

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Біолого-екологічний факультет
Кафедра мікробіології, вірусології та біотехнології

ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ – ПРОДУЦЕНТІВ БАР

ПРОГРАМА
вибіркової навчальної дисципліни
підготовки бакалавра
спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія

Дніпро
2017 рік

Робоча програма «Генетика та селекція мікроорганізмів – продуцентів БАР» для студентів за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія.

„___” _____ 2017 року - ___ с.

Розробники:

Скляр Т.В., доцент кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології, к.б.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології

Протокол від “___” _____ 2017 року № ___

Завідувач кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології

_____ (_____)
 _____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)
 “___” _____ 2017 року

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за напрямом підготовки
 6.051401 Біотехнологія

Протокол від. “___” _____ 2017 року № ___

“___” _____ 2017 року Голова _____ (Скляр Т.В.)

Схвалено Вченою радою біолого-екологічного факультету

Протокол від. “___” _____ 2017 року № ___

Голова _____ (Севериновська О.В.)
 “___” _____ 2017 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5,0	Галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія (шифр і назва)	Варіативна	
Модулів – 1	Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		3-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання - немає (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 150		6-й	6-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 8	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	Лекції	
		32 год.	-
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		32 год.	-
		Самостійна робота	
		86 год.	-
У тому числі індивідуальні завдання: немає			
Вид контролю: залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 1:1,3

для заочної форми навчання -

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: засвоїти основні механізми спадковості та мінливості мікроорганізмів – продуцентів БАР, а також у придбанні практичних навичок та вмінь, щодо методів генетики та селекції, які використовуються у біотехнології.

Завдання:

- вивчення основних законів генетики, їх проявлення у мікросвіті;
- вивчення методів генетичних досліджень, які застосовуються при вивченні спадковості та мінливості у мікроорганізмів (трансформація, трансдукція та кон'югація та інші);
- вивчення механізму реплікації ДНК у бактерій та вірусів;
- вивчення тонкої структури генів прокаріотів у порівнянні з генами мікроскопічних еукаріотів;
- вивчення позахромосомних факторів геному прокаріотів та їх властивостей;
- вивчення молекулярних механізмів генетичної рекомбінації та конверсії генів;
- вивчення закономірностей біохімічних змін, які відбуваються при генетичних процесах;
- вивчення причин виникнення спонтанних та індукованих мутацій.
- вивчення основних методів та етапів проведення селекційної роботи.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- закономірності передачі спадкових ознак у мікроорганізмів, віднесених до різних систематичних груп;
- механізми реплікації хромосом;
- процеси генетичної рекомбінації у бактерій: трансформація, трансдукція, кон'югація;
- структуру і функціонування плазмід і транспозонів та їх участь у процесах перебудови хромосом, як носіїв генетичної інформації;
- основні етапи біосинтезу білка та механізми його регулювання шляхом індукції та репресії.

вміти:

- виділити перспективні штами із навколишнього середовища за допомогою традиційних мікробіологічних методів;
- здійснити селекційний добір найбільш активних варіантів за допомогою мутагенезу, злиття протопластів, отримання рекомбінантів;
- виділити культури азотфіксуючих, фосфатмобілізуєчих та силікатних бактерій із природних умов, здійснити селекцію перспективних штамів за допомогою методів генетики та ґрунтової мікробіології;
- проводити розсів популяцій певних продуцентів з урахуванням мінливості виявлених варіантів та відбір найбільш активних варіантів продуценту за допомогою відповідних методів селекції;

- виявити та проаналізувати основні ознаки мінливості певних продуцентів, підібрати композицію мутагенних факторів для підвищення продуктивності продуценту на базі отриманих знань;
- оцінювати ступінь мінливості продуцентів та ефективність дії мутагенних факторів, проводити обробку певного продуценту фізичними, хімічними мутагенами або комбіновану обробку фізичними та хімічними мутагенами за допомогою біохімічних і мікробіологічних методів;
- застосовувати певний антибіотик в якості мутагенного фактора для селекції продуцентів біологічно активних речовин при різних умовах культивування на базі отриманих теоретичних та методичних знань.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Генетика мікроорганізмів та основні етапи її розвитку.

Тема 1. Предмет та завдання генетики, її місце і роль у сучасній мікробіології. Історія розвитку генетики.

Доісторичний досвід людей у визначенні спадкових ознак тварин та рослин та перші спроби селекціонування організми по найбільш продуктивним ознакам.

