

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Кафедра ботаніки



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Ректор ЖДУ

проф. Саух П.Ю.

“03” червня 2013 року

**ПРОГРАМА**  
**нормативної навчальної дисципліни**

**ГЕНЕТИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ**

**підготовки за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр»**

галузь знань  
напрямок підготовки  
факультет

**0401 ПРИРОДНИЧІ НАУКИ**  
**6. 040102 Біологія\***  
**Природничий**

Навчальна програма навчальної дисципліни Генетична інженерія для студентів за напрямом підготовки 6.040102 Біологія\*. – “ 8 ” квітня 2013 року – 6 с.

Розробники:

к.б.н., доцент Лищенко І.Д.;

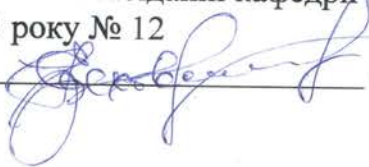
к.б.н., доцент (б.в.зв.) Константиненко Л.А.

Навчальна програма затверджена на засіданні кафедри ботаніки

Протокол від “ 8 ” квітня 2013 року № 12

Завідувач кафедри ботаніки

“ 8 ” квітня 2013 року



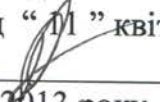
(Киричук Г.С.)

Схвалено методичною комісією природничого факультету

Протокол від “ 11 ” квітня 2013 року № 9

Голова \_\_\_\_\_ (Вискушенко А.П.)

“ 11 ” квітня 2013 року



Схвалено вченою радою

Житомирського державного університету імені Івана Франка

Протокол від “24” травня 2013 року № 10

Проректор з навчальної роботи

“ 24 ” травня 2013 року



М.М. Осадчий

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

## ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Генетична інженерія» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавр напрямку **6.040102 Біологія\***. Програма розроблена на основі Збірника програм нормативних та спеціальних курсів для студентів біологічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 442 с.

**Предметом вивчення навчальної дисципліни є** зміни геному клітин та організмів в інтересах людини; ДНК та свідоме перекомбінування і поєднання в одному генотипі генів віддалених в еволюційному відношенні організмів; розробка та удосконалення технологій одержання рекомбінантних молекул ДНК, способів перенесення чужорідних генів у живі клітини та забезпечення їх функціональної активності.

**Міждисциплінарні зв'язки:** курс «Генетична інженерія» тісно пов'язаний з Генетикою і є її логічним продовженням як науки про ДНК та гени. Генетична інженерія є водночас напрямком Молекулярної біології і частиною Біотехнології.

Програма навчальної дисципліни складається з таких модулів:

### **Модуль I. Універсальність молекулярних носіїв спадкової інформації**

#### **Змістовий модуль 1. Рекомбінація генетичного матеріалу прокариот та еукариот**

Тема 1. Поняття генетичної інженерії. Її можливості, завдання і значення. Рекомбінація генетичного матеріалу.

Тема 2. Біоінженерія, генетична та клітинна інженерія.

#### **Змістовий модуль 2. Методи генетичної інженерії**

Тема 1. Ферменти – основні знаряддя генетичної інженерії. Роль векторів у трансгенозисі.

Тема 2. Соматична гібридизація та клонування.

### **Модуль II. Генетична інженерія рослин, тварин та мікроорганізмів**

#### **Змістовий модуль 3. Досягнення, перспективи і проблеми генетичної інженерії.**

#### **Потенційна небезпека ГМО**

Тема 1. Досягнення, перспективи і проблеми генетичної інженерії. Техніка безпеки.

## **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1. Мета** – формування у студентів цілісного уявлення про універсальність молекулярних носіїв спадкової інформації в органічному світі та генетичну інженерію як технологію одержання рекомбінантних молекул ДНК.

**1.2. Завдання:** вивчити основні процеси технології одержання рекомбінантних молекул ДНК, зокрема, методів синтезу генів, ферментативного з'єднання їх з векторами та трансгенозисом; розглянути досягнення, перспективи та проблеми генетичної інженерії, а також біоетичні питання, пов'язані з клітинною інженерією, зокрема, з клонуванням і трансплантацією органів та стовбурових клітин; розглянути соціальні аспекти використання генетично модифікованих організмів (ГМО) та генетично модифікованих продуктів харчування, а також ставлення до них у різних країнах світу; ознайомити студентів з потенційною небезпекою ГМО для людини і екосистем.

