

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

НАСТАВНА ПРОГРАМА ПО

**МИКРОБИОЛОГИЈА
СО САНИТАЦИЈА**

II година

ХЕМИСКО – ТЕХНОЛОШКАТА СТРУКА

їрехранбен їтехничар



Скопје, 2006 година

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: МИКРОБИОЛОГИЈА СО САНИТАЦИЈА

1.2. Образовен профил и струка на која припаѓа наставниот предмет:

1.2.1. Образовен профил: прехранбен техничар

1.2.2. Струка: хемиско-технолошка

1.3. Диференцијација на наставниот предмет

1.3.1. Предмет во функција на стручното образование - предмет карактеристичен за образовниот профил

1.4. Година на изучување на наставниот предмет: втора

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 НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

По совладување на наставната програма по микробиологија со санитација, ученикот стекнува знаења и се оспособува:

- да ги познава биолошките особини на микроорганизмите (метаболизам, размножување и развој како и нивната класификација);
- да ги применува знаењата за микроорганизмите во технологијата на храната;
- да ги разбира и применува методите и процедурите на пастеризација, стерилизација и санитација на храната, прехранбените преработки, производните линии, работниот и складишниот простор;
- да формира и да применува правилни ставови за улогата на непатогените и патогените микроорганизми;
- да ги разбира и да ги применува прописите и правилниците за хигиена и санитација на храната, прехранбените преработки, производните линии, работниот и складишниот простор;
- да развива навики и да користи различни извори на знаења при учењето (текстови, таблици, шеми, техничка документација, нормативи);
- правилно да ракува со прибор, инструменти и апарати;
- за самостојна работа, за правилна проценка на состојби и процедури, за донесување самостојни одлуки;
- за учество во тимска работа.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на наставните содржини и достигнување на целите на наставата по микробиологија, потребно е ученикот да ги стекнал следните знаења и оспособености по биологија од I година.

4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

4.1. Структурирање на содржините за учење

НАСТАВНА ТЕМА	Бр. на час	КОНКРЕТНИ ЦЕЛИ Ученикот:	ПРЕГЛЕД НА ПОИМИТЕ	ДИДАКТИЧКИ НАСОКИ	Корелација меѓу теми и меѓу предмети
<p>1. ГРАДБА И ОСОБИНИ НА МИКРОБНИТЕ КЛЕТКИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - НЕКЛЕТОЧНА ОРГАНИЗАЦИЈА - ВИРУСИ - ГРАДБА И ТИПОВИ НА КЛЕТКИ - ЕНЕРГЕТСКИ ПРОЦЕСИ ВО КЛЕТКАТА <ul style="list-style-type: none"> • ИСХРАНА • ДИШЕЊЕ • БИОСИНТЕЗА 	12	<p>да препознава, разликува и именува (на графика):</p> <ul style="list-style-type: none"> - вирус, прокариотска клетка, еукариотска клетка, клеточни органели - продукти на фототрофна, хемотрофна и хетеротрофна исхрана <p>да опишува и објаснува:</p> <ul style="list-style-type: none"> - градба на еден тип на клетка - функција на органела - начини на примање храна и вода во клетката - услови и продукти на фототрофна, хемотрофна, хетеротрофна исхрана <p>да анализира и споредува:</p> <ul style="list-style-type: none"> - градба на прокариотска и на еукариотска клетка - продукти на дишењето на непатогени микроорганизми - продукти на биосинтезата кај непатогени микроорганизми 	<p>микробиологија, микроорганизми</p> <ul style="list-style-type: none"> вирус, клетка, клеточна мембрана, клеточен сид, органела, нуклеоид, јадро, митохондрии, Голџи - систем, рибозоми, вакуоли, автотрофни, хетеротрофни, хемотрофни микроорганизми ферментација, аеробни, анаеробни и факултативни микроорганизми 	<p>Примена на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цртежи за градба на вирус, прокариотска, и еукариотска клетка; - модели, графофолии, фотографии <p>Вежби со изработување:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приказ на вирусно заболување по избор (болест на "луди крави", птичии грип, сипаници, СИДА или др.) <p>Вежби:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка на течни и цврсти подлоги за одгледување микроорганизми - докажување на продукти од ферментациите: алкохол, млечна киселина 	<p>прехранбена технологија</p>