Розвиток класичної генетики. Роботи Менделя по вивченню спадкової мінливості у гороха. Значення досліджень мінливості у мікроорганізмів (роботи Л.Пастера, І.І.Мечнікова, Н.Ф.Гамалеї, Г.Косякова). Розвиток ідей Менделя у роботах В.Ру, Вейсмана. Переосмислення законів Менделя Г.де Фрізом, Е.Чермаком та К.Корренсом.

Нова фаза генетичних досліджень у роботах Т.Моргана. Вивчення мутацій та рекомбінацій у дрозофіл. Перші спроби побудування генетичних карт хромосом. Становлення та удосконалення понятійного апарату генетики: гаплоїдний та диплоїдний організми, ген як одиниця спадковості, алель, зігота, гомозігота та гетерозігота, мутація, рекомбінація, кросинговер, геном тощо.

Народження молекулярної генетики. Роль мікробних об'єктів у її становленні. Значення впровадження фізичних методів дослідження (створення електронного мікроскопу, рентгено-структурний аналіз, ультрацентрифугування та інші) для розвитку молекулярної генетики. Дослідження рекомбінацій у бактерій та доказ головної ролі ДНК у передачі спадкової інформації (роботи Евері, Мак-Леода, Мак-Карті, Ледерберга і Тейтума, Херші і Чейза).

Створення Дж.Уотсоном та Ф.Криком моделі ДНК. Роботи по вивченню структури хромосом, рибосом, реплікації, генетичного коду.

Виникнення генної інженерії та її зв'язок з генетикою мікроорганізмів. Відкриття рестриктаз, ревертаз та перші спроби створення рекомбінантних молекул ДНК (роботи П.Берга).

Зв'язок генетики з іншими дисциплінами біологічного профілю та її місце у системі фундаментальних та прикладних наук.

Змістовий модуль 2. Структура молекул ДНК та РНК та механізми їх реплікації.

Тема 2 . Структурно-функціональна організація молекул ДНК та РНК як носіїв спадкової інформації.

Структура ДНК по Уотсону та Крику та сучасні уявлення про неї. Розповсюдженість нуклеїнових кислот у організмів різних систематичних груп. Правила Чаргафа та їх роль у створенні структурної моделі ДНК. Використання коефіцієнту відношення АТ/ГЦ пар у таксономії бактерій та інших мікроорганізмів. Структура ДНК: основні складові компоненти, типи хімічних зв'язків, комплементарність ланцюгів, антипаралельність, утворення спіралі, стекінг-взаємодії.

Фізико-хімічні властивості ДНК. ДНК як аперіодичний кристал. Здатність ДНК до поглинання ультрафіолетових променів, стабільність молекули ДНК до впливу кислот та лугів. Денатурація, плавлення ДНК, гіперхромний ефект, отжиг та ренатурація. Використання плавлення ДНК для молекулярної гібридизації.

Форми ДНК: А, В, С, та “Зет”- форма (лівозакручена), умови їх існування та основні характеристики. Різні форми компактизації ДНК в залежності від виконуваних функцій: лінійна, циклічна, суперспіралізована. Позитивна та негативна суперспіралізація ДНК.

Генетичний код. Перші роботи по дешифровці коду (М.Ніренберг, Дж.Маттеї, Х.Г.Корана). Головна догма біології. Триплетність, синонімічність та неперехрещеність коду. Універсальність коду та її відносність. Незвичайні триплети в ДНК мітохондрій людини, дріжджів. Гіпотези походження незвичайного коду мітохондрій. Особливості реалізації коду у прокариотів: пов'язаність процесів транскрипції та трансляції.

Структура та функціонування різних форм РНК: інформаційна, транспортна та рибосомальна РНК.

Тема 3. Синтез ДНК – реплікація.

Гіпотетичні механізми реплікації ДНК: дисперсивний, консервативний та напівконсервативний. Експерименти Мезельсона та Сталя по доведенню напівконсервативного механізму реплікації. Перші досвіди по вивченню механізму реплікації у прокариотів (роботи Кейрнса по радіоавтографії хромосоми кишкової палички).

Дослідження ферментів, які беруть участь у реплікації, у роботах Корнберга, Сакабе, Оказакі, Джелерта та інших).

Головні ферменти та білки, які обслуговують процес реплікації: топоізомерази, праймази, ДНК-полімерази (I, II, III), хелікази, лігази та специфічні білки. Їх властивості та функції.

