

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет біології та лісового господарства
Кафедра лісового та садово-паркового господарства

СИЛАБУС
нормативного освітнього компонента
Біотехнологія

Підготовки бакалавра
Спеціальності 091 Біологія
освітньо-професійної програми «Біологія»

Силабус нормативного освітнього компонента «Біотехнологія» підготовки бакалаврів денної форми навчання галузі знань 09 Біологія, спеціальності 091 Біологія, за освітньо-професійною програмою «Біологія».

Розробник: Рибак Ю. Л., старший викладач кафедри лісового та садово-паркового господарства, кандидат біологічних наук

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:

(Теплюк В.С.)

Силабус нормативного освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри лісового та садово-паркового господарства
протокол № 1 від 28 серпня 2022 р.

Завідувач кафедри

доц. Кичиліук О. В.

підпис

© Рибак Ю. Л., 2022 р.

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній ступінь	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	09 Біологія	Нормативний
		Рік навчання – 2
Кількість годин/кредитів – 120/4	091 Біологія	Семестр – 4
		Лекції – 30 год.
ІНДЗ: немає	Біологія	Лабораторні – 30 год.
		Самостійна робота – 52 год.
	Бакалавр	Консультації – 8 год.
		Форма контролю – залік
Мова навчання		Українська

II. Інформація про викладача

Рибак Юлія Леонідівна

Науковий ступінь: кандидат біологічних наук

Посада: старший викладач кафедри лісового та садово-паркового господарства

Контактна інформація: e-mail rybak.yuliya@vnu.edu.ua

Дні занять: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу

Біотехнологія – це напрям сучасної науки і техніки основним завданням якого є використання біологічних процесів та біологічних об'єктів у виробництві. Основною метою курсу «Біотехнологія» є засвоєння її теоретичних основ і формування відповідних навичок: оволодіння основними методами та навичками роботи з культурою рослин *in vitro*, вивчення біотехнологічних ланцюгів оздоровлення посадкового матеріалу на основі мікроклонального розмноження, отримання генотипів, стійких до гербіцидів, хвороб, несприятливих умов навколишнього середовища.

2. Пререквізити та постреквізити

Пререквізити (попередні курси, на яких базується вивчення дисципліни): ботаніка, фізіологія рослин, хімія.

Постреквізити (дисципліни, для вивчення яких потрібні знання, уміння і навички, що здобуваються після закінчення вивчення даної дисципліни):

3. Мета і завдання освітнього компонента

Метою освітнього компонента «Біотехнологія» є: формування теоретичних, практичних засад і принципів, спрямованих на визначення основних біотехнологічних напрямків використання властивостей мікроорганізмів, клітин, тканин та органів рослин і тварин для задоволення потреб людини.

Важливою особливістю курсу біотехнології є його спрямованість на практичне використання результатів фундаментальних наук у різних галузях господарської діяльності людини. У зв'язку з цим, основними завданнями дисципліни «Біотехнологія» є оволодіння теоретичними основами біотехнологічних методів в рослинництві, вивчення основних біотехнологічних ланцюгів оздоровлення рослин в умовах *in vitro*, оволодіння методами культури тканин і клітин, опанування методу мікроклонального розмноження для збереження генофонду цінних сільськогосподарських та лісових культур, підготовка висококваліфікованих спеціалістів, які володіють сучасними біотехнологічними методами, що застосовуються в рослинництві.

4. Результати навчання (Компетентності)

Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
Спеціальні компетентності (СК)	СК 01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань. СК 02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей. СК 05. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності. СК 09. Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.
Програмні результати навчання (ПР)	ПР 01. Розуміти соціальні та економічні наслідки впровадження новітніх розробок у галузі біології у професійній діяльності. ПР 06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності. ПР 08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей. ПР 12. Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.

