

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСЛККИ  
«Полтавський університет економіки і торгівлі»**

Кафедра товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи

Навчально-методичний посібник

для самостійного вивчення дисципліни «Біоетика» для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітня програма «Біотехнологія»

Полтава - 2019

Автори: *Бірта Г.О.*, д.с.-г.н., завідувач кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи Полтавського університету економіки і торгівлі.

*Флока Л.В.*, к.с.-г.н., доцент кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи Полтавського університету економіки і торгівлі.

Рецензенти:

**Шостя А.М.**, д. с.-г.н., завідувач кафедри технології виробництва продуктів тваринництва Полтавської державної аграрної академії

**Баньковська І.Б.**, д.с.–г.н, с.н.с., завідувач лабораторії зоотехнічного аналізу Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН

Навчально-методичний посібник  
обговорений та схвалений на засіданні кафедри  
товарознавства, біотехнології, експертизи та  
митної справи

Протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_р.

Зав. кафедри товарознавства, біотехнології,  
експертизи та митної справи

Проф. Бірта Г.О. \_\_\_\_\_

УЗГОДЖЕНО

Начальник науково-методичного центру  
управління якістю діяльності

Доц. Огуй Н.І. \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019р.

УЗГОДЖЕНО

Директор науково - навчального центру

Доц. Герман Н.В. \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019р.

Вступ	4
1. Навчальна програма навчальної дисципліни	5
2. Тематичний план навчальної дисципліни «Біоетика»	8
3. Методичні рекомендації до самостійного вивчення навчальної дисципліни	9
4. Завдання для самостійної роботи з навчальної дисципліни «Біоетика»	23
5. Порядок і критерії оцінювання знань студентів	36
6. Перелік питань з підготовки до поточного модульного контролю	37
7. Нарахування балів при вивченні дисципліни «Біоетика»	39
Перелік рекомендованих інформаційних джерел	40

## Вступ

Програма курсу «Біоетика» призначена для підготовки фахівців зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітня програма «Біотехнологія».

В умовах високого антропогенного навантаження на біосферу важливо розуміти і вивчати різноманітність шляхів біологічних процесів, які впливають на життєяльність людини, тварин, корисих мікроорганізмів при виробництві мікроорганізмів; застосовувати знання з курсу «Біоетика» при розробці заходів захисту сільськогосподарських культур від грибкових, бактеріальних і вірусних хвороб.

Без твердих знань біоетики майбутній фахівець-біотехнолог не може бути допущений до організації, керівництва та безпосереднього виконання робіт на виробництві.

**Мета вивчення навчальної дисципліни** – формування у студентів теоретичної і практичної підготовки студентів по створенню безпечних морально-етичних умов у біотехнологічному процесі.

**Предметом навчальної дисципліни** «Біоетика» – є система знань, що вивчає та аналізує моральність людських дій в біотехнологічній галузі та охороні в здоров'я, стосовно її відповідності моральним нормам і вартостям.

**Навчальна мета дисципліни** – розширення знань щодо моральної сторони діяльності людини в медицині та біології, щодо збереження живими організмами своєї біологічної суті, біологічних якостей, запобігання широкомасштабній втраті біологічної цілісності; інтегрування знань щодо етичних, моральних норм, а також законів, принципів і правил регулювання з цих питань у практичну професійну діяльність працівників галузі біотехнології; інтегрування вміння користуватися біотичними принципами у практичній професійній діяльності біотехнологів, що сприятиме безпеці використання нових біотехнологій; виховання глибокої переконаності в необхідності неухильного дотримання етичних і моральних норм, правил і принципів у своїй практичній діяльності.

Вивчивши навчальну дисципліну «Біоетика» студент має **знати**: фундаментальні основи та практичні аспекти екологізації біотехнологічної промисловості; біоетичне регулювання професійної діяльності біотехнологічних спеціалістів та дослідників, що сприяють

безпеці використання нових біотехнологій та запобігають нанесенню шкоди людині, усьому людству і біосфері у цілому; формування цілісного уявлення про належне, про єдність природного і соціального життя, про моральні цінності в роботі біотехнолога; вміння користуватися новими етичними принципами (тобто нооетикою), для запобігання глобальної екологічної кризи, за суттю ноосферної кризи, що може прийняти катастрофічний і необоротний характер.

**вміти:** добирати якісну рослинну, тваринну та мікробіологічну сировину для біотехнологічних виробництв; здійснювати добір методів забезпечення біобезпеки навколишнього середовища під час та по закінченню технологічних процесів; запобігати забрудненню атмосферного повітря, води.

## **1 Навчальна програма навчальної дисципліни**

### **МОДУЛЬ 1. Основи біоетики**

#### **Тема 1. Предмет та етапи розвитку біоетики як дисципліни**

Вивчення поняття біоетики. Історія становлення біоетики. Основоположник біоетики — Ван Ранселер Поттер. Принципи етичного ставлення до тварин: антропоцентризм та біоцентризм. Філософія та проблеми ставлення до тварин.

#### **Тема 2. Напрямки та методи біоетики**

Визначення основних напрямів біоетики (медична, екологічна, біологічна тощо); біоетика в системі охорони здоров'я; права людини як джерело біоетичних принципів і критеріїв поведінки; етична оцінка біобезпеки та ризиків біомедичних технологій; взаємопов'язаність науки, суспільної еволюції та етики; Загальна декларація прав людини; Токійська декларація;

#### **Тема 3. Біоетичні аспекти генетики та генної інженерії**

Вивчення предмету генетики; місце генетики в системі біологічних наук; історія використання методу культури клітин тварин та людини; поняття про групи культур тканин. Сфери застосування культур тканин тварин та людини; положення про генетичне консультування та генну інженерію; Загальна декларація про геном людини та права людини.

#### **Тема 4. Біоетичні аспекти трансплантології**

Вивчення основних етапів технології трансплантації ембріонів; мікроманіпуляція з ембріонами домашніх тварин; Заява про штучне запліднення і трансплантацію ембріонів; трансплантація як метод лікування найтяжчих захворювань людини застосовується у тих випадках, коли усунення небезпеки для життя або відновлення здоров'я хворого іншими методами лікування неможливе; застосування трансплантації органів і тканин не має альтернативи і є вкрай необхідним для врятування життя та здоров'я людей.

#### **Тема 5. Біоетичні проблеми клонування людини і тварин**

Вивчення про поняття і суть клонування; проблеми клонування людини і тварини; Положення про використання тварин в біомедичних дослідженнях; Європейська конвенція про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей; Додатковий протокол до Конвенції про захист прав та гідності людини щодо застосування біології та медицини (Конвенція про права людини та біомедицину), який стосується заборони клонування людей

## **МОДУЛЬ 2. Основи біозахисту та біобезпеки**

### **Тема 6. Біозахист та біобезпека**

Вивчення основних термінів і понять щодо біозахисту та біобезпеки; основні категорії та задачі біобезпеки; моніторинг та аналіз причин виникнення і розвитку надзвичайних ситуацій; ЕТИЧНА оцінка біобезпеки та ризиків біомедичних технологій; біоетичні комітети, історія створення, методи організації, моделі, права та обов'язки, перспективи діяльності.

### **Тема 7. Біобезпека та біозахист роботи в лабораторіях**

Вивчення вимог до оснащення біолабораторій; вимоги до ізоляції та безпечності біолабораторій; вимоги біобезпеки та біозахисту віварії спецлабораторій; режими знезараження матеріалів та відходів з лабораторій; функціонування лабораторій із різними рівнем біозахисту.

### **Тема 8. Біологічний тероризм. Агротероризм**

Вивчення поняття тероризм, біологічний тероризм, агротероризм; виникнення міжнародного тероризму; застосування тезхнологічного тероризму; наслідки агротероризму; екологічні засоби впливу і психотропна зброя; напрямки у боротьбі з тероризмом.

### **Тема 9. Проблеми біобезпеки використання генетично модифікованих організмів**

Вивчення методів сучасної біотехнології про можливість застосування у сільськогосподарській, медичній, науково-практичній та інших сферах людської діяльності живих змінених організмів;

використання живих генетично змінених організмів (ЖГЗО); засоби щодо підвищення врожайності культурних рослин; заходи щодо покращення харчової якості рослинних продуктів; умови зменшення екологічного навантаження на довкілля; створення нових біотехнологічних сполук, нових порід свійських тварин та інше.

### **Тема 10. Екологічні аспекти використання генетично модифікованої продукції**

Вивчення нових видів генетично модифікованих організмів для отримання сільськогосподарської продукції; застосування новітніх технологій які пов'язані з використанням штучних прийомів переносу генів та створення генетично модифікованих організмів, що мають властивості які не зустрічаються в природних умовах; вивчення характеристик нових сортів рослин (соя, кукурудза, рис); сорти генетично-модифікованих рослин стійкі гербіцидів, шкідливих комах, вірусів, що вирощуються з комерційною метою; вплив генно-модифікованих сортів рослин, тварин і бактерій на навколишнє середовище.

## **МОДУЛЬ 3. Біобезпека біотехнологій**

### **Тема 11. Біотехнологія навколишнього середовища**

Вивчення сутності якості та біологічної безпечності біотехнологічної продукції; вимог до екологічно безпечних продуктів; умови забруднення біотехнологічних продуктів шкідливими речовинами; поняття біотехнологічного моніторингу навколишнього середовища; екологічні аспекти біотехнології; утилізація відходів біотехнологічних виробництв; поняття о маловідходних та безвідходних технологіях.

### **Тема 12. Біотехнологічні процеси у галузях народного господарства**

Визначення основних етапів виробництва юіологічних добрив; основні біотехнологічні препарати, що застосовуються у комплексному захисті рослин; основи культивування рослинних клітин і тканин; основні трансгенні рослини; основи біотехнології відтворення тварин; виробництво незамінних амінокислот, вітамінних препаратів, ферментних перпаратів, антибіотиків та пробіотиків.