Сучасні уявлення про реплікацію ДНК у прокариотів. Основні етапи реплікації: ініціація, елонгація та термінація синтезу. Підготовка молекули ДНК до реплікації, перевірка цілості ланцюгів за допомогою гірази, участь топоізомерази I у локальному розплетенні молекули. Синтез РНК-транскриптів як первинних праймерів процесу синтезу на лідуючому ланцюзі. Однонаправлена та двонаправлена реплікація. Синтез праймерів на відстаючому ланцюзі. Синтез фрагментів Оказакі. Заміщення РНК-ових праймерів на ДНК-ові фрагменти за допомогою ДНК-полімерази I. Зшивка фрагментів лігазою. Різниця у синтезі ДНК на лідуючому та відстаючому ланцюгах. Термінація реплікації. Сегрегація

синтезованих хромосом. Можливі форми заплутаних молекул: катемери та катенани.

Особливості реплікації у еукаріотів. ДНК-полімерази еукаріотів, топоізомерази, фрагменти Оказаки, швидкість реплікації.

Реплікація у вірусів та бактеріофагів. Однонаправлена та двонаправлена реплікація у вірусів. Участь у реплікації власних білків та ензимів організма-хазяїна.

Тема 4. Гени прокаріотів, їх побудова і функції.

Загальна характеристика геному прокаріотів: кільцевидна форма хромосоми, гаплоїдний набір генів, кількісні характеристики (довжина хромосоми, кількість генів, нуклеотидів тощо), форми хромосоми в залежності від функціонування клітини (лінійна, кільцева, суперспіралізована), моделі компактного укладення хромосоми, узгодження процесів транскрипції та трансляції.

Класичні уявлення про структуру та функціонування генів. Ген як одиниця функції, мутації та рекомбінації: цистрон, мутона, рекон. Досліди Бензера.

Влаштування бактеріального оперону. Комплексні локуси прокаріотів. Тонка структура гену. Регуляторні елементи генів: промотор, оператор, ініціюючий кодон, термінаторна ділянка, локуси впізнання та адсорбції РНК-полімерази. Структура та функціонування бактеріального оперону. Гени-регулятори транскрипції та регуляторні білки. Співвідношення кодуєчих та некодуєчих фрагментів хромосоми у прокаріотів.

Сплайсинг РНК. Елементи сплайсингу у прокаріотів. Екзон-інтронна будова генів у еукаріотів та сплайсинг некодуєчих ділянок. Порівняння процесу експресії генів у прокаріотів та еукаріотів.

Еволюційні аспекти організації генів у організмів різних систематичних груп. Гени дріжджів та їх спорідненість з генами бактерій, з одного боку, та генами еукаріотів, з іншого боку. Самосплайсинг як доказ первинності РНК у минулому на перших етапах еволюції.

Змістовий модуль 3. Класифікація мутацій мікроорганізмів та мутагенні фактори.

Тема 5. Мутації, їх молекулярні основи та роль у еволюції мікроорганізмів.

Поняття про мінливість мікроорганізмів. Перші досвіди по вивченню мінливості у бактерій. Наукова дискусія між представниками мономорфізму та плеіоморфізму. Модифікаційна та генотипова (адаптаційна та спадкова) мінливість. Адаптація як звичайна реакція організму на змінення навколишнього середовища. Мутація як локальне змінення гентипу.

Докази неспрямованого характеру мутацій. Флуктуаційний тест Лурія та Дельбрюка при вивченні умов появи фагостійких мутантів у кишкової палички. Метод реплік Ледербергів та його роль у доказі неспрямованого характеру мутацій.

Спонтанні та індуковані мутації. Умови їх появи, частота, спрямованість.

Класифікація мутацій. Розподілення мутацій за проявом ознак (морфологічні, біохімічні, фізіологічні), за направленням зміни ознак (прямі,

зворотні та супресорні мутації), за придбанням нових ознак (стійкість до антибіотиків, сульфаніламідів, токсичних речовин, фагів), за походженням (спонтанні та індуковані), за механізмом дії (точкові, групові та мутації із зсувом рамки зчитування), за локалізацією (хромосомні та плазмідні), за зміною генетичного коду (нонсенс та місенс мутації).

Тема 6. Основні мутагенні фактори.

Мутагени: хімічні, фізичні та біологічні. Механізми мутацій під впливом інгібіторів попередників нуклеїнових кислот, аналогів азотистих основ, азотистої кислоти та створених на її базі речовин, алкилкуючих сполук, акридинових барвників тощо. Мутагенна дія іонізуючого опромінення, підвищеної температури, ультрафіолетових променів.

