Реден број на прилогот:7

Прилог бр.3	Предметна програма од прв циклус на студии				
1.	Наслов на наставниот предмет	**БИОХЕМИЈА**			
2.	Код	**ФЗНХ 22**			
3.	Студиска програма	**Квалитет и безбедност на храна**			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	**Факултет за земјоделски науки и храна-Скопје**			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	**Прв циклус студии**			
6.	Академска година/семестар	**Прва и втора година; II и IV семестар**	7.	Број на ЕКТС кредити	**6**
8.	Наставник	**Проф. д-р Зоран Т. Поповски**			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Пожелни се претходни општи предзнаења од биологија и хемија.			

10. **Цели на предметната програма (компетенции):**

Преку наставната дисциплина Биохемија студентите ќе се запознаат со биохемискиот состав на живите организми и со процесите кои се случуваат во живите клетки обединети во поимот метаболизам. При тоа ќе се изучуваат водата, неорганските и органските конституенти на живите клетки, како и процесите на трансформација на материјата и енергијата со учество на различни кофактори на метаболичките процеси.

Во практичен смисол, студентите ќе стекнат вештини за ракување на лабораториски потрошен материјал, подготовка на раствори и материјал за анализа, како и употреба и одржување на апарати и инструменти кои се користат при биохемиски анализи.

11. **Содржина на предметната програма:**

Теоретска настава:

Вовед – што е биохемија, како е поделена, историски развој, примена со посебен акцент во производството и контролата на храната; Вода и минерални материи – дистрибуција на водата во клетките и значење, елементарен состав на клетките (макро, олиго и микроелементи), улогата на неорганските соединенија врз функциите на клетката; Јагленихидрати (шеќери) – состав, улога, поделба (моно, олиго, дисахариди), својства, деривати, изомерија; Липиди (масти) – состав (глицерол, масни киселини), улога, поделба (прости масти, восоци, фосфолипиди, гликолипиди, стерини, каротини), својства; Протеини (белковини) – состав (видови и поделба на аминокиселини), улога, својства, поделба (пептиди, прости белковини и сложени белковини); Нуклеински киселини – состав, улога, поделба (ДНК и РНК); Ензими (ферменти) – дефиниција, комплекс ензим – супстрат, услови за дејство, активатори и инхибитори, поделба (оксидоредуктази, трансферази, хидролази, лиази, изомерази и лигази); Витамини (Кофактори) – дефиниција, улога, структура, поделба (липосолубилни, хидросолубилни); Хормони – дефиниција, улога, комплекс хормон рецептор, механизми на делување, поделба според: потекло, место на лачење и хемиска природа; Метаболизам – дефиниција, катаболизам – анаболизам, видови (енергетски, квантитативен и интередиерен), методи на истражување, метаболизам на вода и минерални материи, катаболизам на јаглени хидрати (млечно-киселинско вриење, пентозо-фосфатен пат и циклус на лимунска киселина), анаболизам на јагленихидрати (фотосинтеза), анаболизам на липиди (синтеза на масни киселини, синтеза на глицерол), катаболизам на масти (бета-оксидација), анаболизам на протеини (синтеза на протеини преку ДНК и информациона РНК) и катаболизам на протеини (орнитински циклус на синтеза на уреа), регулација на метаболичките процеси кај животинските организми преку нервни фактори, витамини и хормони, Заеднички патишта во метаболизмот на органските соединенија.

Практична настава:

Вовед во лабораториска работа (организација на лабораторија, подготовка на материјал за анализа, референтни вредности, реагенси, подготовка на раствори, запознавање со потрошен материјал, стакларија, апарати и инструменти, мерки за заштита во лабораторија)
Докажување на минерални материи во пепел и вода
Колоидни раствори – добивање, својства, видови
Својства на моносахарадиди – редукциони проби, ферментација
Квантитативно одредување на јагленихидрати – Вагнеров сахарометар, фотометриски
Својства на ди и полисахариди – редукциони проби, хидролиза, луголова проба,
Липиди – растворливост, докажување на состав, докажување на холестерол
Квантитативно одредување на јоден, сапунификациски и киселински број во масти
Протеини – таложни и обоени реакции за докажување на белковини и некои аминокиселини
Хроматографија – принципи, видови, примена
Електрофореза – принципи, видови, примена
Фотометрија (колориметрија и спектрофотометрија) – принципи, видови, примена
Ензими – докажување на каталаза, пероксидаза, дехидрогеназа, изолација и докажување на уреаза, докажување на панкреасни ензими (амилаза, липаза и трипсин)
Витамини – квалитативно докажување на витамини A, D, E, B1, B2, B6, C, PP

