|  |  |
| --- | --- |
| Факультет біології, географії і екології  Кафедра біології людини та імунології | C:\Users\Пользователь\Desktop\Емблема.bmp |
| **БІОТЕХНОЛОГІЯ** | |
| 2019-2020 н.р.  Для студентів 091 Біологія, 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров’я людини)  денної форми навчання | |

Викладач: к.б.н., доц. Шкуропат Анастасыя Выкторывна

Email: [robotadoma2013@gmail.com](mailto:robotadoma2013@gmail.com)

Аудиторія: 709

**Кількість часу на вивчення**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Осінній семестр |  |
| **Лекцій** | 18 |  |
| **Лабораторних занять** | 26 |  |
| **Форма контролю** | екзамен |  |

Навчальну програму з дисципліни “Біотехнології” складено для вищих педагогічних навчальних закладів І—ІІІ рівнів акредитації за спеціальністю 6.040102-Біологія\*.

Основною метою викладання курсу “Біотехнології ” у педагогічному навчальному закладі є формування вихідного рівня знань студентів, що дає змогу сформувати вміння та навички роботи в лабораторії, засвоїти суть біотехнологічного процесу, необхідні у професійній діяльності.

Значну частину навчальної програми складає навчальна практика під керівництвом викладача. У зв’язку з невеликою кількістю годин для лекційних занять доцільно подавати студентам теоретичний матеріал стисло, зосереджуючи увагу на основних поняттях і тезах.

Дисципліна передбачає вивчення питань з охорони праці в галузі. До таких питань належать: вимоги до проведення біотехнологічного процесу та необхідного обладнання: витяжна шафа; шафи для зберігання реактивів і сильнодійних речовин, правила безпечної роботи в лабораторії; спецодяг у лабораторії згідно з чинними інструкціями; заходи безпеки під час миття та сушіння хімічного посуду; правила роботи з реактивами, їх зберігання, техніка безпеки при роботі з отруйними та сильнодійними речовинами; заходи безпечної роботи з нагрівальним обладнанням; техніка безпеки при очищенні реактивів; техніка безпеки користування ферментерів різної конструкції.

Більш успішному засвоєнню матеріалу має сприяти використання у навчальному процесі таблиць, схем, складання опорних конспектів та інших наочних посібників.

Оцінювання навчальної практики проводиться з урахуванням правильності техніки виконання роботи, точності отриманих результатів, якості оформлення. Після вивчення дисципліни студенти повинні оволодіти такою загально-професійною компетенцією, як здатність організовувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.

М**ета курсу** – сформувати уявлення у студентів про сучасну біотехнологію, висвітлити основні проблеми біотехнології на сучасному етапі розвитку науки. Дати основи знань з молекулярної біотехнології, сформувати уявлення про застосування мікробіологічних систем в молекулярній діагностиці, мікробіологічне виробництво вакцин та лікарських препаратів.

**Завдання курсу** – показати основні досягнення і перспективи розвитку біотехнології в різних галузях, ознайомити з сучасними методами генної інженерії та застосування їх в біології та медицині. Формувати наукову базу, яка дозволяє студентам орієнтуватися в широкому колі питань біотехнології.

**Очікувані результати навчання:**

* знати основні об’єкти біотехнології та вимоги, щодо їх застосування;
* знати основні сучасні методи молекулярної біотехнології та особливості їх використання в біології та медицині.

- володіти спеціальною термінологією,

- розуміти основні поняття біотехнології,

- орієнтуватися в літературних джерела біотехнологічної тематики та застосовувати системні підходи в аналізі наукової літератури.

- демонструвати базові уявлення про основні закономірності та сучасні досягнення генетики, про геноміки, протеоміки;

- демонструвати сучасні уявлення про основи біотехнології та генної інженерії, нанобіотехнології, молекулярного моделювання.

**Як навчатися?**

***Обовя’зки студентів:***

* На лабораторні заняття приходити попередньо підготовленими, ознайомлені з ходом лабораторної роботи
* Не пропускати заняття без поважної причини та не спізнюватися
* На лабораторному знятті мати чистий халат
* Вчасно здавати відповідні теми

***Обовя’зки студентів:***

* Задавати питання, цікавитися додатковими відомостями, сучасними науковими журналами з предмету та консультуватися з викладачем
* Аргументовано відстоювати свою думку стосовно тематики занять, якщо вона не співпадає з думкою викладача
* Вимагати від викладача додаткових роз’яснень на практичних або лекційних заняттях у випадку їх недостатнього висвітлення
* Проводити науковий пошук у студентській групі при лабораторії
* У випадку незгоди із отриманою оцінкою вимагати перезалік тем

***Штрафні міри***

* У випадку відсутності захисного одягу на лабораторному занятті студент не допускається до виконання роботи
* Відпрацювання пропущеного заняття передбачає конспект з теми (якщо пропущена лекція, перегляд відеозапису лекції) або реферат (пропущена практична робота) та відпрацювання у позаурочний час.