5 Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	Лек.	Лаб.	Сам. роб.	Конс.
Змістовий модуль 1. Техніка культивування ізолюваних клітин і тканин рослин в умовах in vitro. Мікроклональне розмноження рослин					
Тема 1. Біотехнологія як наука. Її становлення. Проблеми біотехнології у рослинництві. Основні методи біотехнології в рослинництві	8	4	–	4	–
Тема 2. Методи культури и клітин і тканин. Регулятори росту і розвитку рослин	13	4	4	4	1
Тема 3. Метод клонального мікророзмноження рослин. Одержання безвірусного садивного матеріалу. Постасептична адаптація рослин in vitro.	25	4	12	8	1
Разом за змістовим модулем 1	46	12	16	16	2
Змістовий модуль 2. Культивування калюсних та суспензійних культур. Застосування біотехнологічних методів в селекції					

Тема 4. Особливості культивування калюсних та суспензійних культур. Морфогенез та регенерація рослин в умовах in vitro	21	4	10	6	1
Тема 5. Культура ізольованих зародків. Запліднення in vitro	13	4	2	6	1
Тема 6. Гаплоїдія та дигаплоїдія. Соматональна мінливість	13	4	2	6	1
Тема 7. Клітинна селекція в умовах in vitro	9	2	–	6	1
Тема 8. Соматична гібридизація. Культура ізольованих протопластів	9	2	–	6	1
Тема 9. Генна інженерія. ГМО Кріозбереження. Колекції та банки генетичних ресурсів	9	2	–	6	1
Разом за змістовим модулем 2	74	18	14	36	6
Всього годин	120	30	30	52	8

Теми лабораторних робіт

№ за/п	Тема лабораторної роботи	Кількість годин
1	Приготування поживного середовища Мурасіге-Скуга для культивування ізольованих клітин і тканин рослин в in vitro.	2
2	Методи стерилізації під час проведення робіт з культурою ізольованих клітин і тканин рослин	2
3	Виділення і культивування в умовах in vitro апікальних меристем картоплі	4
4	Мікророзмноження картоплі живцюванням пагонів	2
5	Виділення і культивування апікальних меристем суниці	4
6	Індукція коренеутворення при мікроклональному розмноженні суниці	2
7	Одержання і культивування калусу із стебел стерильних рослин картоплі	4
8	Пасажування калусної тканини на свіже поживне середовище	2
9	Отримання первинного калусу з листових експлантів інтактної рослини	2
10	Отримання калусу з пиляків вишні і яблуні	2
11	Отримання клітинної суспензії з калусної тканини	2
12	Посів суспензії на тверде агаризоване середовище	2

Поточний контроль проводиться у формі усного або письмового (у т.ч. тестування) опитування. За теоретичну підготовку (письмову відповідь) до кожної із лабораторних робіт згідно тем освітнього компоненту студент може отримати максимальну оцінку 6,0 балів. Максимальна оцінка за виконання (написання) та оформлення лабораторних робіт №№ 1, 2 складає 2,0 бали, робіт №№ 3-11 – 2,5 балів і № 12 – 2,4 бали. Загалом за усі теми Змістових

модулів 1, 2, які виносяться на лабораторні роботи, студент може отримати максимально 100,0 балів.

Проміжний контроль (модульна контрольна робота) незапланований.

		Поточний контроль (max = 100 балів)										Загальна кількість балів		
		Виконання лабораторних робіт і теоретична підготовка до занять												
		Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2							
Макс. бал		Лаб. р. 1	Лаб. р. 2	Лаб. р. 3	Лаб. р. 4	Лаб. р. 5	Лаб. р. 6	Лаб. р. 7	Лаб. р. 8	Лаб. р. 9	Лаб. р. 10		Лаб. р. 11	Лаб. р. 12
		8,0	8,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,0	8,0	100,0

Критерії оцінювання усної (письмової) відповіді:

0,5–1,5 бали – відповідь поверхнева на основі прочитаної лекції; розуміння і розкриття лише окремих позицій.

2,0–3,0 бали – відповідь неповна, логічна; розуміння матеріалу включає узагальнені різні позиції на основі матеріалу прочитаної лекції.

