

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ Біологічний  
КАФЕДРА Садово-паркового господарства та генетики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан біологічного факультету

 Л.О.Омельянчук

«  » 08 2016 р.

ПОПУЛЯЦІЙНА ГЕНЕТИКА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки магістра

спеціальність 091 Біологія

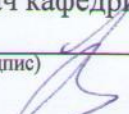
освітня програма Генетика

Укладач к.б.н., доц. Дубова О.В.

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри садово-паркового  
господарства та генетики рослин

Протокол № 7 від “29” серпня 2016 р.  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

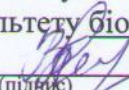
 В.О.Лях

(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою  
біологічного факультету

Протокол № 1 від “29” серпня 2016 р.  
Голова науково-методичної ради  
факультету біологічного \_\_\_\_\_

(підпис)

 В.В.Перетятко

(ініціали, прізвище)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ Біологічний  
КАФЕДРА Садово-паркового господарства та генетики рослин

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан біологічного факультету

\_\_\_\_\_ Л.О.Омельянчик

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 р.

ПОПУЛЯЦІЙНА ГЕНЕТИКА  
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки магістра\_\_\_\_\_

спеціальність 091 Біологія\_\_\_\_\_

освітня програма Генетика\_\_\_\_\_

Укладач к.б.н., доц. Дубова О.В.

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри садово-паркового  
господарства та генетики рослин

Протокол № \_\_\_\_\_ від “29” серпня 2016 р.  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ В.О.Лях  
(підпис) (ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою  
біологічного факультету

Протокол № 1 від “29” серпня 2016 р.  
Голова науково-методичної ради  
факультету біологічного

\_\_\_\_\_ В.В.Перетяцько  
(підпис) (ініціали, прізвище)

2016 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                                      | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти, | Характеристика навчальної дисципліни |                       |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                                              |                                                                     | денна форма навчання                 | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів - 4                                       | Галузь знань Біологія                                               | Вибіркова                            |                       |
| Загальна кількість годин - 120                               | Спеціальність 091 Біологія                                          | Рік підготовки:                      |                       |
|                                                              | Освітня програма Генетика                                           | 1-й                                  | 1 -й                  |
|                                                              |                                                                     | Лекції                               |                       |
| Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання: 2,4 год | Рівень вищої освіти: магістерський                                  | 24 год.                              | год.                  |
|                                                              |                                                                     | Практичні, семінарські               |                       |
|                                                              |                                                                     | год.                                 | год.                  |
|                                                              |                                                                     | Лабораторні                          |                       |
|                                                              |                                                                     | 12 год.                              | год.                  |
|                                                              |                                                                     | Самостійна робота                    |                       |
|                                                              |                                                                     | 84 год.                              | год.                  |
| Вид контролю: залік                                          |                                                                     |                                      |                       |

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Популяційна генетика » є вивчення закономірностей успадкування ознак в популяціях і їх мінливості всередині популяції, формування у студентів розуміння теоретичних основ та сутності популяційних досліджень, уміння їх планувати; надання уявлень про генетичну структуру популяцій, генетичний гомеостаз та механізми, що лежать в його основі, фактори динаміки генетичної структури популяцій, кількісні ознаки в популяції, дію добору.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Популяційна генетика » є вивчення структури популяцій, генетичної мінливості ознак у рослин, людини і тварин, факторів, які змінюють генетичну структуру популяції, природний добір, як рушійну силу еволюції.