ТЕМАТСКИ ЦЕЛИНИ	бр. час	КОНКРЕТНИ ЦЕЛИ Ученикот:	ПРЕГЛЕД НА ПОИМИТЕ	ДИДАКТИЧКИ НАСОКИ	Корелација меѓу содржини и предмети
<p>2. КЛАСИФИКАЦИЈА И ОСОБИНИ НА МИКРООРГАНИЗМИТЕ</p> <p>- ВИРУСИ (НЕКЛЕТОЧНИ)</p> <p>- ЦАРСТВО НА БАКТЕРИИ</p> <p>- ЦАРСТВО НА ГАБИ</p> <p>- ЦАРСТВО НА АЛГИ И ПРАЖИВОТНИ</p>	10	<p>да класифицира и именува изучувани претставници на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вируси, бактерии, габи (и мувли), алги и праживотни <p>да опишува својства, размножување и да дава примери за:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вируси, бактерии, габи (и мувли), алги и праживотни кои имаат значење за преработка за храна и во дигестијата - микроорганизми кои имаат улога во расипувањето на храната и преработките на храната - микроорганизми кои преку водата и храната предизвикуваат заразни болести <p>да објаснува значење:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на непатогени и патогени микроорганизми кои се значајни во производството на преработки од храната, предизвикуваат нивно расипување или инфективни болести и труења 	<p>RNA вируси,</p> <p>DNA вируси,</p> <p>бактерии,</p> <p>габи (квасоци), габи (мувли),</p> <p>алги, праживотни</p>	<p>Примена на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цртежи, - графофолии, фотографии; - видео и ТВ-филмови, ЦД за класификација на микроорганизмите <p>Истражување во паралелка:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изработка на приказ со информации за микроорганизми кои имаат значење во преработка на храната - изработка на приказ со информации за микроорганизми кои ја расипуваат храната - изработка на приказ со информации за патогени микроорганизми 	<p>прехранбена технологија</p>

ТЕМАТСКИ ЦЕЛИНИ	бр. час	КОНКРЕТНИ ЦЕЛИ Ученикот:	ПРЕГЛЕД НА ПОИМИТЕ	ДИДАКТИЧКИ НАСОКИ	Корелација меѓу содржини и предмети
<p>3. РАЗМНОЖУВАЊЕ И ПРОМЕНЛИВОСТ НА МИКРООРГАНИЗМИТЕ</p> <p>- СПРЕЧУВАЊЕ НА РАЗМНОЖУВАЊЕТО НА МИКРООРГАНИЗМИТЕ ПРИ ПРИЗВОДСТВО НА ПРЕХРАНБЕНИ ПРОДУКТИ</p> <p>- СТИМУЛИРАЊЕ НА РАЗВОЈОТ НА МИКРООРГАНИЗМИТЕ ПРИ ПРИЗВОДСТВО НА ПРЕХРАНБЕНИ ПРОДУКТИ</p>	11	<p>да разликува, именува и дефинира:</p> <ul style="list-style-type: none"> - бесполово размножување на бактерии - полово размножување на габи - механизми на размена на наследниот материјал (трансформација, конјугација, тансдукција); - мутации кај микроорганизмите <p>да објаснува и да поткрепува со примери:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стимулативни услови за производство на преработки со живи микроорганизми (млечно-киселински бактерии) - инхибиторни услови и начини со сушење, со сол, шеќер и др.), - услови за ферментации и начини на производство со оцет, алкохол и др. - инхибиторни услови и начини на производство со тиндализација, пастеризација, стерилизација (со топлина, светлина, озон, јонски зраци и физичко-механичка). 	<p>бесполово размножување, полово размножување,</p> <p>размена на наследен материјал,</p> <p>мутации,</p> <p>стимулативни услови за размножување,</p> <p>инхибиторни услови за размножување</p>	<p>Примена на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разновидна графика и готови графофолии, фотографии, - видео, ТВ-филмови, ЦД за учеството на микроорганизмите при производство на прехранбени продукти <p>Истражување во паралелка:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стимулативни услови за производство на преработки со живи микроорганизми (млечно-киселински бактерии) - инхибиторни услови и за сушење, со сол, шеќер и др., - инхибиторни услови на производство со оцет, алкохол и др. - инхибиторни услови и начини на производство со тиндализација, пастеризација, стерилизација со топлина, со светлина). 	<p>прехранбена технологија</p>