### **Тема 13. Безпечна біотехнологія в харчовій промисловості**

Визначення принципів конструювання та селекції біотехнологічних продуцентів молочних продуктів; утилізації молочної сироватки для виробництва бактеріальної закваски для силосування кормів, випікання хліба, виділення казеїну; переробки твердих та рідких відходів м'ясної промисловості на біомасу та суміш амінокислот для корму тварин.

### **Тема 14. Безпечне використання біотехнологічних процесів у виробництві енергії**

Вивчення основ біоенергетики; суть біоконверсії енергії; отримання водню, етанолу, метану та ін. видів палива з відновлюваної природної сировини; збільшення ефективності фотосинтетичних систем; біопаливні елементи; біотехнологія одержання біогазу.

**2. Тематичний план навчальної дисципліни «Біоетика» для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітня програма «Біотехнологія»**

№ п/п	Назва модуля, теми	Кількість годин за видами занять			
		Аудиторні		Самостійна робота	Разом
		лекції	прак		
<b>Змістовий модуль 1. Основи біоетики</b>					
1	Предмет та етапи розвитку біоетики як дисципліни	2	2	10	14
2	Напрямки та методи біоетики	2	2	10	14
3	Біоетичні аспекти генетики та генної інженерії	2	2	10	14
4	Біоетичні аспекти трансплантології	2	2	10	14
5	Біоетичні проблеми клонування людини і тварин	2	2	10	14
	Всього за I змістовий модуль	10	10	50	70
<b>Змістовий модуль 2. Основи біозахисту та біобезпеки</b>					
6	Біозахист та біобезпека	2	2	10	14
7	Біобезпека та біозахист роботи в лабораторіях	2	2	10	14
8	Біологічний тероризм. Агротероризм	2	2	10	14
9	Проблеми біобезпеки використання генетично модифікованих організмів	4	2	10	16
10	Екологічні аспекти використання генетично модифікованої продукції	2	2	10	14
	Всього за II змістовий модуль	12	10	50	72
<b>Змістовий модуль 3. Біобезпека біотехнологій</b>					
11	Біотехнологія навколишнього середовища	2	2	5	9
12	Біотехнологічні процеси у галузях народного господарства	2	2	5	9
13	Безпечна біотехнологія в харчовій промисловості	4	2	5	11
14	Безпечне використання біотехнологічних процесів у виробництві енергії	2	2	5	9
	Всього за III змістовий модуль	10	8	20	38
	<b>Всього</b>	<b>32</b>	<b>28</b>	<b>120</b>	<b>180</b>

### **3. Методичні рекомендації до самостійного вивчення навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Основи біоетики**

#### **Тема 1. Предмет та етапи розвитку біоетики як дисципліни**

##### **Практичне заняття 1**

##### **Тема: Предмет та етапи розвитку біоетики**

**Мета:** ознайомитися з предметом та поняттям про науку «Біоетика» її сутністю, історичними аспектами розвитку

##### **Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів**

Вивчити за літературними джерелами [1;4;9] на теоретичні основи біоетики, поняття, суть та предмет біоетики, вивчити основні етапи розвитку біоетики як науки.

Біоетика – вивчення етичних і моральних наслідків біологічних відкриттів, біомедичних досягнень та їх застосування як у сфері генної інженерії, так і в галузі розроблення лікарських засобів.

Моральність людської поведінки у біологічно-медичній галузі та в сфері охорони здоров'я стосовно її відповідності моральним нормам та цінностям. Дозволеність медичних втручань в людський організм з точки зору права, зокрема, тих втручань, що пов'язані з розвитком біологічних і медичних наук. Використання біологічних наук на службі людині з ціллю покращити умови життя.

Предметом розгляду біоетики є насамперед новітні досягнення біології та біотехнології щодо визначення ступеня їхньої небезпеки для людини і суспільства сьогодні й у майбутньому. Біоетика спрямована на розроблення моральних, а в подальшому і законодавчих заходів, що зможуть відгородити індивідуум, суспільство і людство в цілому від небажаних, а іноді й згубних наслідків упровадження в практику нових біологічних та біотехнологічних технологій.

##### **Питання для самопідготовки**

1. Суть і поняття біоетики.
2. Предмет і завдання біоетики.
3. Історія становлення біоетики як науки

##### **Завдання для виконання**

## **Роботи, які виконуються на занятті**

### **Робота 1. Підготувати доповіді за темами:**

Тема 1: «Виникнення біоетики та її предметна сфера»

Тема 2: «Біоетика як розділ прикладної етики»

Тема 3: «Об'єкти і суб'єкти біоетики».

Тема 4: «Історія становлення біоетики»

Тема 5: «Предмет та основні принципи біоетики»

### **Матеріальне забезпечення заняття**

Література: [3], [14], конспекти лекцій.

## **Тема 2. Напрямки та методи біоетики**

### **Практичне заняття 2**

#### **Тема: Напрямки та методи біоетики**

**Мета:** Ознайомитися з основними напрямками та методами, що застосовуються в біоетиці

#### **Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів**

Вивчити за літературними джерелами [2; 17] основні методи біоетики (дедуктивні, індуктивні, казуїстичні), принципи та норми біоетики в біологічних та біотехнологічних дослідженнях.

У вузькому розумінні поняття біоетика позначає весь коло етичних проблем у взаємодії дослідника та об'єкта дослідження. Неоднозначні ситуації, що постійно виникають при біотехнологічних дослідженнях як породження прогресу біологічної науки, вимагають постійного обговорення як в біотехнологічному співтоваристві, так і в колі широкої громадськості.

У широкому сенсі термін біоетика відноситься до дослідження соціальних, екологічних, біотехнологічних та соціально-правових проблем, що стосуються не тільки людини, а й будь-яких живих організмів, включених в екосистеми, що оточують людину. У цьому сенсі біоетика має філософську спрямованість, оцінює результати розвитку нових технологій та ідей в біотехнології та біології в цілому.

### **Питання для самопідготовки**

1. Напрямки біоетики
2. Дедуктивні методи
3. Індуктивні методи
4. Казуїстичний метод
5. Альтернативні методи і підходи

### **Завдання для виконання**

#### **Роботи, які виконуються на занятті**

#### **Робота 1. Підготувати доповіді за темами:**

Тема 1: «Основні етичні теорії біоетики як науки»

Тема 2: «Дедуктивні методи біоетики»

Тема 3: «Індуктивні методи біоетики»

Тема 4: «Казуїстичний метод біоетики»

Тема 5: «Альтернативні біотичні методи і підходи»

Тема 6: «Кодекс біоетики»

Тема 7: «Етичний закон пізнання Істини»

### **Матеріальне забезпечення заняття**

Література: [2], [8], конспекти лекцій.

## **Тема 3. Біоетичні аспекти генетики та генної інженерії**

### **Практичне заняття 3**

#### **Тема: Біоетичні аспекти генетики та генної інженерії**

**Мета:** ознайомитися з основними біотичними аспектами генетики та генної інженерії

#### **Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів**

Вивчити за літературними джерелами [1;9] новітні досягнення генетики та генної інженерії, відношення біоетики до генної інженерії та застосування її принципів під час біологічних та біотехнологічних досліджень.

Генна інженерія — це біотехнологічний прийом, спрямований на конструювання рекомбінантних молекул ДНК на основі ДНК, взятої з різних джерел, сукупність прийомів, методів і технологій одержання

рекомбінантних РНК і ДНК, виділення генів з організму (клітин), здійснення маніпуляцій з генами і введення їх в інші організми.

Генна інженерія ґрунтується на молекулярній біології, яка дає можливість вносити зміни в молекулярну взаємодію основних біологічних молекул у клітині й поза нею.

Біологи оволоділи методами, які дають можливість маніпулювати біологічними молекулами, досліджувати і змінювати їхню структуру. За рахунок змін в основних біологічних молекулах ДНК є можливість створювати варіанти живих систем, які не виникають в результаті природної еволюції.

Технології одержання рекомбінантних молекул ДНК і клонування (розмноження) генів передували методи, за допомогою яких молекулу ДНК розщеплюють на фрагменти, модифікують і знову реконструюють в одне ціле. При цьому мають багато копій цієї молекули. Потім, використовуючи цю рекомбінантну молекулу, можна синтезувати молекули РНК і одержати білок з певними якостями і властивостями.

### **Питання для самопідготовки**

1. Генетика і біоетика
2. Сучасні досягнення генної інженерії
3. Генетична паспортизація

### **Завдання для виконання**

#### **Роботи, які виконуються на занятті**

#### **Робота 1. Підготувати доповіді за темами:**

Тема 1: «Аргументи «за» генетичної паспортизації»

Тема 2: «Аргументи «проти» генетичної паспортизації»

Тема 3: «Досягнення генної інженерії та біоетика»

Тема 4: «Етичні дослідження та біотехнологія»

### **Матеріальне забезпечення заняття**

Література: [1], [9], конспекти лекцій.

## **Тема 4. Біоетичні аспекти трансплантології**

## **Практичне заняття 4**

### **Тема: Біоетичні аспекти трансплантології**

**Мета:** ознайомитися з основними біоетичними аспектами трансплантології

#### **Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів**

Вивчити за літературними джерелами [2; 4; 12] аналіз прогресу у медицині та поширення застосування трансплантації органів дозволяє сьогодні лікувати багатьох хворих, які ще до недавнього часу могли очікувати тільки на смерть, або, в кращому випадку, продовжувати своє болісне та обмежене існування.

Етична наука, як свідчить сказане, все активніше долучається до вироблення морально-правових засад збереження людського життя, що стає об'єктом науково-дослідницького інтересу. Біоетика ставить моральні обмеження на ті експерименти над здоров'ям людини, що небезпечні для її життя. Останнім часом у зв'язку з актуалізацією питання про клонування тварин та органів людини, проблема набула особливої гостроти. Виникла необхідність більш широкого формулювання питань зв'язку природничих наук із етикою.

Перші операції з трансплантації органів викликали у світі подив, захоплення безмежними науковими та технічними можливостями, професійною унікальністю проведених операцій; отримували однозначну підтримку та схвалення і формували так звану трансплантаційну ейфорію.