Згідно з вимогами освітньої програми студенти повинні досягти таких результатів навчання (компетентностей): особливості структури популяцій: знати основні форми добору та їх значення для еволюційного процесу, генетичні особливості ідеальних та реальних популяцій, зміст та значення закону Харді-Вайнберга, поняття про генетичний тиск, фактори динаміки структури популяцій, сучасні молекулярно-генетичні методи, що застосовуються у генетико-популяційних дослідженнях. Вміти здійснювати добір методик біометричного оцінювання популяційних процесів; проводити генетичний аналіз на популяційному рівні; розрізняти основні фактори динаміки популяцій та форми добору; аналізувати наслідки інбридингу; застосовувати закон Харді-Вайнберга для реальних популяцій при розв'язуванні

проблем генетики. Екології, природоохоронної діяльності; оцінювати значущість та достовірність відхилень при використанні закону Харді

– Вайнберга; застосовувати на виробництві прийоми і методи популяційних досліджень;

**Міждисциплінарні зв'язки:** Дисципліна «Популяційна генетика» пов'язана з багатьма біологічними дисциплінами вивченими у бакалавраті. Вона торкається загальних курсів «Анатомія рослин», «Ботаніка», «Зоологія», «Біоекологія» у питаннях будови популяції різних організмів. Дисципліна «Генетика» надала базові знання механізмів успадкування ознак та є фундаментом для вивчення цього курсу. Знання, отримані при вивченні цього предмету будуть корисними у подальшій професійній діяльності фахівців-генетиків.

## **РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ЗАКОНИ ПОПУЛЯЦІЙНОЇ ГЕНЕТИКИ . ФАКТОРИ ДИНАМІКИ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ.**

### **Тема 1. Вступ до курсу популяційна генетика.**

Предмет, завдання та методи популяційної генетики. Місце популяційної генетики в системі біологічних наук. . Структурні рівні організації життя. Поняття популяції і генофонду. Значення популяційної біології для генетики людини. Завдання і методи генетики популяцій, її місце в структурі біологічних дисциплін. Вклад зарубіжних (С.Райт, Р. Фішер, Дж.Холдейн, М.Кімура, Р.Левонтін та ін.) і вітчизняних (С. С.Четвериков, А.С. Серебровський, Н.И.Вавилов, Ф.Г.Добржанський, Н.П.Дубинин, Д.Д.Ромашов та ін) учених в популяційну генетику. Теоретичні принципи генетики популяцій. Основні параметри розподілу кількісних ознак в популяціях. Основні здобутки популяційної генетики для сільського господарства, виробництва, вирішення екологічних проблем, природоохоронної діяльності. Генофонд популяції.

### **Тема 2. Мінливість і її вплив на генетичну структуру популяцій.**

Мінливість та її різновиди. Неспадкова мінливість. Спадкова мінливість. Джерела генетичної мінливості. Генні мутації. Хромосомні перебудови. Геномні мутації. Рекомбінації. Конверсії генів. Міжгеномний обмін послідовностями (горизонтальна передача генів). Мутаційний тиск у популяціях. Аналіз мутаційного процесу в популяціях. Частота мутацій. Роль модифікаційної мінливості у еволюції.

### **Тема 3. Закон Харді-Вайнберга.**

Поняття про популяцію як про цілісну систему. Структура популяції. Рівновага в популяції. Закон Харді-Вайнберга і його практичне використання. Передумови рівноважних популяцій (відсутність мутацій, міграцій, значний розмір популяції, відсутність натуральної селекції, панміксія).

### **Тема 4. Фактори динаміки генетичної структури популяцій.**

Роль обмеження або відсутності панміксії. Ефективна чисельність популяції. Генетичні наслідки міжпопуляційних міграцій та ізоляції популяцій. Результати експериментального вивчення міграцій у природних і штучних популяціях. Ефект засновника

популяції. Ефект «шийки пляшки». Випадкові коливання генних частот у популяціях. Дрейф у природних популяціях. Популяційні хвилі. Взаємодія дрейфу генів з добором. Відносна пристосованість генотипів. Генетичний вантаж популяції. Коефіцієнт добору. Основні форми природного добору: рушійний, стабілізуючий, дизруптивний. Приклади добору проти гомозигот або гетерозигот.