#### **1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні**

**знати :**

- будову ДНК та її реплікацію;
- способи природної рекомбінації генів в еукариотів та прокариотів;
- фізіологічну роль генів;
- концепцію «один ген – один фермент – одна біохімічна реакція»;
- суть процесів трансформації, трансдукції та кон'югації у бактерій;
- методи синтезу генів (хімічний та ферментативний);
- роль зворотної транскриптази в генетичній інженерії;
- основи технології одержання рекомбінантних молекул ДНК;

- роль ферментів як основних знарядь генетичної інженерії;
- особливості дії рестриктаз;
- особливості будови векторів, що використовують для трансгенозису;
- загальну схему одержання трансгенних рослин, тварин та мікроорганізмів;
- суть проблеми потенційної небезпеки ГМО;
- значення генетичної інженерії для сучасної селекції та її внесок у вирішення світової проблеми харчових ресурсів.

**вміти:**

- користуватися термінами і поняттями, як ключем для засвоєння основ генетичної інженерії;
- користуватися генетичним кодом;
- проводити транскрипцію активного гена;
- проводити зворотну транскрипцію;
- спираючись на таблицю генетичного коду, проводити трансляцію;
- записати нуклеотидну послідовність гена (його «проект»), виходячи із структури макромолекули, яка синтезується під його контролем, скажімо тРНК або іРНК;
- визначити антикодони до будь-яких кодонів іРНК;
- провести трансляцію, виходячи з послідовності нуклеотидів ДНК;
- навести приклади ГМО та обґрунтувати їх переваги;
- охарактеризувати загальну схему отримання ГМО (рослин, тварин, бактерій);
- аналізувати ситуації, пов'язані з клітинною та генною інженерією, зокрема питання біоетики.

**Місце в структурно-логічній схемі спеціальності.** Нормативна навчальна дисципліна „Генетична інженерія” є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня „Бакалавр”.

*На вивчення навчальної дисципліни відводиться 54 години / 1,5 кредити ECTS*

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Модуль I. Універсальність молекулярних носіїв спадкової інформації**

#### **Змістовий модуль 1. Рекомбінація генетичного матеріалу прокариот та еукаріот**

ДНК, обмін речовин, спадковість. Генетична детермінація метаболізму, його ланок та можливості здійснення кожної реакції. ДНК та її упаковка у хромосомах. Механізми рекомбінації генів в еукаріотів. Еволюційне значення цього процесу. Рекомбінація генів у прокариотів: трансформація, трансдукція та кон'югація у бактерій. Пізнання трансформації як пролог генної інженерії.

Поняття біоінженерії, генної, генетичної та клітинної інженерій. Виникнення генетичної інженерії (1972) та її завдання. Генетична інженерія і біотехнологія. Хімічний синтез генів (метод Корана) та його недоліки.

#### **Змістовий модуль 2. Методи генетичної інженерії**

Ферменти – основні знаряддя генетичної інженерії. Зворотна транскриптаза (історія її вивчення і використання). Ферментативний синтез генів. Одержання блоків генів (розрізання ДНК). Ферменти рестрикції – рестриктази та особливості їх дії на ДНК. Метилази. Інші ферменти, що використовуються в генетичній інженерії (лігази, дезоксинуклеотидилтрансфераза).

Вектори для перенесення генів у живі системи. Роль векторів у трансгенозисі. Плазмиди як основні вектори, що використовуються в генетичній інженерії. Властивості плазмід. F-плазмиди та R-плазмиди. Мультикопійні плазмиди та їх використання для клонування генів. Ті-плазмідна *Acrobacterium tumefaciens* та її Т-ДНК. Використання Ті-плазмиди для одержання трансгенних рослин.

Помірні фаги та косміди як вектори для перенесення виділених та синтезованих генів.