	Хормони – квалитативно докажување на адреналин и инсулин Нуклеински киселини – изолација и визуелизација
12.	Методи на учење: Предавањата ќе се реализираат со примена на Power Point презентации, софтвер Understanding Biology (molecules, genes & cells), линкови од видео клипови, постери, наставни филмови и над 50 сопствени видео клипови со сите експерименти предвидени со вежбите кои ќе се емитуваат во текот на предавањата како подготовка за практичната настава. Во текот на наставата ќе се применува интерактивниот пристап (дијалошката метода) со активно учество и на студентите. Во текот на наставата е предвидено и изработување на индивидуални семинарски работи кои на крајот од семестарот ќе бидат презентирани од студентите. Практичната работа делумно ќе се реализира во истражувачките лаборатории на Катедрата за биохемија и генетско инженерство, а воглавно во студентската лабораторија за вежби. Според можностите некои од експериментите ќе се реализираат преку индивидуална работа, а некои вежби ќе имаат групен или демонстрационен карактер. Во текот на наставата како наставни и нагледни средства ќе се користат печатени и електронски форми на учебник и практикум, понатму клипови од сопствена продукција, сетови и модели за експериментирање кои се подготвени на Катедрата за биохемија и генетско инженерство, софтвери кои се користат во биохемија, постери, наставни филмови и презентации.
13.	Вкупен расположлив фонд на време — **6 ЕКТС x 30 часови = 180 часови**
14.	Распределба на расположливото време — **45+30+105 = 180 часови (15.1+15.2+16.1+16.2+16.3)**

15.	Форми на наставните Активности	15.1	Предавања – теоретска настава	**45**	Часови
		15.2	Вежби - лабораториски тимска работа	**30**	Часови
16.	Други форми на активности	16.1	Семинари	**20**	Часови
		16.2	Посета на други лаборатории	**10**	Часови
		16.3	Домашно учење	**75**	Часови

17.	Начин на оценување		
	17.1	Тестови	**70** Бодови
	17.2	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)	**10** Бодови
	17.3	Активност и учество	**20** Бодови

18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	**до 50 бода**	**5**	**(пет) (F)**
		од 51 бода до 60 бода	**6**	**(шест) (E)**
		од 61 бода до 70 бода	**7**	**(седум) (D)**
		од 71 бода до 80 бода	**8**	**(осум) (C)**
		од 81 бода до 90 бода	**9**	**(девет) (B)**
		од 91 бода до 100 бода	**10**	**(десет) (A)**

19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Присуство на најмалку 75% од термините за предавања и вежби
20.	Јазик на кој се изведува наставата	**Македонски**
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	**Анонимна анкета на студентите**

22. Литература

22.1 Задолжителна литература

Ред. број	**Автор**	**Наслов**	**Издавач**	**Година**
1.	Зоран Т. Поповски, Благица Димитриевска	Биохемија	Интерна скрипта - Земјоделски Факултет, Скопје	2002, 2006, 2010

		2.	Зоран Т. Поповски, Благица Димитриевска	Водич низа практичната настава по биохемија	Практикум - Земјоделски Факултет, Скопје	2002, 2006, 2010
		3.	Слобода Цекова и сор.	Биохемија	Учебник, Катедра за биохемија, Медицински факултет УКИМ	1998
		4.	Божидар Николиќ	Биоохемија	Медицинска књига Београд	1986
	22.2	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	R.I. Gumport, F.F. Deis, N.C. Gerber R.E. Koeppe II	Student Companion to accompany Biochemistry	W.H Freeman	2002
		2.	Bozidar Straus	Medicinska biokemija	Jugoslovenska medicinska naklada	1988
		3.	R.K. Moray et al.	Harper's Biochemistry	McGRaw Hill	2000
		4.	R. Horton	Principles of Biochemistry	Prentice Hall International	1993
		5	Olga Gasic	Biohemija biljaka	Naucna knjiga Beogtad	1992