Практика трансплантації, що набирала все більшого поширення, породила ряд інших питань, котрі відзначаються особливою складністю як з погляду етико-філософського осмислення, так і правового забезпечення. Удосконалення техніки трансплантації і як наслідок - позбавлення операцій такого типу унікального статусу розширило практику трансплантації органів, а це загострило проблему донорських органів і тканин та зробило нагальною проблему донора та реципієнта.

#### **Питання для самопідготовки**

1. Розвиток трансплантології.
2. Законодавство та трансплантація.
3. Етичні норми трансплантології.

### **Завдання для виконання**

#### **Роботи, які виконуються на занятті**

#### **Робота 1. Підготувати доповіді за темами:**

Тема 1: «Аргументи «за» генетичної паспортизації»

Тема 2: «Аргументи «проти» генетичної паспортизації»

Тема 3: «Досягнення генної інженерії та біоетика»

Тема 4: «Етичні дослідження та біотехнологія»

Тема 5: «Трансплантація і донорство в Україні»

#### **Матеріальне забезпечення заняття**

Література: [2], [12], конспекти лекцій.

### **Тема 5. Біоетичні проблеми клонування людини і тварин**

#### **Практичне заняття 5**

#### **Тема : Біоетичні проблеми клонування людини і тварини**

**Мета:** ознайомитися з основними проблемами при клонуванні людини і тварини

#### **Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів**

Вивчити за літературними джерелами [1;9] проблеми біоетики та клонування, типи та технологію клонування людини і тварини.

Однією з перспектив застосування генної інженерії є клонування організмів.

Клонування – це метод, за допомогою якого можна отримати сукупність суб'єктів, отриманих з одного організму і генетично ідентичних з ним.

Клонування – це форма асексуальної репродукції, в результаті якої отримується індивід з генетичним кодом, який є ідентичний до того, хто дає генетичний матеріал. Слово «клонування» походить від грецького слова — klon, яке означає «галузка» до вегетативної продукції рослин.

В перспективі клонування передбачається створення ідеальних індивідів, з неперевершеними можливостями; продукція здорових



індивідів без ризику спадкових хвороб; створення великої кількості генетично ідентичних суб'єктів для проведення наукових досліджень; можливість дати дитину безплідній парі; можливість мати дитину з такими, а не іншими рисами (з вибраним завчасно генотипом, наприклад якоїсь особистості, такої а не іншої статі); створення пар ембріонів, щоб зберігати їх замороженими, як резерв запасних органів для пересадки генетично тотожному близнюку.

Аргументи, які найчастіше подаються «за» клонуванням це:

1) Реалізація «права» батьків на потомство, тобто мало б бути ще одною прокреаційною технікою (яка ще більше, ніж запліднення в пробірці і техніку штучної інсемінації інтегрує в процес становлення нового життя. У випадку планування вже йдеться не лише про те, щоб мати дитину, але мати дитину саме таку, яку б вони хотіли мати (вибір статі, характерних рис).

2) Можливість продукції підмінної особи – очікування своєрідної «безсмертності», пов'язане із клонуванням самого себе і через те «нескінченного» продовження власного життя.

3) Створення «армії клонів» придатних для певних воєнних дій.

4) Цей спосіб нестатевого розмноження дає незалежність в цій сфері багатьом феміністкам. Це пов'язано з ідеологічними поглядами. Нова техніка могла б справді звільнити жінку від чоловіка в справі, яка дотепер вимагала співпраці обох статей.

5) Клонування – це також можливість створення «банку органів» для трансплантації. Надзвичайна властивість первинних зародкових клітин, звана тотіпотенцією, є причиною того, що вони могли б бути придатні в лікуванні багатьох до цієї пори невиліковних хвороб.

Такі роздуми базуються на переконанні, що людський ембріон на ранніх стадіях розвитку – це не людина і в зв'язку з тим проведені на ньому експериментування не порушують найважливіших благ людської особи.

Резолюція Європейського Парламенту від 1989 року клонування визнає серйозним порушенням фундаментальних прав людини. Воно суперечить принципу рівності людських істот, бо допускає расову та евенічну селекцію людського роду, принижує гідність людини і веде до експериментування на людських ембріонах. Отже, клонування є заборонено на юридичному рівні. «Клонування ембріонів, незалежно від цілей, суперечить принципам міжнародного права, яке захищає людську гідність. Міжнародне право гарантує право на життя всім

людям, а не лише деяким індивідам. Створення людських істот призначених на знищення, свідоме знищення клонуваних істот після досягнення наукових цілей, зведення людської істоти до ролі слуги або раба, а також дозвіл на проведення медичних і біологічних експериментів на істотах, які не виразили на це згоди, є морально злим і недопустимим. Клонування людських ембріонів являється також серйозною загрозою для зобов'язуючого закону, бо дає змогу особам, що проводять експерименти, робити селекцію і зміцнювати певні людські риси на основі статі, раси і т.д., при одночасній елімінації інших істот».

### **Питання для самопідготовки**

1. Суть клонування.
2. Технологія клонування.
3. Клонування людини і тварини – етична проблема.

### **Завдання для виконання**

#### **Роботи, які виконуються на занятті**

#### **Робота 1. Підготувати доповіді за темами:**

Тема 1: «Технологія клонування»

Тема 2: «Типи клонування людини»

Тема 3: «Етика і клонування»

Тема 4: «Клонування вищих тварин та людини: дозволити чи заборонити»

### **Матеріальне забезпечення заняття**

Література: [2], [12], конспекти лекцій.

## **Змістовий модуль 2. Основи біозахисту та біобезпеки**

## **Тема 6. Біозахист та біобезпека**

### **Практичне заняття 6**

#### **Тема: Основи біозахисту та біобезпеки**

**Мета:** Ознайомитися з основами біозахисту та біобезпеки

#### **Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів**

Вивчити за літературними джерелами [5;18] основи біозахисту та біобезпеки, вивчити основні біологічні ризики та антропогенні загрози; суть та види біологічної зброї; ризики, які пов'язані безпекою/нещасними випадками у лабораторіях біотехнологічних виробництв.

Біобезпека – описує принципи ізолювання, технології та методи, використовувані для запобігання ненавмисному впливу патогенів і токсинів на людину або їх випадковому розповсюдженню.

Біозахист (biosecurity) – це система заходів, що застосовуються для зменшення ризиків, пов'язаних з навмисним виносом або викидом небезпечних біологічних матеріалів.

Існує декілька напрямків розробки засобів і заходів з протидії біологічним загрозам і ризикам, у ветеринарній медицині, основу яких складає лабораторна біобезпека.

Основним документом, що визначає правила і нормативи в області біобезпеки та біозахисту, є Практичне керівництво ВООЗ з біологічної безпеки в лабораторних умовах. Зазначений документ регламентує основні принципи безпечної роботи в дослідницьких, діагностичних та виробничих лабораторіях

#### **Питання для самопідготовки**

1. Біологічні ризики
2. Антропогенні загрози
3. Біологічна зброя
4. Ризики, пов'язані з безпекою/нещасними випадками у лабораторіях

#### **Завдання для виконання Роботи, які виконуються на занятті**

#### **Робота 1. Підготувати доповіді за темами:**

Тема 1: «Світовий досвід біозахисту та біобезпеки».

Тема 2: «Проблеми біозахисту та біобезпеки в Україні».

Тема 3: «Шляхи вирішення проблеми біозахисту та біобезпеки».

Тема 4: «Клонування вищих тварин та людини: дозволити чи заборонити».

Тема 5: «Біологічні ризики та антропогенні загрози».

### **Матеріальне забезпечення заняття**

Література: [5], [18], конспекти лекцій.

## **Тема 7. Біобезпека та біозахист роботи в лабораторіях**

### **Практичне заняття 7**

#### **Тема: Біобезпека та біозахист роботи в біотехнологічних лабораторіях**

**Мета:** ознайомитися з основами біозахисту та біобезпеки при роботі в біотехнологічних лабораторіях

#### **Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів**

Вивчити за літературними джерелами [2; 14; 20] основні засоби для оснащення лабораторії та алгоритм роботи в біолабораторіях.

Біологічна лабораторія – об'єкт, у межах якого мікроорганізми, компоненти або їх похідні збираються, обробляються і/або зберігаються. До біологічних лабораторій належать клінічні лабораторії, діагностичні заклади, регіональні та/або національні референтні центри, лабораторії системи охорони здоров'я, науководслідні центри (наукові, фармацевтичні, екологічні тощо) і виробничі потужності (виробництва вакцин, лікарських препаратів, великих об'ємів ГМО тощо) для забезпечення потреб людей, ветеринарної та сільськогосподарської галузей.

Лабораторний біозахист – описує захист, контроль і підзвітність цінних біологічних матеріалів усередині лабораторій для запобігання несанкціонованому доступу, втраті, крадіжці, використанню не за призначенням, диверсіям або умисному витоку.

#### **Питання для самопідготовки**

1. Біологічні ризики при роботі в лабораторіях

## 2. Біозахист та безпека роботи в біотехнологічних лабораторіях

### **Завдання для виконання Роботи, які виконуються на занятті**

#### **Робота 1. Підготувати доповіді за темами:**

Тема 1: «Світовий досвід біозахисту та біобезпеки».

Тема 2: «Проблеми біозахисту та біобезпеки в Україні».

Тема 3: «Шляхи вирішення проблеми біозахисту та біобезпеки».

Тема 4: «Клонування вищих тварин та людини: дозволити чи заборонити».

#### **Матеріальне забезпечення заняття**

Література: [2; 14; 20], конспекти лекцій.

## **Тема 8. Біологічний тероризм. Агротероризм**

### **Практичне заняття 8**

#### **Тема: Біологічний тероризм. Агротероризм**

**Мета:** ознайомитися з поняттям біологічного тероризму, агротероризму

#### **Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів**

Вивчити за літературними джерелами [6; 8; 16] основні біологічні засоби ведення війни (бактерій, вірусів, рикетсій, грибків, токсинів або речовин, вироблених цими організмами) проти населення з метою загрози знищення або знищення максимальної кількості людей є біологічним тероризмом. Десятки різних біологічних агентів можна використовувати для виробництва біологічної зброї, і дія кожного агента призводить до різних ефектів. Ці відмінності дії формуються під впливом різних властивостей конкретного агента, тривалості впливу після зараження, навколишніх умов, дози, необхідної для зараження, виду хвороби. Деякі види біологічної зброї призначені для знищення посівів і худоби. Порівняно з іншими видами озброєння (ядерне, хімічне, звичайне) біологічна зброя унікальна у своєму різноманітті.