3,5–4,5 бали – відповідь повна, логічна; розуміння матеріалу включає узагальнені різні позиції на основі матеріалу прочитаної лекції, наведення прикладів, порівняльний аналіз.

5,0–6,0 балів – відповідь повна, логічна, чітка, структурована; глибоке розуміння матеріалу, яке включає роз'яснення всіх систематизованих позицій; використання тексту лекції та додаткових навчальних чи наукових джерел.

6. Завдання для самостійного опрацювання

Тема 1. Біотехнологія як наука. Основні методи біотехнології в рослинництві. Об'єкти, мета та завдання біотехнології. Використання біотехнології в рослинництві та інших галузях народного господарства. Історія розвитку біотехнології. Методи біотехнологічних досліджень: культивування *in vitro*, культури ізольованих органів, суспензійної культури, клітинної інженерії, генетичної інженерії, клонального розмноження, метод кріоконсервування.

Тема 2. Методи культури и клітин і тканин. Регулятори росту і розвитку рослин. Історія розвитку методу культури тканин. Клітинна біотехнологія рослин. Метод культури меристеми. Механізм дії фітогормонів. Вплив фітогормонів на генетичний апарат рослин. Біосинтез, транспорт та інактивація фітогормонів. Фітогормони в онтогенезі рослин. Фітогормональна регуляція процесів вегетативного росту, апікального домінування, диференціювання та дедиференціювання. Класифікація фітогормонів та методи їх отримання. Калюсні та клітинні культури як тест-системи на регулятори росту та гербіциди.

Тема 3. Метод клонального мікророзмноження рослин. Одержання безвірусного садивного матеріалу. Переваги та основні ланцюги клонального мікророзмноження. Практичне значення методу мікроклонального розмноження. Мікроклональне розмноження картоплі. Мікроклональне розмноження плодових культур. Мікроклональне розмноження ягідних культур. Мікроклональне розмноження винограду. Вірусні хвороби рослин, їх шкодочинність. Культура апікальних меристем в умовах *in vitro*. Термотерапія. Хіміотерапія. Одержання безвірусного садивного матеріалу сільськогосподарських культур.

Тема 4. Особливості культивування калюсних та суспензійних культур. Морфогенез та регенерація рослин в умовах *in vitro*. Калюсні культури. Суспензійні або глибинні культури. Культивування окремих клітин. Тотипотентність рослинних клітин. Етапи регенерації рослин в умовах *in vitro*. Роль фітогормонів в індукції морфогенезу

Тема 5. Культура ізольованих зародків. Запліднення *in vitro*. Культура ізольованих

зародків та її використання для розмноження нежиттєздатних гібридів. Передумови використання. Ембріокультура плодів рослин. подолання спокою насіння. Дослідження взаємодії рослина–господар–паразит. Одержання віддалених гібридів. Культивування насінневих зачатків. Поживні середовища для культивування насінневих зачатків. Запліднення *in vitro*. Подолання стерильності при міжвидовій гібридизації.

Тема 6. Гаплоїдія та дигаплоїдія. Сомаклональна мінливість. Індукція гаплоїдії в культурі тканин. Ембріокультура, андрогенез, гіногенез, партеногенез. Мутагенез та селекція у створенні нових сортів сільськогосподарських культур. Отримання тетра- та октоплоїдних рослин в умовах *in vitro*. Генетична варіабельність клітин, які культивуються *in vitro*, умови її виникнення. Використання генетичної варіабельності клітин у культурі для одержання соматоклональних варіантів. Мутагенез та селекція на рівні соматичних клітин.

Тема 7. Клітинна селекція в умовах *in vitro*. Селекція калусної культури в умовах *in vitro* до фітопатогенів, несприятливих факторів середовища. Клітинна селекція в умовах *in vitro*. Селекція високопродуктивних клітинних штамів.

