**Реден број на прилогот:26**

<table>
<tr><td colspan="2">Прилог бр.3</td><td colspan="5">Предметна програма од прв циклус на студии</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Наслов на наставниот предмет</td><td colspan="5">СОВРЕМЕНИ ГЕНЕТСКИ МЕТОДИ</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Код</td><td colspan="5">ФЗНХ 152</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Студиска програма</td><td colspan="5">Поледелство</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)</td><td colspan="5">Факултет за земјоделски науки и храна-Скопје</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Степен (прв, втор, трет циклус)</td><td colspan="5">Прв циклус студии</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Академска година/семестар</td><td>Четврта година;<br>VII семестар</td><td>7.</td><td>Број на ЕКТС кредити</td><td>6</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Наставник</td><td colspan="5">Проф. д-р Соња Ивановска<br>Проф. д-р Мирјана Јанкуловска</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Предуслови за запишување на предметот</td><td colspan="5">Познавања од генетика</td></tr>
<tr><td>10.</td><td colspan="6">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.</td></tr>
<tr><td>11.</td><td colspan="6">Содржина на предметната програма:<br><br>Вовед и поим за in vitro техники, молекуларна генетика и генетско инженерство во растително производство.<br><br>Вегетативно клонирање и микропропагација на растенија. Сомаклонална варијабилност.<br><br>Дупли хаплоиди и нивно значење во растително производство. Протопласти и соматска хибридизација.<br><br>Рекомбинантна ДНК технологија (ензими, вектори, плазмиди, клонирање, олигонуклеотиди). PCR – полимеразно верижна реакција. Електрофореза (типови и примена на електрофореза).<br><br>Методи за развој на молекуларни маркери. Генетски маркери и нивна поделба. Типови на молекуларни маркери.<br><br>Протеински маркери и нивна примена во растително производство. ДНК маркери и нивна примена во растително производство.<br><br>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.<br><br>Селекција на растенија со помош на молекуларни маркери. Најнови техники во современата молекуларна селекција на растенијата.<br><br>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.<br><br>Примена на молекуларни маркери во евалуација на растителни генетски ресурси.<br><br>Биоинформатика. Примена на биоинформатички програми во растителна генетика и биотехнологија.<br><br>Генетски модификации кај растенија. Едитирање на геноми (CRISPR/Cas9, TALENs, ZFNs). Методи за генетски инженеринг кај растенија.<br><br>Трансформација и регенерација на генетски модифицирани растенија. Селективни маркери и детекција на генетски трансформирани растенија.<br><br>Генетски модификации кај растенија за подобрување на толерантноста кон биотски и абиотски фактори, квалитет и принос. Molecular farming.<br><br>Примена и застапеност на генетски модифицирани култури во светското производство. Етички аспекти на генетски модификации и потенцијални ризици од генетски модифицирани организми.</td></tr>
<tr><td>12.</td><td colspan="6">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.</td></tr>
<tr><td>13.</td><td colspan="2">Вкупен расположлив фонд на време</td><td colspan="4">6 ЕКТС x 30 часови = 180 часови</td></tr>
</table>

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 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

Задолжителна литература

| | Ред. број | Автор | Наслов | Издавач | Година |
|---|---|---|---|---|---|
| 22.1 | 1. | Ивановска Соња, Јанкуловска Мирјана | Современи генетски методи (авторизирани предавања) | | 2022 |

Дополнителна литература

| | Ред. број | Автор | Наслов | Издавач | Година |
|---|---|---|---|---|---|
| 22.2 | 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 |