**Вимоги до оформлення реферату:**

1. Титульний аркуш, який повинен містити найменування організації (в якій виконується реферат), ПІБ автора, ПІБ керівника, рік написання.

2. У рефераті в обов’язковому порядку повинно бути представлено:

І. Вступ (не більше 2-3 сторінок), де повинні бути відображені:

- цілі та завдання роботи;

- основна мета роботи;

ІІ. Основна частина (15-20 стор.), обумовлена задачами дослідження;

ІІІ. Підсумок та висновки (1,5-2 стор);

IV. Список використаних джерел (Бібліографічний опис здійснюється згідно зі стандартами, які прийняті в Україні, зокрема, міждержавний «ДСТУ 7.1:2006. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання»;

V . Додатки (таблиці, графіки, схеми);

***ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН***

***Осінній семестр***

|  |  |
| --- | --- |
| **Теми лекцій (2 години кожна)** | |
| 1 | Історія біотехнології. Об’єкти біотехнології. |
| 2 | Біотехнологічний процес. |
| 3 | Генна інженерія. |
| 4 | Клітинна та тканинна інженерія. Трансгенні організми. Клонування. |
| 5 | Технологія ферментів. Іммобілізовані ферменти. |
| 6 | Нанобіотехнологія. Біосенсори. |
| 7 | Біотехнологія у харчовій промисловості. |
| 8 | Біотехнологія у медицині. Моноклональні антитіла. Генна терапія. |
| 9 | Біотехнологія у сільському господарстві. Біотехнологія та оточуюче середовище |
| **Теми практичних робіт (2 години кожна)** | |
| 1 | Основи культивування мікроорганізмів. |
| 2 | Визначення концентрації клітин дріжджів |
| 3 | Побудова кривої росту культури Saccharomyces cerevisiae |
| 4 | Побудова кривої росту культури Saccharomyces cerevisiae |
| 5 | Основи клітинної інженерії |
| 6 | Визначення вмісту глюкози в крові за допомогою іммобілізованих ферментів: глюкозооксидази та пероксидази |
| 7 | Виділення протопластів рослин. |
| 8 | Визначення мікробного складу кисломолочних продуктів. |
| 9 | Визначення аскорбінової кислоти у квашеній капусті. |
| 10 | Генна інженерія у медицині |
| 11 | Біотехнологія та отримання енергії |
| 12 | Біотестування |
| 13 | Біобезпека і державний контроль. Єдина система GLP-GCP І GMP для виробництва і контролю якості лікарських засобів, отриманих біотехнологічними методами. |

**Самостійна робота**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Назва теми | Форма звіту |
| 1 | Біотехнологія в сучасному світі: користь і ризик. | Скласти таблицю |
| 2 | Утилізація відходів сільського господарства та промисловості за допомогою мікроорганізмів. | Співбесіда |
| 3 | Роль біотехнології в захисті навколишнього середовища. | Співбесіда |
| 4 | Межі застосування біотехнології в харчовій промисловості. | Скласти таблицю |
| 5 | Молекулярна діагностика: діагностика коров’ячого сказу. | Співбесіда |
| 6 | Біологічний конструктор. | Співбесіда |
| 7 | Модифікація ембріональних стовбурових клітин як метод створення трансгенних тварин. | Перевірка конспекту |
| 8 | Особливості застосування генної терапії. | Скласти таблицю |
| 9 | Генна інженерія та традиційні методи селекції рослин. | Співбесіда |
| 10 | Проблеми безпеки трансгенних рослин. | Співбесіда |
| 11 | Система заходів контролю, що застосовується до біотехнологічної продукції. | Скласти таблицю |
| 12 | Біотехнологічні методи виробництва вітамінів. | Співбесіда |
| 13 | Особливості створення векторних систем. | Співбесіда |
| 14 | Особливості систем експресії генів для отримання рекомбінантних білків. | Перевірка конспекту |
| 15 | Трансгенні свійські тварин – це небезпека? | Співбесіда |
|  | Трансгенні рослини, що мають підвищену харчову цінність. | Співбесіда |
| 16 | Контроль за надходженням в навколишнє середовище генетично модифікованих організмів. | Перевірка конспекту |
| 17 | Біобезпека і трансгенні організми | Скласти таблицю |
| 18 | Етичні проблеми клітинної інженеріі | Співбесіда |