ТЕМАТСКИ ЦЕЛИНИ	бр. час	КОНКРЕТНИ ЦЕЛИ Ученикот:	ПРЕГЛЕД НА ПОИМИТЕ	ДИДАКТИЧКИ НАСОКИ	Корелација меѓу содржини и предмети
<p>4. ПОСТОЈАНА И ИНВАЗИВНА МИКРОФЛОРА; ЗАГАДУВАЊЕ НА ПРЕХРАНБЕНИТЕ ПРОДУКТИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - МИКРОФЛОРА НА ОВОШЈЕ, ЗЕЛЕНЧУК И ЛЕБ - МИКРОФЛОРА НА МЕСО И МЕСНИ ПРОДУКТИ - МИКРОФЛОРА НА МЛЕКО И МЛЕЧНИ ПРОДУКТИ - МИКРОФЛОРА НА КОНЗЕРВИРАНИ ПРОДУКТИ - МИКРООРГАНИЗМИ КАКО ХРАНА 	16	<p>да разликува, и именува:</p> <ul style="list-style-type: none"> - епифитни микроорганизми, микоорганизми во лебот, микоорганизми на ладено и солено месо и на месни преработки, на млеко и млечни преработки <p>да објаснува и да поткрепува со примери:</p> <ul style="list-style-type: none"> - микроорганизми кои ги расипуваат овошјето, зеленчукот, лебот, месото, месните преработки, млекото, млечните преработки и стерилизираните конзерви - микроорганизми како храна (габи, квасоци, алги) <p>да споредува и анализира:</p> <ul style="list-style-type: none"> - значење на постојаната и инвазивната микрофлора на различните прехранбени продукти и нивни преработки 	<p>постојана (облигатна) микрофлора,</p> <p>инвазивна микрофлора,</p> <p>епифитни микроорганизми,</p> <p>аеробно и анаеробно разградување (гниење),</p>	<p>Примена на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разновидна графика и готови графофолии, фотографии, - видео, ТВ-филмови, ЦД од тематиката <p>Истражување:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изработка на бази на податоци за епифитни микроорганизми, микоорганизми во лебот, микоорганизми на ладено и солено месо и на месни преработки, на млеко и млечни преработки <p>Вежби и демонстрации на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - биохемиски тестови за утврдување на присуство на микроорганизмите во храната (јаглехидратна ферментација, хидролиза на скроб, протеолиза, дејство на микроорганизми врз млекото, цитратни тестови) - набљудување на колонии, мицелиуми, плаки и други формации. 	<p>прехранбена технологија и практична настава</p>

