Прилог бр.3	Предметна програма од прв циклус на студии				
1.	Наслов на наставниот предмет	**МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА НА ЖИВОТИНСКА КЛЕТКА**			
2.	Код	**ФЗНХ 78**			
3.	Студиска програма	**Анимално производство**			
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	**Втора година; III 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 биохемија и генетика.			
10.	**Цели на предметната програма (компетенции):** Преку наставната дисциплина Молекуларна биологија на животинска клетка студентите ќе се запознаат со: структурата и функцијата на наследниот материјал и протеините, молекуларната организација на животинските геноми, гените и нивните полиморфизми кои се користат во селекцијата на животните, примената на ДНК микросателитите во одредувањето на генетската дистанца и еволуцијата на животните. Во практичен смисол, студентите ќе стекнат вештини за ракување со протеини, ДНК и РНК и нивна анализа преку различни техники.				
11.	**Содржина на предметната програма:** Теоретска настава: Потсетување на клеточна биологија – клетки, органели, молекуларна архитектура на клетките, прокариоти и еукариоти; Потсетување на поими од областите генетика и биохемија; Вовед – што е молекуларна биологија, историски развој, примена, особено во анималното производство; Структура и функција на нуклински киселини – соостав на нуклеотиди (азотни база, пентози и фосфорна киселина), Централна догма во молекуларната биологија - репликација, транскрипција, транслација и експресија на гени, променливост на наследниот материјал (полиморфизми и мутации); Работа со нуклеински киселини – теоретски основи на: ДНК и РНК изолација, квантификација на нуклеински киселини (дензитометриски и спектрофотометриски), прочистеност на ДНК и РНК, умножување на секвенци на ДНК со PCR и видови PCR, реверзна транскрипција на РНК во ДНК, дигестија на ДНК, обележување и хибридизација на нуклински киселини, секвенционирање на ДНК; Молекуларна организација на прокариотски и еукариоски геноми со посебен акцент на животинските геноми; Големина на животински геноми; Генско мапирање – постапка и значење; ДНК микросателити – дефиниција и примена во изучување на биодиверзитетот кај животните; Селекција на животни потпомогната со маркер гени со примери за примена на: рианодин рецептор генот во свињарството, к-казеин, BLAD и миостатин гените во говедарството, PrP, aS1, бурола и бета-лактоглобулин гените во овчарството и други примери за примени на гени во другите гранки на анималното производство; ДНК фингерпринтинг кај животни; Примена на ДНК микросателити кај автохтони раси на домашни животни; Трансгени животни; Клонирање животни. Практична настава: Вовед во лабораториска работа (организација на лабораторија, реагенси, подготовка на раствори, запознавање со потрошен материјал, стаклариј а, апарати и инструменти, опасности и мерки за заштита во лабораторија за молекуларна биологија), Изолација на ДНК со примена на китови и со т.н in house техники, Изолација на РНК и реверзна транскрипција, Квантификација и одредување на прочистеност на изолирана ДНК по спектрофотометриски пат , Електрофореза на ДНК и протеини Амплификација (умножување) на ДНК секвенци со Полимеразно верижна реакција (Polymerase Chain Reaction – PCR), Real Time PCR – подготовка на примероци, програмирање и анализа на добиени резултати, Дигестија на ампликони со рестрикциони ензими (PCR – RFLP техника), Секвенционирање на ДНК со ДНК анализатор, Користење на платформата NCBI, Примена на софтвер во анализа на податоци во молекуларната биологија.				
12.	Методи на учење: Предавањата ќе се реализираат со примена на Power Point презентации, линкови од видео клипови, постери, наставни филмови (Blueprint of life, Manipulating DNA, Clone и др.) и 10-ина видео клипови со дел од експериментите 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 страна на студентите. Практичната работа ќе се реализира во научно-истражувачките лаборатории на Катедрата за биохемија и генетско инженерство. Според можностите, некои од експериментите ќе се реализираат преку индивидуална работа, а за некои вежбите ќе имаат групен или демонстрационен карактер. Во текот на наставата како наставни и нагледни средства ќе се користат печатени и во електронски форми на учебник и практикум, понатму клипови од сопствена продукција, наставни филмови, постери и материјали кои се користат во реализација на научно-				

	истражувачки проекти на Катедрата за биохемија и генетско инженерство при ФЗНХ.					
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		**0**	Бодови	
	17.2	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)		**0**	Бодови	
	17.3	Активност и учество		**0**	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	Editor in Chief Munis Dündar Contributors: Dijana Plaseska – Karanfilska, Zoran T. Popovski, Bratislav Stankovic	Current applications of biotechnology. Chapter 16: Recombinant DNA technology and genetic engineering	EBTNA	2013
2	Сашо Панов	Основи на молекуларна биологија	Интерна скрипта	2006
3	Група автори	Understand Biology (Molecules, genes and cells)	Наставен софтвер	1998
4	Zoran T. Popovski	Molecular methods in animal breeding basic guide	Novosibirsk state agrarian university	2018

22.2 Дополнителна литература

Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
1.	T.A. Brown	Genomes	Elsevier	2008
2.	Зоран Т. Поповски и сор.	Трудови за примена на молекуларни методи во сточарството	Разни списанија	2001 -
3.	R. Lodish et al.	Molecular and Cell Biology	Elsevier	2005