Біотероризм — тип тероризму, що здійснюється випусканням або розповсюдженням біологічних агентів, тобто бактерій, вірусів або

токсинів, рівно як і методів їхньої доставки, як в природній, так і в модифікованій людиною формі, тобто використовує біологічну зброю.

### **Питання для самопідготовки**

1. Біологічна небезпека
2. Природні ризики
3. Біотероризм, агротероризм

### **Завдання для виконання**

#### **Роботи, які виконуються на занятті**

#### **Робота 1. Підготувати доповіді за темами:**

Тема 1: «Біологічний тероризм% стародавня і новітня історія».

Тема 2: «Чинники біологічного тероризму».

Тема 3: «Наслідки біологічного тероризму».

Тема 4: «Особливості агротероризму».

Тема 5: «Наслідки агротероризму».

### **Матеріальне забезпечення заняття**

Література: [6], [16], конспекти лекцій.

## **Тема 9. Проблеми біобезпеки використання генетично модифікованих організмів**

### **Практичне заняття 9**

#### **Тема: Проблеми біобезпеки використання генетично модифікованих організмів**

**Мета:** Ознайомитися з безпечністю, ризиками та перевагами використання генно-модифікованої продукції

#### **Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів**

Вивчити за літературними джерелами [2; 5; 7; 12] поняття генетично модифікованого організму, безпечності використання трансгенних рослинних клітин.

Генетично модифікований організм (ГМО) — це організм, генотип якого було змінено за допомогою методів генної інженерії. Генетична модифікація відрізняється від природного та штучного мутагенезу саме направленою зміною генотипу. При цьому

генетичний матеріал переносять з одного організму в інший, використовуючи технологію рекомбінантних ДНК. Якщо при цьому ДНК, яку переносять, походить з іншого виду, отримані організми називають трансгенними.

ГМО використовують в біологічних та медичних дослідженнях, виробництві ліків, генній терапії та у сільському господарстві. За допомогою ГМО вивчаються закономірності розвитку деяких захворювань, процеси старіння та регенерації. Генну інженерію використовують для створення нових сортів рослин, стійких до несприятливих умов середовища, гербіцидів та шкідників або рослин, що мають покращені ростові та смакові якості. Згідно з Міжнародною службою з придбання агро-біотехнічних розробок (ISAAA), у 2010 приблизно 15 мільйонів фермерів вирощували генетично модифіковані культури у 29 країнах.

Загальна комерційна цінність біотехнологічних культур, вирощених у 2008 році була оцінена у 130 мільярдів доларів. Найбільше вирощують генетично модифіковану сою, кукурудзу та бавовну.

Не менш широко використовують трансгенних тварин. У лютому 2009 FDA схвалила перші біологічні ліки з ГМ тварини кози. Препарат, АТруп, є антикоагулянт, який знижує імовірність утворення тромбів під час хірургічного втручання при народженні дитини. Його екстрагують з козячого молока.

### **Питання для самопідготовки**

1. Поняття генно-модифікованих організмів
2. Класифікація ризиків ГМ-рослин і кормів
3. Харчова токсиколого-гігієнічна оцінка продукції з генетично-модифікованих джерел
4. Правові аспекти використання ГМ-сировини при виробництві харчової продукції

### **Завдання для виконання Роботи, які виконуються на занятті**

#### **Робота 1. Підготувати доповіді за темами:**

Тема 1: «Історія досліджень ГМО».

Тема 2: «Технологія отримання ГМО».

Тема 3: «Міжнародна практика використання ГМО».

Тема 4: «Вплив ГМО на живі організми».

Тема 5: «Використання ГМ-сировини для виробництва продуктів харчування».

Тема 6: «Вплив ГМО на здоров'я людини».

### **Матеріальне забезпечення заняття**

Література: [7], [22], конспекти лекцій.

## **Тема 10. Екологічні аспекти використання генетично модифікованої продукції**

### **Практичне заняття 10**

#### **Тема: Екологічні аспекти використання генетично модифікованої продукції**

**Мета:** ознайомитися з безпечністю, ризиками та перевагами використання генно-модифікованої продукції

#### **Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів**

Вивчити за літературними джерелами [1; 2; 12] екологічні аспекти використання генетично модифікованої продукції.

Гостра необхідність забезпечення населення продовольством, особливо в країнах, що розвиваються, при помітному скороченні сільськогосподарських площ привела до переходу від екстенсивного до інтенсивного ведення сільського господарства. Цей перехід багато в чому призвів, з одного боку, до хімізації останнього (зростанням фірм, які виготовляють добрива, отрутохімікати тощо), а з іншого – до збільшеного селекційного відбору і, зокрема, до переходу до активного використання монокультур. Обидва чинники відіграли важливу роль в економіці як розвинених країн (постачальників насіння монокультур та сільськогосподарських хімікатів), так і країн-імпортерів, що розвиваються, й забезпеченні їх продовольством у другій половині XX ст. Згодом намітився процес переходу від небезпечної хімізації в сільському господарстві до підвищення продуктивності природно вирощуваних культур – появи прибуткового ринку “органічного”



сільського господарства і продуктів харчування. Одночасно з цим розвивався сектор біотехнологічного виробництва, що призвело до появи генетично модифікованих організмів.

#### **Питання для самопідготовки**

1. Трансгенна сировина
2. ГМ-продукти в харчовій промисловості

#### **Завдання для виконання Роботи, які виконуються на занятті**

##### **Робота 1. Підготувати доповіді за темами:**

Тема 1: «Екологічні аспекти використання генно-модифікованих організмів».

Тема 2: «Використання генно-модифікованих організмів в сільському господарстві при створенні ГМ-рослин».

Тема 3: «Вплив ГМО на навколишнє середовище».

Тема 4: «Правове регулювання ГМ-сировини».

#### **Матеріальне забезпечення заняття**

Література: [12], [24] конспекти лекцій.

### **Змістовий модуль 3. Біобезпека біотехнологій**

#### **Тема 11. Біотехнологія навколишнього середовища**

##### **Практичне заняття 11**

## **Тема: Біотехнологія навколишнього середовища**

**Мета:** Ознайомитися з впливом та наслідками біотехнології на навколишнє середовище

### **Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів**

Вивчити за літературними джерелами [2; 6; 15] вплив біотехнології на навколишнє середовище.

Сучасна біотехнологія далеко пішла від тієї науки про живу матерію, яка зародилася в середині минулого століття. Успіхи молекулярної біології, генетики, цитології, а також хімії, біохімії, біофізики, електроніки дозволили отримати нові відомості про процеси життєдіяльності мікроорганізмів. Швидке зростання чисельності населення нашої планети, збільшення споживання природних ресурсів при постійному зменшенні площ агросфери призвели до утворення диспропорцій у навколишньому середовищі, до деформації сталих рівноваг екосистем, до погіршення екологічної ситуації у всіх сферах діяльності людини.

Біотехнологія покликана зіграти значну роль при створенні безвідходних технологій і, звичайно, при розробці різних схем очищення виробничих стоків і твердих відходів.

Однак не можна забувати, що біотехнологічні виробництва самі по собі можуть бути небезпечними як для обслуговуючого персоналу, так і для споживачів продукції. Таких прикладів можна навести багато. Тому, з метою забезпечення захисту життя і здоров'я громадян, тварин, рослин, а також охорони навколишнього середовища та забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя створені і затверджені документи (стандарту GLP, GCP, GMP і GPP тощо)..

### **Питання для самопідготовки**

1. Роль біотехнології в охороні навколишнього середовища
2. Біотехнологічна переробка відходів
3. Добування корисних речовин з відходів

### **Завдання для виконання Роботи, які виконуються на занятті**

#### **Робота 1. Підготувати доповіді за темами:**

Тема 1: «Біотехнологія в житті людини».

Тема 2: «Місце і роль біотехнологій в еколого-економічному розвитку суспільства»

Тема 3: «Біотехнологія і навколишнє середовище».

Тема 4: «Основні методи біоочищення доквілля від забруднень».

Тема 5: «Біоочищення стічних вод».

### **Матеріальне забезпечення заняття**

Література: [8, 16, 22], конспекти лекцій;

## **Тема 12. Біотехнологічні процеси у галузях народного господарства**

### **Практичне заняття 12**

#### **Тема: Біотехнологічні процеси у галузях народного господарства**

**Мета:** ознайомитися з основними біотехнологічними процесами, що використовуються у різних галузях народного господарства

#### **Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів**

Вивчити за літературними джерелами [2; 5; 12] біотехнологічні процеси, що протікають у різних галузях народного господарства.

Біотехнологічні розробки можуть внести важливий внесок у вирішення комплексних проблем народного господарства, охорони здоров'я та науки.

Для задоволення харчових потреб необхідно збільшити ефективність рослинництва і тваринництва. Саме на це, в першу чергу, націлені зусилля біотехнологів. Крім того, біотехнологія пропонує як джерело кормового (можливо, і харчового) білка клітинну масу бактерій, грибів і водоростей. По-друге, підвищення цін на традиційні джерела енергії (нафта, природний газ, вугілля) і загроза вичерпання їх запасів спонукали людство звернутися до альтернативних шляхів отримання енергії. Біотехнологія може дати цінні поновлювані енергетичні джерела: спирти, біогенні вуглеводні, водень. Ці екологічно чисті види палива можна отримувати шляхом біоконверсії відходів промислового і сільськогосподарського виробництва. Потретьє, вже в наші дні біотехнологія надає реальну допомогу охороні

здоров'я: за допомогою нових вакцинних препаратів можливо попередження інфекційних хвороб. По-четверте, біотехнологія може різко обмежити масштаби забруднення нашої планети промисловими, сільськогосподарськими та побутовими відходами, токсичними компонентами автомобільних вихлопів і т. д.