**Перелік питань до екзамену**

1. Історія біотехнології.
2. Предмет біотехнології. Мета та завдання біотехнології. Зв’язок біотехнології та інших наук.
3. Об’єкти біотехнології.
4. Роль біологічного об’єкту у біотехнологічному процесі. Вимоги до біологічного об’єкту.
5. Критерії відбору об’єкту для біотехнологічного процесу.
6. Біотехнологічний процес. Періодичний та неперіодичний процеси.
7. Етапи біотехнологічного процесу.
8. Фази росту культури: лаг-фаза, фаза логарифмічного росту, стаціонарна фаза, фаза деградації.
9. Субстрати та середовища для культивування.
10. Продукти біотехнологічного процесу.
11. Білок одноклітинних.
12. Амінокислоти, органічні кислоти, вітаміни, біополімери, антибіотики як продукти біотехнології.
13. Генна інженерія.
14. Поняття терміну «генетична інженерія».
15. Основні етапи технології рекомбінантної ДНК.
16. Отримання індивідуальних генів.
17. Конструювання вектору.
18. Поняття вектора.
19. Вектори, що використовують у генній інженерії.
20. Введення вектора у клітину.
21. Клонування генів.
22. Експресія клонованих генів.
23. Системи експресії дріжджів.
24. Системи експресії на основі бакуловірусів.
25. Клітинна та тканинна інженерія.
26. Трансгенні організми.
27. Клонування.
28. Методи отримання трансгенних тварин.
29. Галузі застосування трансгенезу.
30. Культивування клітин тварин.
31. Середовище для культивування.
32. Виділення клітин для культивування.
33. Особливості біології клітин в культурі.
34. Консервування клітин тварин.
35. Застосування культивуємих клітин тварин.
36. Білкова інженерія.
37. Отримання білків із заздалегідь заданими властивостями шлягом генної інженерії.
38. Практичне застосування інженерних білків.
39. Технологія ферментів.
40. Іммобілізовані ферменти.
41. Носії для іммобілізованих ферментів.
42. Методи іммобілізації ферментів.
43. Застосування іммобілізованих ферментів у промислових процесах.
44. Іммобілізовані ферменти як лікарські засоби.
45. Застосування іммобілізованих ферментів у мікроаналізі.
46. Нанобіотехнологія.
47. Біосенсори.
48. Принцип роботи біоімуносенсора.
49. Оптичні біосенсори.
50. Біосенсори на основі нуклеїнових кислот.
51. Біотехнологія у харчовій промисловості.
52. Отримання продуктів харчування та напоїв шляхом ферментації.
53. Ферменти та виробництво продуктів.
54. Шляхи отримання харчового білка.
55. Продукти з генетично модифікованих організмів.
56. Біотехнологія у медицині.
57. Моноклональні антитіла. Технологія отримання моноклональних антитіл.
58. Гібридоми.
59. Застосування моноклональних антитіл.
60. Генна терапія.
61. Отримання лікарських препаратів методами генної інженерії.
62. Системи доставки генів, що використовують у генній терапії.
63. Біотехнологія у сільському господарстві.
64. Біотехнологія у тваринництві.
65. Трансгенні тварини.
66. Застосування гормонів у тваринництві.
67. Біотехнологія у рослинництві.
68. Трансгенні рослини.
69. Культура рослинних клітин і тканин.
70. Техніка злиття протопластів: гаплоїдні рослини.
71. Біопестециди. Біогербіциди. Біодобриво.
72. Біотехнологія та отримання енергії.
73. Субстратит для отримання енергії.
74. Біотехнологія та оточуюче середовище.
75. Утилізація відходів методами біотехнології.
76. Біотехнологія та біологічна зброя.
77. Біотероризм.
78. Патогени для біологічної зброї.
79. Історія застосування біологічної зброї.
80. Засоби та методи захисту від біологічної зброї.
81. Безпека біотехнологічних виробництв та продуктів.
82. Безпека отриманих продуктів.
83. Рівні фізичного захисту при роботі з ГМО.

|  |
| --- |
| Оцінювання   * Відвідування 1 заняття (лекційного, практичного) - по 4 бали * За кожну тему максимальний бал (лекційні та самостійні) – 2 (у журналі: 2 – п’ятірка, 1,75 – чотири, 0,75 – три) * На екзамені – додається максимальний бал 50 |