Репаративні механізми у мікроорганізмів: фотореактивація, темнова репарація, постреплікаційна репарація.

Змістовий модуль 4. Генетичні рекомбінації у бактерій

Тема 7. Кон'югація та її особливості

Загальна характеристика рекомбінацій у бактерій. Загальна, сайтспецифічна рекомбінації та реципрокний обмін генетичною інформацією. Генетичні рекомбінації у фагів.

Кон'югація як один з механізмів рекомбінації у бактерій. Відкриття процесу кон'югації у кишкової палички Ледербергом та Татумом. Визначення статі у бактерій.

Статевий фактор у бактерій: його будова, система генів, які забезпечують самореплікацію плазмідного матеріалу, синтез цитоплазматичних мостиків – F-пілей, переніс власної молекули та хромосоми донора. Неточне відщеплення статевого фактору з хромосоми реципієнта.

Механізм переносу при кон'югації. Розрізання плазмідної та хромосомної ДНК, мобілізація хромосомних генів. Ферментні системи проникнення статевого фактору з клітини донора у клітину реципієнта.

Побудова генетичних карт хромосом за допомогою кон'югації.

Поширення кон'югації серед інших груп бактерій.

Можливість використання кон'югації при переносі рекомбінантних молекул ДНК у генній інженерії.

Тема 8. Трансформація як один з механізмів рекомбінації у прокариот.

Досвіди Гриффіта та Евері. Мак-Леода і Мак-Карті по вивченню процесу передачі генетичної інформації за допомогою ДНК у пневмококів. Доказ ролі ДНК як головного носія спадкової інформації.

Стан компетентності до трансформації. Залежність компетенції від фізіологічного стану клітини-реципієнта, стану клітинної поверхні, специфічних білків та інших факторів. Необхідні характеристики ДНК для ефективної трансформації.

Механізм трансформації. Її частота та прийоми, які використовуються для підвищення частоти трансформації: розчинення клітинної оболонки ферментами, детергентами з метою одержання протопластів, лазерна мікропорація та інші.

Поширення трансформації у природі. Можливість міжродової трансформації. Використання трансформації у генній інженерії з метою введення сконструйованих векторів.

Система рестрикції-модифікації як фактор, знижуючий ефективність трансформації.

Тема 9. Трансдукція, її особливості та механізми.

Трансдукція як особливий процес переносу хромосомних генів у бактерій за допомогою фагів. Відкриття процесу трансдукції у сальмонели тифу Ледербергом та Циндером.

Особливості репродукції фагів у клітині бактерії хазяїна. Характеристика етапів взаємодії бактерії та фага. Специфічність фагорецепторів, адсорбція фагів, роздягання капсиду, ін'єкція фагової ДНК. Вірулентні та лізогенні фаги. Здатність до інтеграції з хромосоною хазяїна. Стан лізогенії.

Види трансдукції та їх характеристика. Неспецифічна та абортівна трансдукція. Здатність фагів до переносу метаболічних генів та їх роль у перетворенні ауксотрофних мутантів на прототрофні організми.

Практичне використання трансдукції та трансдуціючих фагів. Можливість використання трансдукції для побудови генетичних карт хромосом мікроорганізмів, а також для переносу рекомбінантних молекул ДНК при конструюванні нових штамів – суперпродуцентів біологічно активних речовин.

Тема 10. Позахромосомна спадковість у мікроорганізмів та її роль у еволюції бактерій.

Загальна характеристика носіїв позахромосомної спадковості у мікроорганізмів: плазмиди, IS-елементи, транспозони. Їх роль у рекомбінаційних процесах клітини.

Плазмиди бактерій. Різноманітні форми плазмід: суперспіралізована, релаксована, лінійна. Властивості плазмід: здатність до самореплікації, кон'югації, здатність до інтеграції з хромосоною, несумісність, поверхневе виключення, фенотипові ознаки.

Плазмиди фертильності та їх варіанти. Участь цих плазмід у кон'югативному переносі генів від донора до реципієнта. Здатність до переносу нетрасмісивних плазмід. Оперон трансмісії.

R-плазмиди як носії генів стійкості до антибіотиків та сульфаніламідів. Поширене коло хазяїв R-плазмід, здатність до переносу генів у клітини бактерій інших родів.

Плазмиди бактеріоциногенності та токсинування: властивості та здатність кодувати синтез бактерицидних сполук та токсинів. Використання плазмід у генній інженерії як векторів при утворенні рекомбінантних молекул ДНК.