Сучасні розробки націлені на створення безвідходних технологій, на отримання легко руйнуються і пошук нових активних мікроорганізмів-руйнівників полімерів (поліетилену, поліпропілену, поліхлорвінілу).

### **Питання для самопідготовки**

1. Напрямки використання біотехнології
2. Використання біотехнології в медицині
3. Використання біотехнології в енергетиці
4. Використання біотехнології в сільському господарстві
5. Використання біотехнології в хімічній промисловості та матеріалознавстві

### **Завдання для виконання**

#### **Роботи, які виконуються на занятті**

#### **Робота 1. Підготувати доповіді за темами:**

Тема 1: «Біотехнологічні препарати у комплексному захисті рослин».

Тема 2: «Біотехнологія препаратів для сільського господарства»

Тема 3: «Біотехнологія в рослинництві».

Тема 4: «Біотехнологічні методи отримання трансгенних тварин».

Тема 5: «Біонанотехнологія».

### **Матеріальне забезпечення заняття**

Література: [2], [12], [15], конспекти лекцій.

## **Тема 13. Безпечна біотехнологія в харчовій промисловості**

### **Практичне заняття 13**

## **Тема: Безпечна біотехнологія в харчовій промисловості**

**Мета:** ознайомитися з безпечними біотехнологічними методами, що використовуються під час виробництва харчових продуктів

### **Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів**

Вивчити за літературними джерелами [2; 10; 12] основи безпеки біотехнології в галузі харчової промисловості.

Біотехнологія використовується для виготовлення продуктів харчування вже протягом більше 8000 років. Наявності на полицях магазинів і в холодильнику хліба, алкогольних напоїв, оцту, сиру, йогурту і багато чого іншого ми зобов'язані ферментам, що виробляються різними мікроорганізмами. Сучасна біотехнологія постійно впливає на харчову промисловість за допомогою створення нових продуктів, а також зниження собівартості та удосконалення бактеріальних процесів, з незапам'ятних пір використовуваних у виробництві продуктів харчування.

Біотехнологія дозволяє поліпшити якість, поживну цінність і безпечність, як сільськогосподарських культур, так і продуктів тваринного походження, що становлять основу використовуваного харчовою промисловістю сировини. Крім того, біотехнологія надає масу можливостей удосконалення методів переробки сировини в кінцеві продукти: натуральні ароматизатори та барвники; нові технологічні добавки, в тому числі ферменти і емульгатори; заквасочні культури; нові засоби для утилізації відходів; екологічно чисті виробничі процеси; нові засоби для забезпечення збереження безпеки продуктів в процесі виготовлення; і навіть біоруйнівну пластикову упаковку, яка нищить бактерії.

### **Питання для самопідготовки**

1. Роль біотехнології в одержанні харчових продуктів
2. Виробництво молочних продуктів
3. Виробництво хлібопродуктів
4. Бродильні виробництва, одержання білкових продуктів, харчових добавок й інгредієнтів
5. Харчові добавки й інгредієнти

### **Завдання для виконання**

**Роботи, які виконуються на занятті**

**Робота 1. Підготувати доповіді за темами:**

Тема 1: «Харчова біотехнологія».

Тема 2: «Об'єкти біотехнології в харчовій промисловості»

Тема 3: «Класифікація напрямків харчової біотехнології за цільовими продуктами».

Тема 4: «Інноваційні методи біотехнології при виробництві харчових продуктів».

Тема 5: «Харчова біотехнологія продуктів із сировини тваринного походження».

Тема 6: «Харчова біотехнологія продуктів із сировини рослинного походження».

**Матеріальне забезпечення заняття**

Література: [2], [12], [15], конспекти лекцій.

**Тема 14. Безпечне використання біотехнологічних процесів у виробництві енергії****Практичне заняття 14****Тема: Безпечне використання біотехнологічних процесів у виробництві енергії**

**Мета:** ознайомитися з можливостями біотехнології у галузі енергетики

**Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів**

Вивчити за літературними джерелами [2; 10; 12] безпечність використання біотехнологічних процесів у виробництві енергії.

Біоенергетика – галузь електроенергетики, що заснована на використанні біопалива, яке створюється на основі використання біомаси.

До біомаси відносять усю рослинну і вироблену тваринами субстанцію. При використанні біомаси в енергетичних цілях для виробництва тепла, електроенергії і палива, розрізняють енергетичні рослини і органічні відходи.

Енергетичними рослинами вважаються: сорти дерев, що швидко ростуть і спеціальні однорічні рослини з високим вмістом сухої маси для використання як твердого палива; цукро-та крохмалевмісні польові

культури для переробки в етанол, а так само маслянисті культури для виробництва біодизеля для застосування як рідкого палива; польові культури, придатні для силірування і використання у виробництві біогазу. До органічних відходів відносяться відходи, що виникають в сільському, лісовому, домашньому господарстві і промисловості: відходи деревообробки, солома, трава, листя, гній, шлам, органічні відходи домашнього господарства тощо.

Щорічно приріст біомаси у світі оцінюється в 200 млрд т, що енергетично еквівалентно 80 млрд т нафти. Одним із джерел біомаси є ліси. Світова потреба в енергії становить тільки 12 % енергії щорічного світового приросту біомаси. Частка і кількість біомаси, використовуваної для одержання енергії, постійно знижується, що можна пояснити порівняно низькою теплотою згоряння біомаси, унаслідок високого вмісту в ній води.

### **Питання для самопідготовки**

1. Екологічна біотехнологія – основа енергетики майбутнього
2. Роль біотехнології у виробництві енергії
3. Біобезпека при виробництві спирту
4. Біобезпека при одержання метану

### **Завдання для виконання**

#### **Роботи, які виконуються на занятті**

#### **Робота 1. Підготувати доповіді за темами:**

Тема 1: «Біотехнологія отримання енергоносіїв із фіто маси».

Тема 2: «Біотехнологія альтернативних видів палива – біогазу»

Тема 3: «Методи отримання біогазу».

Тема 4: «Перспективи використання біогазових установок в Україні».

Тема 5: «Біотехнологія виробництва біоетанолу та біодизельного палива».

### **Матеріальне забезпечення заняття**

Література: [2], [10], [12], конспекти лекцій

4. Завдання для самостійної роботи з навчальної дисципліни «Біотетика»

**Тема 1. Предмет та етапи розвитку біоетики**  
**Виконайте тести**

1. Одним з основних правил біоетики є:
  - а) повага до приватного майна
  - б) повага до здоров'я людства
  - в) конфіденційність
  - г) повага до інформації
2. Біоетика – це:
  - а) етична експертиза біологічних наук
  - б) філософія та наука про життя
  - в) поєднання біологічного знання та людських цінностей
3. Сучасний напрямок етичної думки, де робляться продуктивні спроби поєднання новітніх досягнень біології та медицини з духовністю та етичними принципами – це
  - а) медична етика
  - б) біологічна етика
  - в) біомедична етика
4. Термін "біоетика" започаткував
  - а) Ван Ренсселер Поттер
  - б) Фріц Ягр
  - в) Олдо Леопольд
5. Історія біоетики досить умовно може бути розподілена на
  - а) три етапи
  - б) п'ять етапів
  - в) сім етапів
6. Біоетичний етап розвитку біоетики розпочався в
  - а) 1970р.
  - б) 1980р.
  - в) 1990р.
7. Біоетика ставить за мету
  - а) захист фізичної, психічної і духовної цілісності людини та її генома, захист тваринного й рослинного світу, захист навколишнього середовища
  - б) захист прав пацієнтів
  - в) надання пацієнтам всього спектру послуг наукових дослідників та лікарів
8. Який давньогрецький вчений запропонував першим термін «етика»



- а) Арістотель
  - б) Плантон
  - в) Гіппократ
  - г) Сократа
9. У своїй праці "Нікомахова етика" Арістотель визначав етику як:
- а) одну з найважливіших проблем життєдіяльності людини, як спосіб духовної гігієни буття
  - б) основний принцип відповідальності
  - в) нормативне знання, що охоплює моральну проблематику, пов'язану з розвитком біомедичних наук, які стосуються питань генетики, медичних досліджень, терапії, турботи про здоров'я і життя людини.
10. Деонтологічний етап розвитку біоетики – це
- а) II етап
  - б) III етап
  - в) IV етап

## **Тема 2. Напрямки та методи біоетики**

### **Виконайте тести**

1. Етична теорія пропонує
  - а) комплекс моральних стандартів, що дозволяє визначити правильність або неправильність морального вибору тієї або іншої дії людини
  - б) ставити завдання на виявлення факторів, що визначають моделі поведінки людей залежно від поділюваних ними етичних установок і теорій
  - в) основні види етичних теорій і їх роль в житті людини і суспільства
2. Дві моделі етичного мислення
  - а) дедуктивний аналіз, індуктивний аналіз
  - б) гуманізм і гуманність
  - в) мораль і почуття відповідальності
3. Дедуктивний метод вирішення - це :
  - а) аналітичний процес, що поширюється від філософських теорій і принципів етики до конкретного випадку

- б) інтегральне вчення про сутність методів та їх застосування у теоретичній і практичній діяльності суб'єктів науки
  - в) метод планомірного сприймання об'єктів пізнання з метою здобуття нового знання про них
4. Логіка дедуктивного аналізу передбачає:
- а) спрямованість думки від загальної теорії до підходящого етичного принципу або групи принципів
  - б) проведення процесу судження, котрий досягає висновку, що при наявному стані знань є напевно істинний, але не гарантує його
  - в) виведення висновку, що гарантовано слідує, якщо вихідні припущення істинні то висновок на їх підставі є чинним
5. Теорія Е. Канта:
- а) кожна людина має право на повагу і самоповагу
  - б) дії людини, як засіб досягнення мети
  - в) моральність вчинку оцінюється, виходячи із його наслідків
6. Утилітаризм присутній у двох варіантах:
- а) теорія «вчинок — утилітаризм» і теорія «правило — утилітаризм»
  - б) теорія «вчинок-наслідок» і теорія «правило-вчинок»
  - в) теорія «прагнення-вчинок» і теорія «вчинок-наслідок»