Тема 8. Соматична гібридизація. Культура ізольованих протопластів. Умови отримання протопластів та їх культивування. Спонтанне та індуковане злиття рослинних протопластів. Соматичні гібриди та цибриди. Злиття протопластів та парасексуальна гібридизація вищих рослин. Методи селекції парасексуальних гібридів. Злиття протопластів та гібридизація віддалених видів рослин. Використання культури ізольованих протопластів у селекції рослин. Вимоги до добору експлантів для одержання протопластів.

Тема 9. Генна інженерія. ГМО Кріозбереження. Колекції та банки генетичних ресурсів. Становлення та сутність генної інженерії. Завдання та методи генної інженерії. Можливості та перспективи генної інженерії. ДНК-технології в генетичній інженерії. Історія створення генетично модифікованих рослин. Оцінка ризику використання трансгенних рослин. ГМО в Україні. Розповсюдження трансгенних культур. Кріозбереження рослинних клітин, тканин, пагонів та зародків. Особливості кріозбереження калусних тканин та протопластів. Фізіологічні основи збереження життєдіяльності рослинного матеріалу під час глибокого заморожування. Технологічні прийоми кріозбереження, кріопротекторів, швидкості заморожування і розморожування. Кріозбереження рослинного матеріалу - потенційне створення банків клітин і меристем з метою використання в біотехнології і селекції. Методи визначення життєдіяльності рослинного матеріалу після кріозбереження.

Політика оцінювання

Політика викладача щодо студента. Здобувач освіти повинен відвідувати згідно розкладу занять всі види аудиторних занять передбачені навчальним планом. Графік консультацій із навчальної дисципліни розміщений на дошці оголошень та на сайті кафедри лісового та садово-паркового господарства. У разі відсутності студента на занятті він зобов'язаний його відпрацювати (графік відпрацювання знаходяться на дошці оголошень кафедри лісового та садово-паркового господарства). У випадку нетипових ситуацій та об'єктивних причин можливий перехід на дистанційну форму навчання на платформі Moodle <http://194.44.187.60/moodle/>.

Політика щодо неформальної, інформальної та дуальної освіти. Якщо здобувач освіти отримав знання у неформальній (курси, семінари, тренінги, стажування) чи інформальній освіті і їх тематика, обсяг вивчення та зміст відповідають освітньому компоненту в цілому або його окремому розділу, змістовому модулі, темі (темам), що передбачені силабусом навчальної дисципліни, і проходження яких підтверджено документально (сертифікат, свідоцтво, посилання тощо), то зарахування результатів такого навчання здійснюється згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки»

<https://ed.vnu.edu.ua/71->

[2/%d0%bd%d0%be%d1%80%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b8%d0%b2%d0%bd%d1%96-](https://ed.vnu.edu.ua/71-2/%d0%bd%d0%be%d1%80%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b8%d0%b2%d0%bd%d1%96-)

[%d0%b4%d0%be%d0%ba%d1%83%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d1%82%d0%b8-%d0%b2%d0%bd%d1%83-%d1%96%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d1%96-](https://ed.vnu.edu.ua/71-2/%d0%bd%d0%be%d1%80%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b8-%d0%b2%d0%bd%d1%83-%d1%96%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d1%96-)

%d0%bb%d0%b5%d1%81%d1%96-%d1%83

У випадку дуальної форми здобуття освіти зарахування результатів такого навчання здійснюється згідно «Положення про підготовку студентів у Волинському національному університеті імені Лесі Українки з використанням елементів дуальної форми здобуття освіти» на основі тристороннього договору між закладом освіти, суб'єктом господарювання і здобувачем освіти

<https://ed.vnu.edu.ua/%d0%bd%d0%be%d1%80%d0%bc%d0%b0%d1%82>

%d0%b8%d0%b2%d0%bd%d0%be-

%d0%bf%d1%80%d0%b0%d0%b2%d0%be%d0%b2%d0%b0-

%d0%b1%d0%b0%d0%b7%d0%b0

Політика щодо академічної доброчесності. Студент повинен самостійно виконати всі завдання лабораторних робіт, а у випадку запозичень інформації зобов'язаний коректно її відображати з посилання на першоджерело. Використання будь-яких джерел інформації під час проведення різних форм оцінювання знань (поточний, модульний, підсумковий контроль) заборонено.

