



## СИЛАБУС

**Волинський національний університет імені Лесі України**

Факультет біології та лісового господарства

Кафедра лісового і садово-паркового господарства

**Дисципліна: Біотехнологія**

**Коротка характеристика:** вибіркова; 3 курс 6 семестр; 7 кредитів ЄКТС; 210 год., у т.ч. 34 год. лекцій, 40 год. лабораторних робіт

**Розклад занять:** <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

**Викладач:** Андреева Валентина Вікторівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісового і садово-паркового господарства

**Електронна пошта:** [Andreeva.Valentyna@vnu.edu.ua](mailto:Andreeva.Valentyna@vnu.edu.ua)

**Передумови вивчення курсу:** попередньо студент повинен прослухати курси: «Ботаніка», «Фізіологія рослин», «Хімія».

### 1. АНОТАЦІЯ КУРСУ

Курс «Біотехнологія» спрямований на підготовку фахівців, які повинні знати закономірності конструювання біологічного об'єкту в ізолюваній культурі з використанням досягнень клітинної та генетичної інженерії, що дозволить контролювати конкретні практичні ситуації і таким чином формувати запрограмований біологічний матеріал сільськогосподарських та лісових культур. Мета: формування у студентів знань про основні питання та принципи біотехнології рослин, її методи та прийоми. Завдання: ознайомитись із основними методами роботи з культурою рослин *in vitro*, методами отримання трансгенних рослин та рослин, стійких до гербіцидів, хвороб, несприятливих умов навколишнього середовища.

### 2. КОМПЕТЕНЦІЇ

Після якісного вивчення дисципліни студенти опанують такі компетентності, як:

ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК09. Здатність діяти соціально відповідально і свідомо з метою збереження природного навколишнього середовища.

ЗК10. Здатність працювати в команді.

ФК03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

ФК04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

ФК05. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.

ФК06. Усвідомлення необхідності збереження біорізноманіття, охорони навколишнього середовища, раціонального природокористування.

В сукупності з іншими фаховими освітніми компонентами це дозволить досягти наступних програмних результатів:

ПР09. Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.

ПР11. Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні.

ПР12. Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.

На лабораторних роботах у студентів розвиваються такі соціальні навички як робоча етика, відповідальність, міжособистісні навички (самоконтроль, терпимість), а також вміння планувати роботу. Практичні роботи також передбачають формування у студентів *soft skills*, таких як вміння доносити свою думку зрозуміло і ввічливо, вміння публічно виступати, знаходити інформацію, якої бракує під час пошуку розв'язання проблеми та ін.

### 3. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Детальний опис курсу міститься в навчальній програмі курсу «Біотехнологія», яка розміщена на сайті факультету.

#### Перелік тем лекцій з питаннями, які розглядаються Змістовий модуль 1.

**Тема 1. Біотехнологія – нова комплексна галузь народного господарства.**

Біотехнологія – нова комплексна галузь народного господарства. Історія розвитку біотехнології. Що вивчає біотехнологія та її зв'язок з іншими науками.

**Тема 2. Об'єкти та методи біотехнології та їх функції.**

Об'єкти біотехнології. Методи біотехнології. ДНК, її структура та функції. Поняття генетичного коду: основні властивості. Плазмід, їх значення для молекулярно генетичної інженерії. Функціонування генів: гіпотеза оперону. Генетична рекомбінація *in vitro*: методи введення гену у плазмід.

**Тема 3. Основні типи та принципи промислової організації біотехнологічних процесів.**

Технологічні процеси в біотехнології. Елементи біотехнологічних процесів. Критерії оцінки ефективності біотехнологічних процесів. Контроль і управління біотехнологічними процесами, їх моделювання та оптимізація.

**Тема 4. Поживні середовища в біотехнологічних процесах.**

Середовища для мікроклонального розмноження рослин. Основні компоненти поживних середовищ для культури тканин рослин. Поживні середовища для культивування тваринних клітин та тканин.

**Тема 5. Культури рослинних клітин і тканин.**

Культури клітин вищих рослин. Культури соматичних клітин. Морфофізіологічна характеристика калусних тканин. Суспензійні культури. Культивування окремих клітин. Культури гаплоїдних клітин.

**Тема 6. Культивування рослинних клітин і тканин.**

Типи морфогенезу. Методики культивування одиночних рослинних клітин. Імобілізовані клітини. Протопласти рослинних клітин|клітин|.

**Тема 7. Мікроклональне розмноження рослин.**

Метод культури тканин. Типи та основні етапи мікророзмноження. Оздоровлення садивного матеріалу. Практичне значення методу мікроклонального розмноження.