ТЕМАТСКИ ЦЕЛИНИ	бр. час	КОНКРЕТНИ ЦЕЛИ Ученикот:	ПРЕГЛЕД НА ПОИМИТЕ	ДИДАКТИЧКИ НАСОКИ	Корелација меѓу содржини и предмети
<p>5. САНИТАЦИЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> - САНИТАЦИЈА НА ПЕРСОНАЛ - САНИТАЦИЈА НА ПРОСТОР И НА ПРОИЗВОДНА ЛИНИЈА - САНИТАЦИЈА НА ОПРЕМА И АПАРАТИ - САНИТАЦИЈА НА ВОДАТА, СУРОВИНИТЕ И ПРЕРАБОТЕНИТЕ ПРОДУКТИ - САНИТАЦИЈА НА СКЛАДОВИТЕ ЗА ПРЕХРАНБЕНИ ПРОДУКТИ 	16	<p>да препознава и именува:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средства за санитација, - методи, процедури и постапки при санитација <p>да објаснува примена на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прописи и постапки за санитација на персонал (постојана, редовна и повремена) - прописи и постапки за санитација на простор - прописи и постапки за санитација производна линија, опрема и апарати, - прописи и постапки за санитација на вода, суровини и преработени продукти - прописи и постапки за санитација на складови за прехранбени продукти (иницијална и продолжителна) 	<p>санитација, иницијална и продолжителна, постојана, редовна и повремена,</p> <p>средства за санитација,</p> <p>методи, процедури и постапки при санитација,</p> <p>прописи за санитација</p>	<p>Примена на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - видео, ТВ-филмови, ЦД за санитација на персонал, простор, опрема, апарати, суровини и др. <p>Истражување на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организација на иницијална (или продолжителна) санитација на работна линија со персонал, прибор и апарати - организација на санитација на вода, суровини и преработени продукти - складови за прехранбени продукти 	<p>прехранбена технологија и практична настава</p>

4.2. Наставни методи и активности на учење

Согласно целите на наставниот предмет микробиологија со санитација, наставникот применува современи интерактивни наставни методи (стратегии) во зависност од наставната целина, односно наставната единица, кои на ученикот му даваат можност да биде активен учесник во наставата. Овие наставни методи (стратегии) подразбираат комбинирана примена на фронтална и индивидуална форма за работа, работа во групи, во парови/тандем.

Во текот на наставата, наставникот ги презема следниве активности: објаснува, демонстрира, црта, опишува, анализира, споредува, ја следи работата на ученикот, го мотивира ученикот, ги оценува неговите постигнувања и др.

Во текот на наставата по предметот, активноста на ученикот се состои во слушање, дискутирање, прибележување, цртање на шеми, читање, истражување, набљудување, споредување, изработување домашни задачи и друго.

4.3. Организација и реализација на наставата по предметот

Според наставната програма, нераспределен е 1 час, за чија намена ќе одлучува наставникот во текот на реализацијата.

Моделот на наставата по микробиологија е заснован врз **активното вклучување на учениците во заедничка работа во разрешување на поставениот проблем**. Моделот функционира врз неколку основни принципи:

- ◆ **Планирање на наставата** (глобално, тематско и за час) со опис на задолженијата и активностите на наставникот и учениците.
- ◆ **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 опишаните **активности и вежби**, според условите во училиштето.
- ◆ **Воспоставување на соработка** низ комуникација меѓу сите ученици и професорот и мотивација за активност.
- ◆ **Оспособување на учениците за самостојно размислување**, формулирање, бележење и изложување (учество во дискусија) на своите идеи и ставови со издржана аргументација.
- ◆ **Задоволување на потребите на учениците за сознавање** и проверување на своите знаења, искуства и способности, како и самооценување на сопственото напредување.

4.4. Наставни средства и помагала

Успешно изучување на наставниот предмет микробиологија во оваа струка може да се постигне со стручно осмислена и планирана примена на различни наставни средства, опрема и материјали.

4.4.1. Наставни средства, опрема, апарати

Наставните средства и апарати се од типот на лабораториска опрема за наставата по микробиологија според Нормативот за наставни средства и опрема по биологија за средното образование, кој опфаќа: **прибор за изработување на препарати, стакларија и инструменти**, од потрошен материјал: **хемикалии**, како и **графика од различен тип: цртежи, графофолии и др.** Од апаратите се потребни: **графоскоп, видео/ТВ и видеокасети, РС и специјални програмски пакети, специјални ЦД со соодветни стручни содржини, соодветни програми (Енкарта, Енциклопедија Британика), програми за Offis Windows (најмалку 2001), пристап во Интернет и др.**