Політика щодо дедлайнів та перескладання. Здобувач освіти повинен вчасно виконати всі завдання лабораторних робіт і надавати їх для перевірки викладачу. У випадку відсутності студента на занятті з об'єктивних причин (хвороба, заява по поважній причині) термін здачі робіт може бути змінений. До підсумкової форми контролю (заліку) здобувач освіти має відпрацювати пропущені заняття та здати лабораторні роботи.

IV. Підсумковий контроль

Оцінювання знань студентів здійснюється за результатами поточного контролю. При цьому завдання із різних видів цього контролю (виконання лабораторних робіт і теоретична підготовка до занять) оцінюються в діапазоні від 0 до 100 балів включно. Для успішної здачі освітнього компонента сумарна кількість балів отриманих студентом за семестр повинна становити не менше 60,0. Якщо ж кількість балів є меншою, то здобувач має можливість успішно здати дисципліну у формі заліку на ліквідації А академічної заборгованості.

При цьому на залік виноситься 100,0 балів. Залікова робота передбачає розкриття п'яти теоретичних питань із переліку питань для підготовки до заліку, що взяті із різних тем курсу. Залікова робота оцінюється максимально у 100,0 балів (кожне питання оцінюється максимум у 20,0 балів). Для отримання заліку потрібно набрати не менше 60,0 балів за 100-бальною шкалою.

Перелік питань для підготовки до заліку

1. Предмет і мета біотехнології.
2. Історія розвитку науки.
3. Завдання, напрями та сфери застосування біотехнології.
4. Розвиток біотехнології в Україні.
5. Основні види біотехнологічних об'єктів.
6. Методи біотехнології.
7. Загальна схема біотехнологічного виробництва.
8. Елементи біотехнологічних процесів.
9. Асептика в біотехнологічних процесах.
10. Види середовищ для мікроклонального розмноження рослин та основні їх компоненти.
11. Поживні середовища для культивування тваринних клітин та тканин.
12. Культури рослинних клітин і тканин (соматичні клітини; суспензійні культури; одиночні рослинні клітини; культури гаплоїдних клітин рослин; іммобілізовані клітини; протопласти рослинних клітин).
13. Етапи мікроклонального розмноження.
14. Фактори впливу на процес мікроклонального розмноження.

15. Практичне значення та переваги клонального мікророзмноження рослин.
16. Одержання безвірусних рослин ін вітро.
17. Методи знезараження посадкового матеріалу.
18. Методи кріозберігання.
19. Становлення та сутність генної інженерії.
20. Завдання та методи генної інженерії.
21. Можливості та перспективи генної інженерії
22. Особливості культивування клітин.
23. Системи культивування клітин та органів.
24. Клонування тварин.
25. Біотехнологія в сільському господарстві.
26. Генетично модифіковані продукти.
27. Біотехнологічні методи очистки промислових та побутових відходів.
28. Біотехнологія у вирішенні екологічних проблем.
29. Виробництво харчових продуктів за участю мікроорганізмів.
30. Біотехнологія в забезпеченості людства енергією.
31. Біотехнологія отримання метаболітів.

V. Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90 – 100	Зараховано
82 – 89	
75 - 81	
67 -74	
60 - 66	
1 – 59	Незараховано (необхідне перекладання)

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

Основна:

1. Біотехнологія. Навчальний посібник / за ред. Гиль М. І. Миколаїв: МДАУ, 2012. 476 с.
2. Гаркава К. Г., Косоголова Л. О., Карпов О. В., Ястремська Л. С. Біотехнологія. Вступ до фаху: навч. посіб. К.: НАУ, 2012. 296 с.
3. Кляченко О. Л., Коломієць Ю. В., Антіпов І. О. Біотехнологія. Ч. 1. Сільськогосподарська біотехнологія. К.: ЦП «Компринт», 2015. 300 с.
4. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин: Підручник для студ. вищ. навч. закладів. К.: Поліграфконсалтинг, 2003. 520 с.
5. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко Б.О. Основи біотехнології рослин: Підручник. К.: ЗАТ „Ей-Бі-Сі", 2000. 248 с.
6. Ніколайчук С.І., Горбатенко І.Ю. Генетична інженерія. Ужгород, 1999. 101 с.
7. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія: Підручник. К.: НУХТ, 2009. 336 с.
8. Рудишин С.Д. Основи біотехнології рослин. Вінниця, 1998. 272 с.
9. Швед О. В. Екологічна біотехнологія. Кн. 1: навчальний посібник / О. В. Швед, Р. О. Петріна, О. З. Комаровська-Порохнявець, В. П. Новіков. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 424 с.

Додаткова:

1. Бондар І.В. Промислова мікробіологія. Харчова і агробіотехнологія: навч. посібник / І.В. Бондар, В.М. Гуляєв. Дніпродзержинськ: Дніпродзержинський держ. технічний ун-т. ДДТУ, 2004. 280 с.
2. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В. Біотехнологія в рослинництві / Методичні вказівки до лабораторно-практичних занять для студентів та слухачів магістратури зі спеціальності "Агрохімія та ґрунтознавство". К.: Видав. центр НАУ, 2003. 52 с.

3. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В. Біотехнологія рослин / Методичні вказівки до лабораторно-практичних занять для студентів та слухачів магістратури зі спеціальності Плодоовочівництво і виноградарство". К: Видав, центр НАУ, 2005. 55 с.

4. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В. Біотехнологія рослин / Методичні вказівки до лабораторно-практичних занять для студентів та слухачів магістратури зі спеціальності "Селекція і генетика с.-г. культур". К: Видав, центр НАУ, 2005. 71 с.

5. 1st Edition Plant Biotechnology By S. Umesha Copyright Year 2019; Published January 16, 2019 by CRC Press, 436 pages.

Інтернет-ресурси:

1. Біотехнологія. Підручник / Герасименко В.Г., Герасименко М.О., Цвіліховський М.І. та ін. К.: Фірма «ІНКОС», 2006. 647 с.

https://bioengineering.kpi.ua/attachments/article/254/Biotechnologi_Gerasimenko.pdf

2. Основи біотехнології : підручник для студ. освітнього рівня бакалавр спец. «Біологія» / уклад. Мацай Н. Ю.. Луганськ : Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». Луганськ : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2011. 153 с.
http://document.kdu.edu.ua/info_zab/162_488.pdf

Згідно пп. 2.5 наказу «Про затвердження норм часу для планування та обліку навчальної роботи та переліку основних видів методичної, наукової й організаційної роботи науково-педагогічних працівників на 2022/2023 н.р. у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» визначити групу Біо-213 на 2022/2023 н.р. як малокомплектну та встановити кількість аудиторних годин відповідно пп. 2.6 цього наказу в наступному обсязі.

Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній ступінь	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	09 Біологія	Нормативний
		Рік навчання – 2
Кількість годин/кредитів – 120/4	091 Біологія	Семестр – 4
		Лекції – 16 год.
		Лабораторні – 30 год.
ІНДЗ: немає	Біологія	Самостійна робота – 74 год.
	Бакалавр	Консультації – 0 год.
		Форма контролю – залік
Мова навчання		Українська

Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	Усього	Сам. р	Лек.	Лаб.
Змістовий модуль 1. Техніка культивування ізольованих клітин і тканин рослин в умовах in vitro. Мікроклональне розмноження рослин				
Тема 1. Біотехнологія як наука. Її становлення. Проблеми біотехнології у рослинництві. Основні методи біотехнології в рослинництві	4	2	2	–
Тема 2. Методи культури и клітин і тканин. Регулятори росту і розвитку рослин	8	2	2	4
Тема 3. Метод клонального мікророзмноження рослин. Одержання безвірусного садивного матеріалу. Постасептична адаптація рослин in vitro.	44	30	2	12
Разом за змістовим модулем 1	56	34	6	16
Змістовий модуль 2. Культивування калюсних та суспензійних культур. Застосування біотехнологічних методів в селекції				
Тема 4. Особливості культивування калюсних та суспензійних культур. Морфогенез та регенерація рослин в умовах in vitro	17	5	2	10
Тема 5. Культура ізольованих зародків. Запліднення in vitro. Гаплоїдія та дигаплоїдія.	9	5	2	2

Сомаклональна мінливість.				
Тема 6. Клітинна селекція в умовах in vitro	14	10	2	2
Тема 7. Соматична гібридизація. Культура ізольованих протопластів	12	10	2	–
Тема 8. Генна інженерія. ГМО Кріозбереження. Колекції та банки генетичних ресурсів	12	10	2	–
Разом за змістовим модулем 2	64	40	10	14
Всього годин	120	74	16	30

Теми лабораторних робіт

№ за/п	Тема лабораторної роботи	Кількість годин
1	Приготування поживного середовища Мурасіге-Скуга для культивування ізольованих клітин і тканин рослин в in vitro.	2
2	Методи стерилізації під час проведення робіт з культурою ізольованих клітин і тканин рослин	2
3	Виділення і культивування в умовах in vitro апікальних меристем картоплі	4
4	Мікророзмноження картоплі живцюванням пагонів	2
5	Виділення і культивування апікальних меристем суниці	4
6	Індукція коренеутворення при мікроклональному розмноженні суниці	2
7	Одержання і культивування калусу із стебел стерильних рослин картоплі	4
8	Пасажування калусної тканини на свіже поживне середовище	2
9	Отримання первинного калусу з листових експлантів інтактної рослини	2
10	Отримання калусу з пиляків вишні і яблуні	2
11	Отримання клітинної суспензії з калусної тканини	2
12	Посів суспензії на тверде агаризоване середовище	2

Поточний контроль проводиться у формі усного або письмового (у т.ч. тестування) опитування. За теоретичну підготовку (письмову відповідь) до кожної із лабораторних робіт згідно тем освітнього компоненту студент може отримати максимальну оцінку 6,0 балів. Максимальна оцінка за виконання (написання) та оформлення лабораторних робіт №№ 1, 2 складає 2,0 бали, робіт №№ 3-11 – 2,5 балів і № 12 – 2,4 бали. Загалом за усі теми Змістових модулів 1, 2, які виносяться на лабораторні роботи, студент може отримати максимально 100,0 балів.

Проміжний контроль (модульна контрольна робота) незапланований.

	Поточний контроль (мах = 100 балів)	Загаль
	Виконання лабораторних робіт і теоретична підготовка до занять	

Макс. бал	Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2						
	Лаб. р. 1	Лаб. р. 2	Лаб. р. 3	Лаб. р. 4	Лаб. р. 5	Лаб. р. 6	Лаб. р. 7	Лаб. р. 8	Лаб. р. 9	Лаб. р. 10	Лаб. р. 11	Лаб. р. 12	
	8,0	8,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,0	8,0	100,0

Завдання для самостійного опрацювання

Тема 1. Біотехнологія як наука. Основні методи біотехнології в рослинництві. Об'єкти, мета та завдання біотехнології. Використання біотехнології в рослинництві та інших галузях народного господарства. Історія розвитку біотехнології. Методи біотехнологічних досліджень: культивування *in vitro*, культури ізольованих органів, суспензійної культури, клітинної інженерії, генетичної інженерії, клонального розмноження, метод криоконсервування.

Тема 2. Методи культури і клітин і тканин. Регулятори росту і розвитку рослин. Історія розвитку методу культури тканин. Клітинна біотехнологія рослин. Метод культури меристеми. Механізм дії фітогормонів. Вплив фітогормонів на генетичний апарат рослин. Біосинтез, транспорт та інактивація фітогормонів. Фітогормони в онтогенезі рослин. Фітогормональна регуляція процесів вегетативного росту, апікального домінування, диференціювання та дедиференціювання. Класифікація фітогормонів та методи їх отримання. Калюсні та клітинні культури як тест-системи на регулятори росту та гербіциди.