Статева гібридизація та бар'єри на шляху віддаленої гібридизації. Культури ізольованих тканин і клітин. Голі протопласти як зручні об'єкти для перенесення в них генів. Тотипотентність рослинних клітин. Тотипотентність тваринних клітин раннього зародку. Соматична гібридизація, її значення для науки і практики. Індуктори злиття соматичних клітин. Гібридоми та вироблення ними моноклональних антитіл.

Поняття клону. Клонування рослин, його переваги та недоліки. Клонування тварин. Проблеми і морально-етичні аспекти можливого клонування людини.

## **Модуль II. Генетична інженерія рослин, тварин та мікроорганізмів**

### **Змістовий модуль 3. Досягнення, перспективи і проблеми генетичної інженерії. Потенційна небезпека ГМО**

Стовбурові клітини – найважливіше відкриття біології XXI ст.; їх значення для штучного вирощування *in vitro* тканин і органів. Стовбурові клітини і медицина.

Генетично модифіковані організми (ГМО) і генетично модифіковані харчові продукти (ГМХП). Ставлення до них у США, Канаді, Аргентині, ЄС, Польщі та Україні. США – лідер в галузі генетичної інженерії та біотехнології. ГМО як інтелектуальна власність. Патентування й ліцензування ГМО. Проблема потенційної небезпеки ГМО для людини й екосистем. ГМО як знаряддя політики і тиску.

Досягнення генетичної інженерії мікроорганізмів, рослин і тварин. Перспективи генетичної інженерії та її значення у вирішенні проблеми харчових ресурсів. ГМО в Україні. Недосконалість українського законодавства.

Генетична інженерія й біологічна зброя. Потенційна небезпека перенесення генів, що викликають захворювання на рак та інших генів, що зумовлюють комплексну стійкість до антибіотиків у бактерій.

## **3. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Генетика: підручник/ А.В. Сиволоб, С.Р. Рушковський, С.С. Киряченко та ін.; за ред. А.В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 320 с.
2. Дягтерев Н.Д. Генная инженерия: спасение или гибель человечества? – СПб.: ИК «Невский проспект», 2002. – 128 с.
3. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: учебное пособие [для студентов биол. специальностей высших уч. заведений] – М.: Высш. шк., 1989. – 591 с.
4. Картель Н.А. Биотехнология: Методы и возможности. – Минск: Ураджай, 1989. – 142 с.
5. Краців Р.Й., Колотницький А.Г., Буцяк В.І. Генетична інженерія. – Львів, 2008. – 214 с.
6. Лищенко І. Д. Генетика з основами селекції.- К.: Вища школа, 1994. – 416 с.
7. Ніколайчук В.І., Горбатенко І.Ю. Генетична інженерія: підручник для студентів біол. спец. вищ. навч. закл. освіти. – Ужгород, 1999. – 188 с.
8. Россихин В.В. Биотехнология. – Харьков, 2005. – 288 с.
9. Тоцький В.М. Генетика: навч. посібник. – Одеса: Астропринт, 2008. – 710 с.
10. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия: Учеб.-справ.пособие. – 2-е изд., испр. и допол. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 496 с.

### **Допоміжна**

1. Бердышев Г.Д., Криворучко И.Ф. Генетика человека с основами медицинской генетики. - Киев: Вища школа, 1979. – 442 с.
2. Вакула В. Биотехнология: что это такое? – М.: Молодая гвардия, 1989. – 302 с.
3. Герасименко В.Г. Биотехнология. – К.: Высшая школа, 1989. – 343 с.
4. Гершензон С.М. Основы современной генетики. – Киев, 1983. – 503 с.
5. Уиллет Э. Генетика без тайн [пер. с англ. Алешкина Г.И.]; под ред. Алешкина Г.И. – М.: Эксмо, 2008. – 224 с.
6. Шевцов И.А. Популярно о генетике. - К.: Наукова думка, 1989. – 214 с.

**4. Форма підсумкового контролю успішності навчання** – залік.

**5. Засоби діагностики успішності навчання** – усне опитування теоретичного матеріалу, контрольні роботи, тестовий контроль.