Транспозони та IS-елементи. Відкриття мобільних елементів геному Б. Мак-Клінток, його історичне значення. Інсерційні послідовності: інвертовані повтори, регуляторні елементи, частота переносу. Транспозони як ускладнені IS-елементи. Види транспозонів в залежності від форми інвертованих повторів. Структурно-функціональна характеристика транспозонів на прикладі транспозону Tn3. Механізми транспозиції: консервативний та напівконсервативний. Роль транспозонів у сучасній еволюції прокариотів, їх зв'язок з плазмідами та фагами.

Тема 11. Селекція штамів – продуцентів БАР.

Вивчення природної гетерогенності штамів-продуцентів. Відбір перспективних штамів бактерій та грибів із природних субстратів та за допомогою селективних і диференціально-діагностичних середовищ. Скринінг високопродуктивних штамів шляхом вивчення їх біосинтетичної активності та за допомогою експрес-методів. Селекція штамів з підвищеною продукцією БАР з використанням побудови варіаційного ряду та підрахунку коефіцієнта варіабельності. Поступова селекція з використанням мутагенезу та рекомбінаційних методів. Практичне використання методів генетики та селекції для створення супер-продуцентів БАР. Отримання продуцентів амінокислот. Одержання продуцентів ферментів. Супер-продуценти антибіотиків.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Генетика мікроорганізмів та основні етапи її розвитку.												
Тема 1. Предмет та завдання генетики, її місце і роль у сучасній мікробіології. Історія розвитку генетики.	4	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	4	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Структура молекул ДНК та РНК та механізми їх реплікації.												
Тема 2 . Структурно-функціональна організація молекул ДНК та РНК як носіїв спадкової інформації.	8	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Синтез	8	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-

ДНК – реплікація.												
Тема 4. Гени прокаріотів, їх побудова і функції.	8	2	-	-		6	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	24	6	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
Змістовий модуль 3. Класифікація мутацій мікроорганізмів та мутагенні фактори.												
Тема 5. Мутації, їх молекулярні основи та роль у еволюції мікроорганізмів.	20	2	-	6		12	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Основні мутагенні фактори.	20	2	-	6	-	12	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 3	40	4	-	12	-	24	-	-	-	-	-	-
Змістовий модуль 4. Генетичні рекомбінації у бактерій												
Тема 7. Кон'югація та її особливості	12	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 8. Трансформація як один з механізмів рекомбінації у прокаріот.	12	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 9. Трансдукція, її особливості та механізми.	12	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 10. Позахромосомна спадковість у мікроорганізмів та її роль у еволюції бактерій.	12	4	-	4	-	8	-	-	-	-	-	-

Тема 11. Селекція штамів – продуцентів БАР.	30	10	-	10	-	10	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 4	82	20	-	20	-	42	-	-	-	-	-	-
Усього годин	150	32	-	32	-	86	-	-	-	-	-	-

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	не передбачено	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	не передбачено	

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1.	Летальна та мутагенна дія ультрафіолетових променів на бактерії. Отримання 18 - 20 годинної культури <i>Bacillus subtilis</i> – 168, підготовка суспензії клітин до опромінення. Опромінення суспензії клітин УФ-променями при різних режимах, висів на МПА та селективні середовища. Визначення летальної дії УФ-променів на клітини. Побудова кривих виживаності. Визначення залежності мутагенного ефекту УФ-променів від дози опромінення. Побудова кривої залежності частоти мутації від дози опромінення. Обговорення контрольних запитань.	8
2.	Виділення ауксотрофних мутантів <i>Bacillus subtilis</i> . Вирощування клітин прототрофного штаму <i>B.subtilis</i> SHgW. Обробка бактеріальних клітин мутагеном. (нітрозоетилсечовиною) та їхнє культивування. Обробка бактеріальних клітин пеніциліном. Визначення летальної дії мутагену. Визначення кількості ауксотрофних мутантів у різних варіантах дослідження. Обговорення контрольних запитань.	8
3.	Зцілення штамів кишкової палички від епісом за допомогою акридинового оранжевого. Культивування штаму <i>E.coli</i> CSH23,	8