Тема 3. Метод клонального мікророзмноження рослин. Одержання безвірусного садивного матеріалу. Переваги та основні ланцюги клонального мікророзмноження. Практичне значення методу мікроклонального розмноження. Мікроклональне розмноження картоплі. Мікроклональне розмноження плодових культур. Мікроклональне розмноження ягідних культур. Мікроклональне розмноження винограду. Вірусні хвороби рослин, їх шкодочинність. Культура апікальних меристем в умовах *in vitro*. Термотерапія. Хіміотерапія. Одержання безвірусного садивного матеріалу сільськогосподарських культур.

Тема 4. Особливості культивування калюсних та суспензійних культур. Морфогенез та регенерація рослин в умовах *in vitro*. Калюсні культури. Суспензійні або глибинні культури. Культивування окремих клітин. Тотипотентність рослинних клітин. Етапи регенерації рослин в умовах *in vitro*. Роль фітогормонів в індукції морфогенезу

Тема 5. Культура ізольованих зародків. Запліднення *in vitro*. Гаплоїдія та дигаплоїдія. Соматоклональна мінливість Культура ізольованих зародків та її використання для розмноження нежиттєздатних гібридів. Передумови використання. Ембріокультура плодових рослин. Подолання спокою насіння. Дослідження взаємодії рослина–господар–паразит. Одержання віддалених гібридів. Культивування насінневих зачатків. Поживні середовища для культивування насінневих зачатків. Запліднення *in vitro*. Подолання стерильності при міжвидовій гібридизації. Індукція гаплоїдії в культурі тканин. Ембріокультура, андрогенез, гіногенез, партеногенез. Мутагенез та селекція у створенні нових сортів сільськогосподарських культур. Отримання тетра- та октоплоїдних рослин в умовах *in vitro*. Генетична варіабельність клітин, які культивуються *in vitro*, умови її виникнення. Використання генетичної варіабельності клітин у культурі для одержання соматоклональних варіантів. Мутагенез та селекція на рівні соматичних клітин.

Тема 6. Клітинна селекція в умовах *in vitro*. Селекція калусної культури в умовах *in vitro* до фітопатогенів, несприятливих факторів середовища. Клітинна селекція в умовах *in vitro*. Селекція високопродуктивних клітинних штамів.

Тема 7. Соматична гібридизація. Культура ізольованих протопластів. Умови отримання протопластів та їх культивування. Спонтанне та індукване злиття рослинних протопластів. Соматичні гібриди та цибриди. Злиття протопластів та парасексуальна гібридизація вищих рослин. Методи селекції парасексуальних гібридів. Злиття протопластів та гібридизація віддалених видів рослин. Використання культури ізольованих протопластів у селекції рослин.

Вимоги до добору експлантів для одержання протопластів.

Тема 8. Генна інженерія. ГМО Кріозбереження. Колекції та банки генетичних ресурсів.
Становлення та сутність генної інженерії. Завдання та методи генної інженерії. Можливості та перспективи генної інженерії. ДНК-технології в генетичній інженерії. Історія створення генетично модифікованих рослин. Оцінка ризику використання трансгенних рослин. ГМО в Україні. Розповсюдження трансгенних культур. Кріозбереження рослинних клітин, тканин, пагонів та зародків. Особливості кріозбереження калюсних тканин та протопластів. Фізіологічні основи збереження життєдіяльності рослинного матеріалу під час глибокого заморожування. Технологічні прийоми кріозбереження, кріопротекторів, швидкості заморожування і розморожування. Кріозбереження рослинного матеріалу - потенційне створення банків клітин і меристем з метою використання в біотехнології і селекції. Методи визначення життєдіяльності рослинного матеріалу після кріозбереження.