Прилог бр.3	Предметна програма од прв циклус на студии				
1.	Наслов на наставниот предмет	**СОВРЕМЕНИ ГЕНЕТСКИ МЕТОДИ**			
2.	Код	**ФЗНХ 152**			
3.	Студиска програма	**Овоштарство, лозарство и винарство**			
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 Соња Ивановска** **Проф. д-р Мирјана Јанкуловска**			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Познавања од генетика			
10.	**Цели на предметната програма (компетенции):** Предметната програма ги воведува студентите во основни познавања за *in vitro* техники, генетски модифицирани организми и нивната примена во растително производство, и основни познавања од молекуларна генетика и нејзина примена во анализа на генетскиот материјал и подобрување на својствата кај растителните култури.				
11.	**Содржина на предметната програма:**				

	• Вовед и поим за in vitro техники, молекуларна генетика и генетско инженерство во растително производство. • Вегетативно клонирање и микропропагација на растенија. Сомаклонална варијабилност. • Дупли хаплоиди и нивно значење во растително производство. Протопласти и соматска хибридизација. • Рекомбинантна ДНК технологија (ензими, вектори, плазмиди, клонирање, олигонуклеотиди). PCR – полимеразно верижна реакција. Електрофореза (типови и примена на електрофореза). • Методи за развој на молекуларни маркери. Генетски маркери и нивна поделба. Типови на молекуларни маркери. • Протеински маркери и нивна примена во растително производство. ДНК маркери и нивна примена во растително производство. • ДНК фингерпринтинг и идентификација на генотипови. Идентификација на генетска варијабилност со молекуларни маркери. Идентификација на локуси на квантитативни својства. Изолација и функционално проучување на гени. • Селекција на растенија со помош на молекуларни маркери. Најнови техники во современата молекуларна селекција на растенијата. • Генетско мапирање и детекција на генетски полиморфизам кај популации. Конструкција на генетски мапи. Геномска селекција за подобрување на земјоделските култури. Проучување на геномски асоцијации (GWAS) и геномски претпоставки. • Примена на молекуларни маркери во евалуација на растителни генетски ресурси. • Биоинформатика. Примена на биоинформатички програми во растителна генетика и биотехнологија. • Генетски модификации кај растенија. Едитирање на геноми (CRISPR/Cas9, TALENs, ZFNs). Методи за генетски инженеринг кај растенија. • Трансформација и регенерација на генетски модифицирани растенија. Селективни маркери и детекција на генетски трансформирани растенија. • Генетски модификации кај растенија за подобрување на толерантноста кон биотски и абиотски фактори, квалитет и принос. Molecular farming. • Примена и застапеност на генетски модифицирани култури во светското производство. Етички аспекти на генетски модификации и потенцијални ризици од генетски модифицирани организми.					
12.	**Методи на учење:** Наставата ќе се реализира со теоретски предавања целосно покриени со Power Point и видео презентации, ќе се практикуваат и дискусии, изучување на практични случаи, студии на случај, изработка на групни и индивидуални семинарски задачи. Практичната работа ќе се реализира паралелно преку Power Point и видео презентации, практична настава на терен, обработка и презентирање на резултати, самостојно и поединечно решавање на конкретни проблеми.					
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, аудиториски), семинари, тимска работа	**30**		часови
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	**20**		часови
		16.2	Самостојни задачи	**20**		часови
		16.3	Домашно учење	**65**		часови
17.	Начин на оценување					
	17.1	Тестови		**60**		бодови
	17.2	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)		**10**		бодови
	17.3	Активност и учество		**30**		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			Редовно присуство на 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.	Ивановска Соња, Јанкуловска Мирјана	Современи генетски методи (авторизирани предавања)		2022
	22.2	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	Boopathi, N Manikanda	Genetic Mapping and Marker Assisted Selection: Basics, Practice and Benefits	Springer	2013
		2.	F. Kempken, C. Jung	Genetic Modification of Plants: Agriculture, Horticulture and Forestry	Springer	2010
		3.	Koh, Hee-Jong, Kwon, Suk-Yoon, Thomson, Michael (Eds.)	Current Technologies in Plant Molecular Breeding	Springer	2015