвенци, готови или преснимувани од ТВ од учениците и од наставникот (во функција на истражувањето и матурската тема).

4.4.3 Референции и материјали за наставникот

За наставникот се препорачуваат следните материјали и референции:

1. Учебници за I, II и III година од реформираното гимназиско образование.
2. *Само за лична употреба на наставникот*: Општа физиологија, Гајтон, Загреб, 1980 Генетика, Lewin, 1988, Белешке из генетике J. Crow, 1984; Genetics: A Molecular Approach, T.A.Brown, London, 1992; Структура и функција станице, Loewy-Siekevitz, Moderna biologija, Загреб; Сувремена биолошка наука Winchester, Накладни завод, Загреб 1973; Екологија – Јанковиќ, Завод за уџбенике, Београд; Теорија на органската еволуција, Павле Радоман Завод за уџбенике – Београд; Физиологија биља, Живота Поповиќ, Завод за уџбенике - Београд.
3. Соодветни пакети програми за РС со биолошки содржини и подрачај и веб - сајтови од Интернет
4. На ниво на училиште: фотокопир и други апарати за печатење и умножување на материјали.

5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

За оценувањето на напредувањето на учениците, т.е. за квалитетот и обемот на знаењето и способноста на учениците, професорот треба да подготвува и поставува осмислени проблемски задачи и прашања (за еден или група поими), во кои се опфатени содржините од наставната единица. Проблемот во себе треба да ги содржи степените на совладаност на содржините (препознавање, дефинирање и редефинирање, слободно описување, објаснување и примена). Самото оценување треба да се врши континуирано, на секој час, во себе да содржи позитивен пристап, со тенденции на наставникот да ги евидентира и оценува сите позитивни активности, а не само меморизираните факти и податоци.

Во функција на усие ино полагање на матурски истини, неопходно е наставникот стручно да се подготвува за менторска работа, според Наставната програма да изградува објективизирани критериуми за оценување, со стручна валидност. Со помош на систематичната проверка на знаењата, учениците ќе го увежбаат начинот на полагање на матурата, ќе се здобијат со вештина на правилно читanje и толкување на матурските прашања и со брзо изнаоѓање и бележење на точните одговори.

6. КАДРОВСКИ И МАТЕРИЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

6.1. Основни карактеристики на наставниците

Од наставниот кадар се очекуваат следниве карактеристики на персонален, професионален и педагошки план:

- **ментор, предавач, организатор на наставата, партнери во педагошката комуникација, стручњак за својата наставна област, како извор на стручни информации од биологијата, мотиватор и промотор на сите активности на ученикот, оценувач, проценувач на индивидуалните способности, партнер во емоционалните односи и како воспитувач и позитивна личност.**

6.2. Стандард за наставен кадар

1. Завршени студии по биологија - наставна насока, VII-1.
2. Завршени студии по биологија: биохемиско-физиолшка насока и се стекнал со педагошка, психолошка и методска подготовка на соодветен факултет, VII-1.

6.3. Стандард на простор за наставниот предмет

Се препорачува: просторот во кој се изведува наставата по биологија да е ориентиран на северо - источната страна на училишната зграда, заради осветлувањето (за микроскопирање, одгледување на опитни растенија, изведување на експерименти со светлина и сл.). Нагаму, се препорачува, наставата по биологија да се изведува во училиница снабдена со вода, електрична енергија и гас, помошна депо-просторија за подготвување и поставување обиди, експерименти и училишни збирки на природни конзервирали објекти). Училиницата и депо просторијата треба да бидат снабдени со соодветен мебел: ормари со полици и дрвени и застаклени врати, работни маси со термо- и хемоотпорни работни површини, лавабоа, електрична плоча, стапали за графика и др.

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

7.1. Датум на изработка: ноември 2003 година

7.2. Состав на работната група:

Име и презиме	Занимава	Институција	Место
1. Светлана Брашнарска, ректор	советник	Биро за развој на образованието	Скопје
2. Проф. д-р. Мирко Спасеноски	професор	ИМФ – Институт за биологија УСО “Браќа Миладиновци”	Скопје
3. Драгица Трајановска	професор	УСО “Никола Карев”	Скопје
4. Олгиса Саракинова	професор	Зеф “ Јулиј Марку ”	Скопје
5. Решат Рамадани			

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Датум на започнување: 01.09.2004 година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Програмата по предметот биологија ја одобри (донесе): _____

со решение бр. _____ од _____ година.