### **Тема 3. Біоетичні аспекти генетики та генної інженерії**

#### **Виконайте тести**

1. Визначте, який рік вважається роком народження генетики:
  - а) 1865
  - б) 1900
  - в) 1906
  - г) 1932
2. Укажіть, що називається геном:
  - а) ділянка молекули нуклеїнової кислоти, що кодує одну амінокислоту в білку
  - б) ділянка молекули нуклеїнової кислоти, яка визначає спадкові ознаки організмів
  - в) ділянка молекули нуклеїнової кислоти, яка забезпечує утворення третинної структури

- г) ділянка молекули нуклеїнової кислоти, яка здатна самостійно існувати в цитоплазмі клітини.
3. З'ясуйте, який метод ґрунтується на дослідженні особливостей каріотипу організму:
- а) цитогенетичний
  - б) гібридологічний
  - в) популяційно-статистичний
  - г) близнюків
  - д) біохімічний
4. Назвіть, який учений у 1909 році запропонував термін «ген»:
- а) В. Йогансен
  - б) М. Шляйден
  - в) Р. Броун
  - г) Р. Вірхов
  - д) К. Бер
5. Виберіть метод, який полягає у вивченні родоводів організмів:
- а) гібридологічний
  - б) генеалогічний
  - в) популяційно-статистичний
  - г) близнюків
  - д) біохімічний
6. Виберіть методи, які належать до методів генетичних досліджень:
- а) гібридологічний
  - б) генеалогічний
  - в) популяційно-статистичний
  - г) цитогенетичний
  - д) біохімічний
  - е) близнюковий
7. Визначте, як називається наука про створення нових порід, сортів і штамів:
- а) генетика
  - б) селекція
  - в) молекулярна біологія
  - г) теорія еволюція
  - д) філогенія
8. Зазначте, що вважається засновником гібридологічного методу генетичних досліджень:
- а) Т. Морган

- б) Е. Чермак
- в) К. Корренс
- г) Г. Мендель

9. Назвіть вченого, який визнав залежність прояву ознак від впливу зовнішніх умов:

- а) Ж.-Б. Ламарк
- б) Р. Вірхов
- в) К. Лінней
- г) Т. Шванн
- д) Г. Мендель

10. Назвіть ученого, що започаткував вчення про мутації і ввів це поняття:

- а) А. Вейсман
- б) Г. де Фріз
- в) Р. Вірхов
- г) В. Йогансен
- д) Р. Броун

#### **Тема 4. Біоетичні аспекти трансплантології** **Виконайте тести**

1. Етичний комітет – це:
  - а) наукова організація, що гарантує захист тварин від жорстокого поводження
  - б) незалежна організація, що контролює виконання наукових досліджень
  - в) група вчених, що мають право видавати дозвіл на проведення досліджень
  - г) незалежна організація, що відповідає за захист прав та здоров'я учасників дослідів та контролює проведення досліджень
2. Щорічно в світі здійснюється операцій з пересадки органів:
  - а) більше 30 тис.
  - б) більше 40 тис.
  - в) більше 50 тис.
3. Основоположником експериментальної трансплатології життєво важливих органів, зокрема серця є
  - а) Отто Варбург

- б) Алексіс Каррель
  - в) Джордж Вілл
  - г) Генрік Дам
4. Один із основоположників радянської трансплантології
- а) В. П. Деміхов
  - б) В.М.Шамов
  - в) І.І.Полюх
  - г) Ю. Ю. Вороний
5. Першу трансплантацію органа від людини до людини в 1933 році в Херсоні виконав Ю. Ю. Вороний
- а) Ю. Ю. Вороний
  - б) В.М.Шамов
  - в) І.І.Полюх
  - г) В. П. Деміхов
6. Хірург Крістіан Барнард вперше в світі здійснив успішну трансплантацію серця людині у:
- а) 1967р.
  - б) 1977р.
  - в) 1987р.
  - г) 1997р.
7. Перша пересадка людського органу, вирощеного із стовбурових клітин була проведена у :
- а) 1996р.
  - б) 1998р.
  - в) 2006р.
  - г) 2008р.
8. В 1912 році Нобелівську премію отримав:
- а) Алексіс Каррель
  - б) Ю. Ю. Вороний
  - в) В.М.Шамов
  - г) Генрік Дам

**Тема 5. Біоетичні проблеми клонування людини і тварин**  
**Виконайте тести**

1. Процес одержання генетично ідентичного потомства шляхом нестатевого розмноження
  - а) клонування
  - б) реплікація
  - в) подвоєння
2. Група методів у молекулярній біології та біотехнології, пов'язаних зі створенням рекомбінантних молекул ДНК і отриманням багатьох копій цієї молекули *in vivo* – це
  - а) молекулярне клонування
  - б) клітинне клонування
  - в) клонування бактерій
3. Термін «клон» запропонував
  - а) Джон Голдейн
  - б) Альфред Уоллес
  - в) Майкл Бьюнс
4. Хансу Шпеману вдалося клонувати саламандру, розділивши зародок навпіл в
  - а) 1891р.
  - б) 1901р.
  - в) 1911р.
  - г) 1921р.
5. Вівцю Доллі клонували в
  - а) 1991р.
  - б) 1996р.
  - в) 2001р.
  - г) 2006р.
6. В якій країні використовують клонування для збільшення ВРХ:
  - а) США
  - б) Японія
  - в) Великобританія
  - г) Китай

**Тема 6. Біобезпека та біозахист**  
**Виконайте тести**

1. Система заходів, що застосовуються для зменшення ризиків, пов'язаних з навмисним виносом або викидом небезпечних біологічних матеріалів
  - а) біобезпека
  - б) біозахист
  - в) біоетика
2. Природні резервуари патогенних мікроорганізмів відносяться до:
  - а) внутрішньо-лабораторних інфекцій
  - б) антропогенних ризиків
  - в) інфекційні біологічні ризиків
3. За даними ВООЗ, смертність від інфекційних хвороб в Україні становить близько
  - а) 1,5%
  - б) 2 %
  - в) 2,5%
  - г) 3%
4. Попередження, зменшення та елімінація впливу небезпечних біологічних чинників (агентів) на людей, тварин, рослин та на навколишнє середовище – це
  - а) біобезпека
  - б) біозахист
  - в) біоетика
5. Аварії на біологічно небезпечних об'єктах відносяться до
  - а) біологічних ризиків
  - б) антропогенних загроз
  - в) біокатастроф
6. Селі, повені, цунамі, що призводять до спалахів інфекційної захворюваності відносяться до
  - а) аварій на біологічно небезпечних об'єктах
  - б) екологічно небезпечної техногенної діяльності
  - в) неконтрольованої техногенної діяльності
  - г) природних катастроф

**Тема 7. Біологічний тероризм. агротероризм**  
**Виконайте тести**

1. Мікроорганізми, що потенційно не є збудниками захворювань людини або тварин відносяться до:
  - а) I групи ризиків
  - б) II групи ризиків
  - в) III групи ризиків
2. Навмисне розповсюдження захворювань та збудників сільськогосподарських тварин та рослин з метою підірвати економічну стабільність та надати економічну шкоду, називається:
  - а) агротероризм
  - б) біотероризм
  - в) тероризм
  - г) забруднення довкілля
3. Виключення навмисного чи ненавмисного небезпечного впливу на людей, тварин і рослин від науково-дослідницьких робіт і збудників особливо небезпечних інфекцій – це
  - а) біологічна захищеність
  - б) біологічний ризик
  - в) екологічна безпека
4. За даними ВООЗ у світі щорічно смертність від інфекційних захворювань в останні роки становить до
  - а) 10 млн. осіб
  - б) 14 млн. осіб
  - в) 18 млн. осіб
5. Від «чуми Юстиніана» померло близько
  - а) 25 млн. людей
  - б) 50 млн. людей
  - в) 100 млн. людей
6. Грип «Іспанка» лютував у
  - а) 1908р.
  - б) 1918р.
  - в) 1928р.
  - г) 1938р.
7. Біотероризм – це:
  - а) використання біологічних агентів або токсинів для знищення людських та біологічних ресурсів
  - б) використання біологічних засобів з метою психологічного впливу на населення



- в) використання біологічних агентів або токсинів для знищення людських, продовольчих, біологічних ресурсів
  - г) використання біологічних агентів або токсинів для знищення людських, продовольчих, біологічних та екологічних ресурсів або отримання їх зовнішнього контролю
8. Агротероризм – це:
- а) навмисне розповсюдження захворювань ш збудників сільськогосподарських тварин та рослин з метою підірвати економічну стабільність та надати економічну шкоду
  - б) навмисне розповсюдження біологічної зброї з метою викликати паніку та надати шкоду сільському господарству, підірвати економічну стабільність
  - в) використання біологічних засобів з метою знищення людських, продовольчих, біологічних та екологічних ресурсів
  - г) навмисне розповсюдження збудників захворювань сільськогосподарських тварин з метою подальшого отримання матеріальної винагороди за лікування та профілактичні засоби
9. Одним з перших документально зафіксованих епізодів біотероризму з використанням чуми можна вважати :
- а) спалах чуми в індійському місті Сурат
  - б) спалах сибірської виразки у Африці
  - в) облогу генуезької фортеці Каффу в Криму
10. Вперше проблема забезпечення біологічної безпеки на державному рівні розглянута у Рішенні Ради національної безпеки і оборони України “Про біологічну безпеку” лише у
- а) 2007р.
  - б) 2008р.
  - в) 2009р.
  - г) 2010р.