**Джерела:**

1. Глик Б. Молекулярная биотехнология: принципы и применение.- М.: Мир, 2002. – 585 с
2. Гриль І.М. Біотехнологія: Навчальний посібник. Миколаїв, 2012.-476 c.
3. Герасименко В.Г. Біотехнологія.- К.: ІНКОС, 2006. - 648 с.
4. Мацай М.Ю.Основи біотехнології. - Луганськ, 2011 . - 154 с.
5. Пирог, Т. П. Загальна біотехнологія : підручучник / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова. - К.: НУХТ, 2009. - 336 с
6. Мельничук М.Д. Біотехнологія рослин: Підручник. - К.: ПоліграфКонсалтинг, 2003. - 520 с.
7. Киселев С.Л., Лагарькова М.А. Эмбриональные стволовые клетки человека// Природа, №10, 2006, с.21
8. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. К: Наук. думка, 2005. — 271 с.
9. Мусієнко М.М., Панюта О.О. Біотехнологія рослин. Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – 114 с.
10. Горова А.І. Біотехнологія в екології. – Дніпропетровськ, 2012. – 184 с.
11. <http://nauka.izvestia.ru/ecology>
12. [www.newlibrary.ru](http://www.newlibrary.ru)
13. [www.edu.ioffe.ru](http://www.edu.ioffe.ru)

**Шкала оцінювання**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Семибальна система** | **Середній бал** | **100-бальна система** | **Залік** | **Семибальна система** | **Середній бал** | **100-бальна система** | **Залік** |
| **Відмінно**  **А**  **(5)** | 5 | 100 | Зараховано | **Незадовільно**  **FX**  **(2)** | 2,9 | 59 | Не зараховано |
| 4,9 | 97 | 2,8 | 56 |
| 4,8 | 93 | 2,7 | 53 |
| 4,7 | 90 | 2,6 | 50 |
| **Добре**  **В**  **(4,5)** | 4,6 | 89 | 2,5 | 47 |
| 4,5 | 85 | 2,4 | 44 |
| 4,4 | 82 | 2,3 | 41 |
| 2,2 | 38 |
| 2,1 | 36 |
| 2,0 | 35 |
| **Добре**  **С**  **(4)** | 4,3 | 81 | **Незадовільно**  **FX**  **(2)** | 1,9 | 34 |
| 4,2 | 78 | 1,8 | 29 |
| 4,1 | 76 | 1,7 | 23 |
| 4,0 | 74 | 1,6 | 18 |
| **Задовільно**  **D**  **(3,5)** | 3,9 | 73 | 1,5 | 13 |
| 3,8 | 70 | 1,4 | 8 |
| 3,7 | 68 | 1,3 | 4 |
| 3,6 | 66 | 1,2 | 3 |
| 3,5 | 64 | 1,1 | 2 |
| **Задовільно**  **E**  **(3)** | 3,4 | 63 | 1 | 1 |
| 3,3 | 62 |
| 3,2 | 61 |
| 3,1 | 60 |
| 3,0 | 60 |

**Критерії оцінювання реферату:**

|  |  |
| --- | --- |
| відмінно | Повністю виконані всі вимоги |
| добре | 1. Незначні зауваження по оформленню реферату; 2. Незначні помилки в одному з перелічених вище підпунктів. |
|
| задовільно | 1. Тема реферату розкрита недостатньо повно;  2. Неповний список літератури та джерел;  3. Не повноцінно розкритий зміст роботи, труднощі у викладенні тексту, аргументації. |
|
| незадовільно | Вимоги виконано в обсязі менше, ніж на половину, відсутність реферату. |
|

**Компетентності здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з навчальної дисципліни «Біотехнологія»**

* Здатність застосовувати знання з організації біотехнологічного процесу, створення асептичних умов у практичних ситуаціях;
* Здатність розуміти й уміти пояснити будову, функції, життєдіяльність, розмноження, класифікацію, походження, поширення, використання живих організмів і систем усіх рівнів організації з метою створення оптимальних умов для культивування, пояснення доцільності та безпеки біотехнологічних методів виробництва

**Програмні результати навчання**

* Знає біологічну термінологію і номенклатуру, розуміє основні концепції, теорії та загальну структуру біологічної науки з метою пояснення основних біотехнологічних процесів;
* Знає будову та основні функціональні особливості підтримання життєдіяльності живих організмів;
* Знає основні закони й положення генетики, молекулярної біології, теорії еволюції, розуміє їх значення для становлення, розвитку та використання основних сучасних методів біотехнології;
* Знає роль живих організмів та біологічних систем різного рівня у житті суспільства, їх використання, охорону, відтворення;
* Розуміє і характеризує стратегію сталого розвитку та розкриває сутність взаємозв’язків між довкіллям і людиною; знає провідні принципи функціонування екосистем, оцінює вплив екологічних факторів на здоров’я людини для адекватного оцінювання продуктів біотехнології.