	<i>F⁺lacpro/Δ(lacpro)</i> на рідких середовищах з акрединовим оранжевим та без нього. Висів розведень нічної культури на чашки із лактозним індикаторним середовищем. Аналіз посівів на індикаторних чашках. Обговорення контрольних запитань.	
4.	Генетична трансформація у <i>Bacillus subtilis</i> . Вирощування клітин донора - прототрофного штаму <i>B.subtilis</i> SHgW. Виділення ДНК із донорського штаму. Депротейнізація. Осаджування ДНК із розчину. Зберігання ДНК. Добування компетентних клітин. Досліди із трансформації, висів трансформантів, підрахунок трансформантів. Обговорення контрольних запитань.	8
5.	Разом	32

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні етапи розвитку генетики мікроорганізмів як науки.	8
2	Гіпотетичні механізми реплікації ДНК та сучасні уявлення про неї.	8
3	Організація та функціонування бактеріальної хромосоми.	8
4	Гени. Структура та функції оперона.	8
5	Позахромосомні елементи спадковості: плазміди, елементи, транспозони.	10
6	Мутагенез. Типи мутацій. Класифікація мутагенів.	8
7	Рекомбінативні процеси у прокаріотів.	10
8	Молекулярні механізми біосинтезу білка.	8
9	Регуляція біосинтезу білка на генному рівні.	8
10	Генна інженерія та біотехнологія – нові напрямки науки.	10
	Разом	86

9. Індивідуальні завдання

№ змістового модуля, теми	Вид завдання, тема	Кількість годин
1.1	Не передбачено	

10. Методи навчання: словесні, наочні, практичні, проблемні, інтерактивні.

11. Методи контролю: тестовий, практична контрольна перевірка, підсумковий.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4	Сума
20	30	20	30	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	Зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
64-74	D	задовільно	
60-63	E		
0-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Вінніков А.І., Соколова І.Є., Тимчук О.А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із курсу «Генетика мікроорганізмів». – Дніпропетровськ.: РВВ ДНУ, 2007.

2. Глазер В.М. Большой практикум по генетике микроорганизмов. – М.: Изд-во МГУ, 1977. – 27 с.

3. Дебабова В.Г. Биотехнология. Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов: В 2 кн./ В.Г. Дебабова, В.А. Лившиц. – М.: Высш. шк., 1988. – Кн.2. – 208 с.

4. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. – М.: Высш. шк., 1989. – 256 с.

5. Миллер Дж. Эксперименты в молекулярной генетике. – М.: Мир, 1976. – 214 с.

6. Тоцький В.М. Генетика. у 2-х томах. – Одеса, 1998.

14. Рекомендована література

Базова

1. Стент Калиндар Молекулярная генетика. – М.: Мир, 1983.
2. Льюин Б. Гены. – М.: Мир, 1987.
3. Уотсон Дж. Рекомбинантные молекулы ДНК. – М.: Мир, 1986.
4. Учебник для вузов Молекулярная биология. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. Под. ред. акад. А.С. Спирина. – М. Высшая школа, 1990.
5. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. – М. Просвещение, 1987.
6. Молекулярная биология. Под. ред. Б.Н. Ильяшенко. – М.: Мир, 1977.
7. Елинов Н.П. Химическая микробиология. – М. Высшая школа, 1989.
8. Стейниер Р., Эдельберг Э. Ингерм Дж. Мир микробов, Т. 2. – М.: Мир, 1979.
9. Шлегель Г. Общая микробиология. – М.: Мир, 1987.
10. Шерстнев М.П., Комаров О.С. Химия и биология нуклеиновых кислот. – М. Просвещение, 1986.
11. Пташне М. Переключение генов. Регуляция генной активности и фаг. – М.: Мир, 1988.
12. Франк-Коменецкий М.Д. Самая главная молекула. Библиотека «Квант», выпуск 25. – М.: Мир, 1988.
13. Богданов А.А., Медиков Б.М. Власть над геном. – М.: Просвещение, 1989.
14. Гершензон С.М. Основы современной генетики. 2-е, 1983.
15. Хоукинс Дж. Структура и экспрессия гена. – К.: Наукова думка, 1991.
16. Тоцький В.М. Генетика. у 2-х томах. – Одеса, 1998.

Допоміжна

1. Сборник научных трудов Организация генома. Под ред. Ю.Ф. Богданова и А.А. Прозорова.
2. Инге-Вечтомов С.Г. Введение в молекулярную генетику. – М.: Высшая школа, 1989.
3. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. – М.: Высшая школа, 1989.

15. Інформаційні ресурси

1. Бібліотека ДНУ ім.О.Гончара.
2. Internet мережа: www.ncbi.nlm.nih.gov, www.highwire.edu