**Тема 8. Біотехнологічні способи одержання безвірусного садивного матеріалу та методи кріозбереження.**

Одержання безвірусних рослин *in vitro*. Методи знезараження посадкового матеріалу. Діагностика рослин на наявність вірусів. Методи кріозберігання.

**Тема 9. Генна інженерія рослин.**

Становлення та сутність генної інженерії. Завдання та методи генної інженерії. Можливості та перспективи генної інженерії.

**Тема 10. Культури тваринних клітин і тканин.**

Виділення та культивування клітин і тканин тварин. Гібридизація тваринних клітин та методи створення химер. Методи аналізу: імуноферментний (ІФА), імунолюмінесцентний, імунора-діологічний. Клонування тварин.

## **Змістовий модуль 2.**

### **Тема 11. Біотехнологія в сільському господарстві.**

Роль біотехнології в підвищенні біопродуктивності ґрунту. Використання бактеріальних препаратів для захисту сільськогосподарських культур. Регулювання відтворення сільськогосподарських тварин.

### **Тема 12. Генетично модифіковані продукти.**

Історія створення генетично модифікованих рослин. Оцінка ризику використання трансгенних рослин. ГМО в Україні.

### **Тема 13. Біотехнологічні методи очистки промислових та побутових відходів.**

Загальні принципи очистки промислових та побутових стоків. Показники забрудненості стічних вод. Утилізація твердих відходів. Біоочищення газоповітряних викидів. Біодеградація ксенобіотиків .

### **Тема 14. Біотехнологія у вирішенні екологічних проблем.**

Біодеградація ксенобіотиків. Біодоступність та шляхи біодеградації ксенобіотиків. Мікробні деструктори ксенобіотиків. Біорозклад стійких галогеновмісних ксенобіотиків. Біодеградація вуглеводнів нафтових забруднень. Біодеградація синтетичних поверхнево-активних речовин та фенолів. Біотрансформація важких металів. Біоконверсія та біодеградація целюлозних та лігноцелю-лозних відходів.

### **Тема 15. Виробництво харчових продуктів за участю мікроорганізмів.**

Мікроорганізми і харчові продукти. Молочні продукти. Хлібопродукти. Виробництво алкогольних напоїв. Білкові продукти. Харчові добавки і інгредієнти. Фрукти і овочі.

### **Тема 16. Біотехнологія в забезпеченості людства енергією.**

Виробництво енергії із сировинних ресурсів. Виробництво біосинтетичного етанолу. Біологічне отримання водню. Біотопливні елементи.

### **Тема 17. Біотехнологія отримання метаболітів.**

Біотехнологія синтезу первинних метаболітів. Виробництво амінокислот. Мікробіологічні методи виробництва амінокислот. Хіміко-ферментативні способи отримання амінокислот

Виробництво вітамінів. Виробництво органічних кислот. Біотехнологія синтезу вторинних метаболітів. Отримання антибіотиків. Отримання промислово важливих стероїдів.

### **Тема 18. Перспективи та ризику застосування біотехнології.**

Перспективні напрямки традиційної біотехнології. Перспективні напрямки нової біотехнології. Екологічний ризик біотехнології.

### **Теми практичних робіт**

1. Приготування поживного середовища Мурасіге-Скуга для культивування ізолюваних клітин і тканин рослин в *in vitro*
2. Методи стерилізації під час проведення робіт з культурою ізолюваних клітин і тканин рослин
3. Виділення і культивування в умовах *in vitro* апікальних меристем картоплі
4. Мікророзмноження картоплі живцюванням пагонів...
5. Виділення і культивування апікальних меристем суниці
6. Індукція коренеутворення при мікроклональному розмноженні суниці
7. Одержання і культивування калусу із стебел стерильних рослин картоплі
8. Пасажування калусної тканини на свіже поживне середовище
9. Отримання клітинної суспензії з калусної тканини

10. Посів суспензії на тверде агаризоване середовище
11. Генна інженерія рослин.
12. Біотехнологічні способи одержання безвірусного садивного матеріалу та методи кріозбереження.
13. Біотехнологія в сільському господарстві.
14. Генетично модифіковані продукти.
15. Біотехнологічні методи очистки промислових та побутових відходів.
16. Біотехнологія у вирішенні екологічних проблем.
17. Виробництво харчових продуктів за участю мікроорганізмів.
18. Біотехнологія отримання метаболітів.
19. Біотехнологія в забезпеченості людства енергією.
20. Перспективи та ризики застосування біотехнології.