## **Тема 9. ГМО**

### **Виконайте тести**

1. Генно-модифіковані рослини створюють для того, щоб:

- а) забезпечити стійкість до окремих гербіцидів
  - б) забезпечити стійкість до шкідників та хвороб
  - в) забезпечити стійкість до засолення, дії високих та низьких температур
  - г) змінити якість кінцевої продукції (колір, склад, тривалість зберігання, термін зберігання, термін дозрівання)
  - д) вирішити питання очищення довкілля від органічних забруднень і від важких металів
2. До методів отримання ГМО належать:
- а) метод опромінювання (гама-, чи рентген-)
  - б) трансформація за допомогою плазмід
  - в) балістичний метод
  - г) ліпосомний метод
  - д) метод мікроін'єкції
  - е) метод селекції
3. До екологічних ефектів, що враховуються під час оцінки ризику використання ГМО належать:
- а) потенційна стійкість
  - б) потенційна алергійність
  - в) трофічні зв'язки
  - г) конкурентні відношення
  - д) потенційна стерильність
  - е) потенціал до розповсюдження
4. ГМ-мікроорганізми використовують у виробництві :
- а) лікарських препаратів та продуктів харчування
  - б) для легкої промисловості
  - в) парфумерно-косметичній промисловості
5. ГМ-рослини використовуються:
- а) як органічні добрива
  - б) для відновлення ґрунту
  - в) для підвищення врожайності
6. Наприкінці 2015 року в США дозволили допустити на ринок:
- а) ГМ-свинину
  - б) ГМ-яловичину
  - в) ГМ-лосося
7. Перші досліді транс генні рослини були отримані в
- а) 1983р.
  - б) 1993р.

- в) 2003р.
  - г) 2013р.
8. Перші рекомбінантні бактерії були створені у
- а) 1965 році
  - б) 1975 році
  - в) 1985 році
  - г) 1995 році
9. Ризики, опосередковані плеiotропною дією транс генних білків на метаболізм рослин відносяться до
- а) харчових ризиків
  - б) агротехнічних ризиків
  - в) екологічних ризиків
10. До агротехнічних ризиків відносяться:
- а) ризики появи нових, більш патогенних штамів фітовірусів при їх взаємодії з трансгенними конструкціями, що проявляють локальну нестабільність в геномі рослини-хазяїна й тим самим являються найбільш імовірною мішенню для рекомбінації з вірусною ДНК
  - б) ризики горизонтального переносу трансгенних конструкцій, у першу чергу, в геном симбіонтних для людини й тварин бактерій
  - в) можливість використання виробниками термінальних технологій для монополізації виробництва насінного матеріалу

## **Тема 12. Біотехнологія навколишнього середовища**

### **Виконайте тести**

1. Створення препаратів для боротьби зі збудниками хвороб людини та тварин застосовується у:
  - а) сільському господарстві
  - б) сфері охорони здоров'я
  - в) легкій промисловості
  - г) харчовій промисловості
2. Утилізація органічних речовин стоків активним мулом у присутності кисню відноситься до методу:
  - а) створення бактеріального добрива, стимуляторів росту рослин

- б) аеробного біоочищення стоків
  - в) селективної утилізації хімічних сполук стоків
3. Створення рослин, здатних фіксувати атмосферний азот без участі мікроорганізмів застосовується у сфері
- а) сільського господарства
  - б) сфері охорони здоров'я
  - в) легкій промисловості
  - г) харчовій промисловості
4. У сфері народного господарства застосовуються такий метод:
- а) клонування
  - б) біологічне очищення викидів
  - в) виробництво енергії з біомаси
5. Моноклональні антитіла використовуються:
- а) в наборах для проведення радіоіммунологічного аналізу
  - б) для дослідження явищ, що ґрунтуються на аналізі їхнього генезису й розвитку
  - в) для клонування рослин та тварин
  - г) для створення транс генних рослин і тварин
6. Вибірково затримують ріст патогенних мікроорганізмів або повністю придушують їх розвиток -
- а) антибіотики
  - б) вакцини
  - в) ферменти
  - г) інтерферони
7. Для переробки мулу використовується:
- а) процес анаеробного розкладання
  - б) процес дегідратація органічних токсичних відходів
  - в) процес хімічного осадження
8. Фільтруючими елементами у фільтрах при переробці промислових стічних вод є
- а) гравій або пластмаси
  - б) метал та гравій
  - в) гравій та мідь

**Тема 13. Безпечна біотехнологія в харчовій промисловості**  
**Виконайте тести**

1. У сквашуванні молока зазвичай беруть участь молочнокислі бактерії та :
  - а) стрептококи
  - б) бацили
  - в) ентерококи
2. Наявні в молоці бактерії перетворюють в молочну кислоту:
  - а) фруктозу
  - б) лактозу
  - в) глюкозу
3. В натуральних м'яких сирах вода міститься у кількості:
  - а) 13-34%
  - б) 24-46%
  - в) 50-60%
  - г) 70-80%
4. Для сторожування молока застосовуються фермент:
  - а) ренін
  - б) пепсин
  - в) амілаза
5. Для виробництва хліба застосовують в основному дріжджі
  - а) *Streptococcus thermophilus*
  - б) *Lactobacillus bulgaricus*
  - в) *Saecharomyces cerevisiae*
6. При пивоварінні ячмінний солод й інші компоненти подрібнюють і змішують із водою при температурі
  - а) 47°C
  - б) 57°C
  - в) 67°C
7. У виробництві вина застосовуються виноград :
  - а) *Vitis vinifera*
  - б) *Vitis sativa*
  - в) *Vitis silvestris*
8. Натрієву сіль глютамінової кислоти можна одержати за допомогою:
  - а) *Micrococcus glutamicus*
  - б) *Micrococcus occurs*
  - в) *Micrococcus lylae*
9. При виробництві муко протеїнів використовується :
  - а) *Gibberella zeae*
  - б) *Ascomycota*

- в) *Fusarium graminearum*
- 10. Особливі сорти вин одержують при участі гриба:
  - а) *Botrytis cinerea*
  - б) *Botrytis anthophila*
  - в) *Botrytis allii*

**Тема 14. Безпечне використання біотехнологічних процесів у виробництві енергії**  
**Виконайте тести**

1. При метановому обробленні картопляних відходів утворюється
  - а)  $0,455 \text{ м}^3$  біогазу
  - б)  $0,255 \text{ м}^3$  біогазу
  - в)  $0,57 \text{ м}^3$  біогазу
2. Одноклітинної водорості *Botryosoccus braunii* використовуються у виробництві:
  - а) білків
  - б) вуглеводів
  - в) інтерферонів
3. Щороку на поверхню Землі надходить енергії у кількості:
  - а)  $3 \cdot 10^{24}$  Дж
  - б)  $2 \cdot 10^{24}$  Дж
  - в)  $1 \cdot 10^{24}$  Дж
4. Перевага використання енергії, що міститься в біомасі, у тому, що вона запасається у формі органічних речовин і тому її можна зберігати й переміщати в часі й просторі – це
  - а) сонячна енергія
  - б) електрична енергія
  - в) енергія вітру
5. З 1 кг сахарози можна одержати спирту до:
  - а) 0,65л
  - б) 0,66 л
  - в) 0,67л
6. З 1 кг крохмалю можна одержати спирту до:
  - а) 0,66 л
  - б) 0,67 л
  - в) 0,68 л

7. Реактори, що використовуються в сільській місцевості в країнах, що розвиваються мають обсяг:
- а) 1-20 м<sup>3</sup>
  - б) 120-320 м<sup>3</sup>
  - в) 350-500 м<sup>3</sup>
8. Термофільні організми живуть при температурі:
- а) менше 20°C
  - б) 32-38°C
  - в) 50-60°C
9. Зазвичай кількість метану в біогазі становить
- а) 50-60%
  - б) 60-70%
  - в) 70-80%
10. Біогаз утворюється зі швидкістю
- а) 0,5 м<sup>3</sup>
  - б) 1,0 м<sup>3</sup>
  - в) 1,5 м<sup>3</sup>

## 5. Порядок і критерії оцінювання знань студентів

Оцінювання знань студентів з дисципліни «Біоетика» здійснюється на основі результатів поточного контролю.

Об'єктом оцінювання знань студентів є програмний матеріал дисципліни, засвоєння якого відповідно перевіряється під час поточного контролю.

Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу, вироблених навичок проведення робіт, умінь самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислити зміст теми чи розділу, умінь публічно чи письмово представити певний матеріал.

Об'єктами поточного контролю знань студентів з дисципліни «Біоетика» є:

- а) систематичність та активність роботи на практичних заняттях;
- б) виконання завдань для самостійного опрацювання;
- в) виконання модульних завдань.

При контролі систематичності та активності роботи на практичних заняттях оцінці підлягають: рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах на лабораторних заняттях; активність при обговоренні питань, що винесені на заняття; результати виконання і захисту лабораторний робіт.

При контролі виконання завдань для самостійного опрацювання оцінці підлягають: самостійне опрацювання тем в цілому чи окремих питань; підготовка реферативних матеріалів з публікацій.

При виконанні поточної модульної роботи оцінці підлягають теоретичні знання та практичні навички, яких набули студенти після опанування певного модуля. Модульний контроль буде проводитись у формі відповідей на теоретичні питання під час проведення контрольних робіт, виконання самостійних завдань.