4.4.2. Книги и друг материјал за учениците

1. Посебни учебници изработени според барањата на наставната програма за оваа струка и профил;
2. Практикум за вежби со опишани постапки и опрема за вежбите и обидите.
3. Дидактички материјали за паралелката за наставниот час.
4. Збирка од автентични материјали (текстови) микробиологијата и санитацијата и за актуелни истражувања со општо значење кај нас и во светот.
5. Текстови за прописи и применети истражувања во микробиологијата и санитацијата. Видеоснимки (видеокасети) или електронски записи за содржински секвенци, готови или преснимувани од ТВ или од Интернет сајтови од наставникот.

4.4.3 Референци и материјали за наставникот

1. Примероци од книги/материјали што ќе бидат специјално подготвени според потребите на Програмата.
2. Општа микробиологија, специјални микробиологии, санитација на вода, простор и луѓе, Генетика на микроорганизмите, практикуми.
3. Релевантни професионални списанија (за храна и микробиологија).
4. Соодветни пакети програми за РС со соодветни содржини и подрачја и веб - сајтови за здрава храна, правилна микробиологија, специјални диети и др. од Интернет
5. Фотокопир и други апарати за печатење и умножување на материјали.
6. Опрема во помошна (депо) просторија за подготовка на демонстрации, поставување и подготовки на вежби, обиди и материјали за учениците.

5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

За оценувањето на напредувањето на учениците те. за квалитетот и обемот на знаењето и оспособеноста на учениците, наставникот 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 рedefинирање, слободно опишување, 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, изработка на документацијата за проектните задачи, анализа на проектните лабораториски вежби и да ги следи промените во напредувањето кај ученикот, според законската регулатива.

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:

- да е психофизички здрав, солиден предавач, организатор на наставата, партнер во педагошката комуникација, стручњак за својата наставна област, како извор на стручни информации за содржините, мотиватор и промотор на сите активности на ученикот, оценувач, проценувач на индивидуалните способности и напредување, партнер во емоционалните односи и како воспитувач и позитивна личност.

6.2. Стандард за наставен кадар

Наставата по *микробиологија* може да ја остварува лице кое завршило студии по:

- биологија, еднопредметни студии - наставна насока;
- биологија, еднопредметни студии - сите други насоки, со педагошка, психолошка и методска подготовка;
- технологија - органска насока- биотехнологија, со педагошка, психолошка и методска подготовка;
- технологија - прехранбено-биотехнолоско инженерство, со педагошка, психолошка и методска подготовка;
- технологија - прехранбена технологија, со педагошка, психолошка и методска подготовка;
- технологија - биотехнологија, со педагошка, психолошка и методска подготовка.

6.3. Стандард на простор за наставниот предмет

Се препорачува: наставата да се реализира во специјализирана училница, заради изведување на специфични експерименти и истражувања.

Натаму, се препорачува, наставата по микробиологија и санитација, обврзно да се изведува во училница снабдена со вода, електрична енергија/и или гас, помошна депо-просторија за подготвување и поставување обиди, експерименти и одгледување на микробиолошки инокулирани објекти. Училницата 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, сталаци за графика и др.

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

7.1. Датум на изработка: мај 2006 година

7.2. Состав на работната група:

Име и презиме	Занимање	Институција	Место
1. Светлана Брашнарска, раководител	советник	Биро за развој на образованието	Скопје
2. Ратка Јаневска	советник	Биро за развој на образованието	Скопје
3. Проф. Д-р. Мирјана Боцевска, вонр.	професор	Технолошко-металуршки факултет	Скопје
4. Татјана Митевска	професор	ЗУ "Киро Бурназ"	Куманово
5. Софија Чочевска		"Жито Лукс"	Скопје

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Датум на започнување: 01.09.2006 година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Програмата по предметот микробиологија ја одобри министерот за образование и наука, со решение бр. 07-3851/18 од

29.06.2006 година