#### 4. ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Поточний контроль (мах = 40 балів)																			Модульний контроль (мах = 60 б.)	Загальна кількість балів	
Змістовний модуль 1									Змістовний модуль 2										залік		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19			T20
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	60	100

#### Критерії оцінювання та політика викладача щодо дефлайнів

**Практичні навички (виконання лабораторної роботи) оцінюються** за результатами виконання лабораторних робіт. Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету). Лабораторна робота може бути оцінена на максимальну кількість балів, якщо студент вчасно виконав всі завдання, оформив роботу, зробив висновки. Лабораторні роботи здаються на наступному занятті після закінчення лабораторної роботи.

Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

#### Політика щодо академічної доброчесності

Списування під час письмового опитування, контрольних робіт та МКР заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.

#### НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здійснюється відповідно до «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки»

([https://eenu.edu.ua/sites/default/files/Files/viznannya\\_rezultatuv\\_snu\\_im.1.u.2.pdf](https://eenu.edu.ua/sites/default/files/Files/viznannya_rezultatuv_snu_im.1.u.2.pdf))

За умови підтвердження, що зміст майстер-класів (семінарів, курсів тощо) відповідає темам курсу, сертифікати участі в них (або інші підтверджуючі документи)

будуть достатньою підставою для зарахування відповідних тем.

## 5. ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

### *Підсумковий контроль – залік.*

Критерії оцінювання: з кожної із тем змістових модулів, які виносяться на лабораторні заняття студент може отримати певну кількість балів. Загальна сума балів, яку студент отримує за поточний контроль – 40.

Підсумковий контроль проходить у формі МКР, за складання якої студент може отримати максимум 60 балів. Загальна сума балів за курс – 100. Оцінка за освоєння курсу виставляється згідно шкали оцінювання.

### **Шкала оцінювання**

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	Відмінно	Зараховано
82 – 89	Дуже добре	
75 - 81	Добре	
67 -74	Задовільно	
60 - 66	Достатньо	
1 – 59	Незадовільно	Незараховано (з можливістю повторного складання)

## 6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### *Основна:*

### *Основна:*

1. Біотехнологія : навч. посіб. / О. О. Воронкова та ін. Дніпро : Ліра, 2018. Т. 1. 200 с.
2. Біотехнологія. Навчальний посібник / за ред. Гиль М. І. Миколаїв: МДАУ, 2012. 476 с.
3. Біотехнологія: Підручник / В. Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М. І. Цвіліховський та ін.; Під заг. ред. В. Г. Герасименка. К.: Фірма «ІНКОС», 2006. 647 с.
4. Буценко Л. М., Пирог Т. П. Біотехнологічні методи захисту рослин: підручник – К.: Видавництво Ліра, 2018. – 346 с.
5. Гаркава К. Г., Косоголова Л. О., Карпов О. В., Ястремська Л. С. Біотехнологія. Вступ до фаху: навч. посіб. К.: НАУ, 2012. 296 с.
6. Грегірчак Н. М., Антонюк М.М., Буценко Л. М.. Імобілізовані ферменти і клітини в біотехнології: Навч. посіб. К.: НУХТ, 2015. 267 с.
7. Кляченко О. Л., Коломієць Ю. В., Антіпов І. О. Біотехнологія. Ч. 1. Сільськогосподарська біотехнологія. К.: ЦП «Компринт», 2015. 300 с.
8. Мартиненко О. І. Методи молекулярної біотехнології: Лабораторний практикум / За наук. ред. чл.-кор. НАН України, проф. Д. М. Говоруна. К.: Академперіодика, 2010. 232 с.
9. Мельничук М. Д., Кляченко О. Л., Коломієць Ю. В. Біоінженерія. К.: ЦП «Компринт», 2015. 550 с.
10. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія: Підручник. – К.: НУХТ, 2009. – 336 с.
11. Пляцук Л. Д. Екологічна біотехнологія : принципи створення біотехнологічних виробництв : навч. посіб. / Л. Д. Пляцук. Суми : Сумський державний університет, 2018. 293 с.

12. Трофимчук І. М., Плюта Н. В., Логвиненко І. П. Біотехнологія з основами екології. Київ: Кондор, 2019. 304 с.

13. Харчова біотехнологія: підручник / Т. П. Пирог, М. М. Антонюк, О. І. Скроцька, Н. Ф. Кігель. К.: Вид. Ліра-К, 2016. 426 с.

***Додаткова:***

1. Дубровін В. А. Біопалива: технології, машини і обладнання. К., 2004. 250 с.
2. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин. К.: Поліграфконсалтинг, 2003. 520 с.
3. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Левенко Б. О. Основи біотехнології рослин. К., 2000. 248 с.
4. Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник / В. С. Шевелуха, Е. А. Калашникова, Е. С. Воронин и др.; Под ред В. С. Шевелухи – 2-изд., перераб и доп. – М.: Высш. шк., 2003. 469 с.