Засобами поточного контролю вивчення дисципліни є:

- опитування на заняттях;
- перевірка виконання завдань для практичних робіт;
- виконання поточної модульної роботи

## **6. Перелік питань з підготовки до поточного модульного контролю**

### **1. Історія розвитку біотехнології**



2. Предмет біотехнології
3. Основні проблеми біотехнології стосовно рослинництва
4. Основні методи, які використовуються в біотехнології рослин
5. Рослинна клітина, як об'єкт для вивчення різних процесів
6. Історія розвитку методу ізольованих клітин та тканин
7. Принципи і теоретичні основи створення поживних середовищ
8. Фізичні фактори, що впливають на ріст і розвиток ізольованих тканин
9. Культура ізольованих тканин
10. Отримання первинного калюсу з різних експлантатів асептичних рослин
11. Отримання калюсної тканини з проростків кукурудзи звичайної
12. Поняття тотіпотентності рослинних клітин
13. Основні механізми регенерації рослин залежно від типу регенерації
14. Завдання та переваги клонального мікророзмноження.
15. Типи клонального мікророзмноження.
16. Основні етапи клонального мікророзмноження.
17. Молекулярні основи спадковості
18. Транскрипція генів еукаріотів
19. Гени рослин
20. Методи генетичної інженерії
21. Перенесення генів в реципієнті клітини за допомогою векторів
22. Методи прямого переносу генів в реципієнті клітини
23. Аналіз трансформованих клітин
24. Фенотипова і технологічна характеристики трансгенних рослин
25. Об'єкти для клітинної селекції
26. Методи відбору в клітинній селекції
27. Сомаклональна мінливість та причини її виникнення
28. Одержання рослин, стійких до біотичних та абіотичних стресових факторів
29. Цілі і переваги створення трансгенних рослин
30. Етапи та підходи генетичної трансформації рослин
31. Підвищення продуктивності рослин та покращення їх якості методами генетичної інженерії
32. Трансгенні рослини стійкі до стресових факторів

33. Трансгенні рослини стійкі до комах
34. Трансгенні рослини стійкі до фітопатогенів
35. Отримання трансгенних рослин, стійких до гербіцидів
36. Трансгенні рослини – продуценти лікарських препаратів
37. Трансплантація ембріонів
38. Запліднення яйцеклітин *in vitro*
39. Міжвидові пересадки ембріонів і отримання химерних тварин
40. Клонування тварин

### **Зразок поточної модульної роботи**

#### **Варіант 1**

1. Історія розвитку біотехнології
2. Фізичні фактори, що впливають на ріст і розвиток ізолюваних тканин
3. Отримання калусної тканини з проростків кукурудзи звичайної
4. Сомаклональна мінливість та причини її виникнення

## 8. Нарахування балів при вивченні дисципліни «Біоетика»

Назва теми	Вид навчальної роботи	бали	разом
Змістовий модуль 1. Основи біоетики			
Тема 1. Предмет та етапи розвитку біоетики як дисципліни	1. Відвідування практичних занять	1	4
	2. Обговорення теоретичного та практичного матеріалу	2	
	3. Виконання самостійних завдань	1	
Тема 2. Напрямки та методи біоетики	1. Відвідування практичних занять	1	4
	2. Обговорення теоретичного та практичного матеріалу	2	
	3. Виконання самостійних завдань	1	
Тема 3. Біоетичні аспекти генетики та генної інженерії	1. Відвідування практичних занять	1	4
	2. Обговорення теоретичного та практичного матеріалу	2	
	3. Виконання самостійних завдань	1	
Тема 4. Біоетичні аспекти трансплантології	1. Відвідування практичних занять	1	4
	2. Обговорення теоретичного та практичного матеріалу	2	
	3. Виконання самостійних завдань	1	
Тема 5. Біоетичні проблеми клонування людини і тварин	1. Відвідування практичних занять	1	4
	2. Обговорення теоретичного та практичного матеріалу	2	
	3. Виконання самостійних завдань	1	
Поточна модульна робота		8	8
Разом за поточний контроль 1			28
Змістовий модуль 2. Основи біозахисту та біобезпеки			
Тема 6. Біозахист та біобезпека	1. Відвідування практичних занять	1	4
	2. Обговорення теоретичного та практичного матеріалу	2	
	3. Виконання самостійних завдань	1	
Тема 7. Біобезпека та біозахист роботи в лабораторіях	1. Відвідування практичних занять	1	4
	2. Обговорення теоретичного та практичного матеріалу	2	
	3. Виконання самостійних завдань	1	
Тема 8. Біологічний тероризм. Агротероризм	1. Відвідування практичних занять	1	4
	2. Обговорення теоретичного та практичного матеріалу	2	
	3. Виконання самостійних завдань	1	
	1. Відвідування практичних занять	1	4

Тема 9. Проблеми біобезпеки використання генетично модифікованих організмів	2. Обговорення теоретичного та практичного матеріалу	2	
	3. Виконання самостійних завдань	1	
Тема 10. Екологічні аспекти використання генетично модифікованої продукції	1. Відвідування практичних занять	1	4
	2. Обговорення теоретичного та практичного матеріалу	2	
	3. Виконання самостійних завдань	1	
Поточна модульна робота		8	8
Разом за поточний контроль 2			28
Змістовий модуль 3. Біобезпека біотехнологій			
Тема 11. Біотехнологія навколишнього середовища	1. Відвідування практичних занять	1	4
	2. Обговорення теоретичного та практичного матеріалу	2	
	3. Виконання самостійних завдань	1	
Тема 12. Біотехнологічні процеси у галузях народного господарства	1. Відвідування практичних занять	1	4
	2. Обговорення теоретичного та практичного матеріалу	2	
	3. Виконання самостійних завдань	1	
Тема 13. Безпечна біотехнологія в харчовій промисловості	1. Відвідування практичних занять	1	4
	2. Обговорення теоретичного та практичного матеріалу	2	
	3. Виконання самостійних завдань	1	
Тема 14. Безпечне використання біотехнологічних процесів у виробництві енергії	1. Відвідування практичних занять	1	4
	2. Обговорення теоретичного та практичного матеріалу	2	
	3. Виконання самостійних завдань	1	
Поточна модульна робота		8	8
Разом за поточний контроль 3			24
ПМК			20
Разом			100

**Шкала оцінювання знань студентів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни «Біоетика»**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Дуже добре
74-81	C	Добре
64-73	D	Задовільно
60-63	E	Задовільно достатньо
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного підсумкового контролю
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни та підсумковим контролем

### Список інформаційних джерел

1. Алмагамбетов К. Х. Биотехнология микроорганизмов / К. Х. Алмагамбетов. – Астана, 2008. – 244 с.
2. Атанасов А. Биотехнология в растениеводстве / А. Атанасов. – Новосибирск : ИЦиГС РАН, 1993. – 242 с.
3. Безбородов А. М. Биотехнология продуктов микробного синтеза: Ферментативный катализ, как альтернатива органического синтеза / А. М. Безбородов – М. : Агропромиздат, 1991. – 238 с.
4. Биотехнология – сельскому хозяйству / А. Г. Лобанок, М. В. Залашко, Н. И. Анисимова и др.; под ред. А. Г. Лобанка. – Мн.: Ураджай, 1988. – 199 с.
5. Биотехнология сельскохозяйственных растений / пер. с англ. В. И. Негрука; с предисл. Р. Г. Бутенко. – М. : Агропромиздат, 1987. – 301 с.
6. Бутенко Р. Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе / Р. Г. Бутенко. – М. : ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
7. Буценко Л. М. Біотехнологічні методи захисту рослин : конспект лекцій для студ. спец. 8.05140105 «Екологічна біотехнологія та біоенергетика» ден. та заоч. Форм навчання / Л. М. Буценко. – К.: НУХТ, 2013. – 95 с.
8. Буценко Л. М. Технології біопрепаратів для ветеринарії і сільського господарства : конспект лекцій для студ. спец. 7.05140101 «Промислова біотехнологія» ден. та заоч. форм навч. / Л. М. Буценко, А. Д. Конон. – К. : НУХТ, 2014. – 106 с.
9. Вакцины [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дані. – Режим доступу : <http://medlec.org/lek2-63116.html>. – Дата останнього доступу : 17.05.2017. – Назва з екрану.
10. Волова Т. Г. Биотехнология / Т. Г. Волова. – Новосибирск : Изд-во Сибирского отделения РАН, 1999. – 252 с.
11. Высоцкий В. А. Клональное микроразмножение растений / В. А. Высоцкий; отв. ред. Р. Г. Бутенко // Культура клеток растений и биотехнология – М. : Наука, 1986. – С. 91–102.
12. Евтушенков А. Н. Введение в биотехнологию : курс лекций / А. Н. Евтушенков, Ю. К. Фомичев. – Мн.: БГУ, 2002. – 105 с.

13. Завертяев Б. Н. Биотехнология в воспроизводстве и селекции крупного рогатого скота Б. Н. Завертяев. – Л. : Агропромиздат, 1989. – 255 с.
14. Использование культуры тканей и органов в селекции растений и производстве посадочного материала / Г. Лейке, Р. Лабес, К. Эртель, М. Петерсдорф. – М. : Колос, 1980. – 77с.
15. Калинин Ф. Л. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии культурных растений / Ф. Л. Калинин, В. В. Сарнацкая, В. Е. Полищук. – К. : Наук. думка, 1980. – 488 с.
16. Катаева Н. В. Клональное микроразмножение растений / Н. В. Катаева, Р. Г. Бутенко. – М. : Наука, 1983. – 96 с.
17. Красинько В. О. Біоенергетика та охорона довкілля: конспект лекцій для студ. спец. 7.05140101 «Промислова біотехнологія» ден. та заоч. форм навч. / В.О. Красинько. – К. : НУХТ, 2013. – 88с.
18. Мельничук М. Д. Біотехнологія рослин : підруч. / М. Д. Мельничук, Т. В. Новак, В. А. Кунах. – К. : ПоліграфКонсалтинг, 2003. – 520 с.
19. Основы сельскохозяйственной биотехнологии / С. Г. Муромцев, Р. Г. Бутенко, Т. И. Тихоненко, М. И. Прокофьев. – М. : Агропромиздат, 1990. – 384 с.
20. Отримання трансгенних тварин [Електронний ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: [http://ua-referat.com/Отримання\\_трансгенних\\_тварин](http://ua-referat.com/Отримання_трансгенних_тварин). – Дата останнього доступу : 17.05.2017. – Назва з екрану.
21. Пирог Т. П. Загальна біотехнологія : підручник / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова. – К. : НУХТ, 2009. – 336 с.
22. Сельскохозяйственная биотехнология : учеб. / В. С. Шевелуха, Е. А. Калашникова, Е. С. Воронин и др. / под ред. В. С. Шевелухи. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2003. – 469 с.
23. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник / [В. С. Шевелуха, Е. А. Калашникова, Е. З. Кочиева и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2008. – 710 с.
24. Хасси Г. Размножение сельскохозяйственных культур in vitro / Г. Хасси // Биотехнология сельскохозяйственных растений. – М., 1987. – С. 105–133.
25. Юлевич О. І. Біотехнологія : навчальний посібник / О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль. – Миколаїв : Миколаївський ДАУ, 2011. – 380с.