## РОЗДІЛ 2. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ПОПУЛЯЦІЙНОЇ ГЕНЕТИКИ

### **Тема 5. Генетична дисперсія та кореляція.**

Лінійна регресія та кореляція. Генетична дисперсія та її компоненти. Метод послідовних різниць. Метод послідовного диференціювання. Уявлення популяції у вигляді двох частин. Ефекти алелей. Ортогональні контрасти. Кореляція між батьками та дітьми. Коваріація між родичами. Три ланки кореляції батько-нащадок. Кореляція між іншими родичами. Генетична дисперсія при повному домінуванні. Вплив середовища. Уявлення змінних у різних шкалах

### **Тема 6. Інбридинг та генетична структура популяцій.**

Інбридинг і аутбридинг, їх генетична суть. Інбредні лінії. Зростання гомозиготності в популяції внаслідок інбридингу. Інбредна депресія. Наслідки інбридингу. Коефіцієнт інбридингу. Гетерозис. Самозапліднення. Схрещування сібсів. Схрещування батько-нащадок. Схрещування напівсібсів. Швидкість зниження гетерозиготності. Схрещування між подвійними двоюрідними сібсами. Загальний результат. Схрещування між двоюрідними сібсами. Схрещування між троюрідними сібсами. Схрещування між віддаленими родичами. Інбридинг у відношенні генів, які зчеплені зі статтю.

### **Тема 7. Мутаційний процес. Дрейф генів. Спільна дія мутацій та відбору.**

Рівновага між мутаціями та відбором. Рівновага при відборі, що направлений проти гетерозигот. Відбір по зчепленим зі статтю генам. Рівновага в популяціях з інбридингом. Зменшення інбридингу. Гіпотези гетерозиса. Сприятливі мутації. Перевага гетерозигот та мутації. «Поліпшення» шляхом селекції.

Класифікація мутацій, частота спонтанних і індукованих мутацій, їх вплив на пристосованість. Внутрігенні рекомбінації. Дуплікація генів. Поняття мутаційного вантажу (Г. Меллер). Селективно-нейтральні мутації, їх доля в популяції (Р. Фішер, М.Кімура). Міграція генів та її вплив на генетичний склад популяції. Випадковий дрейф генів (А.С.Серебровський, С.Райт, Н.П.Дубинина і Д.Д.Ромашов, Е. Майр). Інбридинг. Співвідношення між загальною, репродуктивною та ефективною чисельністю популяцій у різних видів, методи оцінки. Невипадкове схрещування і його вплив на частоти генів і генотипів.

### Тема 8. Підрозділеність та міграція.

Розділення популяції. Ефект Валунда. Структура генних міграцій. «Острівна» (С.Райт) і «сходова» (М.Кімура) моделі популяційної структури. «Ізоляція відстанню» (С.Райт). Взаємодії випадкових і систематичних факторів еволюції. Стаціонарні розподілу. «Адаптивна топографія» С. Райта

Формула Валунда. Підрозділеність та інбридинг. Підрозділеність та генетична дисперсія. Наслідки міграції. Міграція та відбір: прості випадки. Міграція та відбір: загальний випадок. Міграція та відбір: понаддомінування. Міграція в популяціях обмеженої чисельності. Ізоляція відстанню. Підрозділеність у випадку множинних алелей. Зв'язок між гаметами, що об'єднуються. Змішання рас.

### 1. Структура навчальної дисципліни

| Назви розділів і тем                                                                                     | Кількість годин |              |   |     |   |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|---|-----|---|------|
|                                                                                                          | денна форма     |              |   |     |   |      |
|                                                                                                          | всього          | у тому числі |   |     |   |      |
|                                                                                                          |                 | л            | с | лаб |   | с.р. |
| 1                                                                                                        | 2               | 3            | 4 | 5   | 6 | 7    |
| <b>РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ЗАКОНИ ПОПУЛЯЦІЙНОЇ ГЕНЕТИКИ . ФАКТОРИ ДИНАМІКИ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ.</b> |                 |              |   |     |   |      |
| Тема 1. Вступ до курсу популяційна генетика.                                                             | 11              | 2            |   |     |   | 9    |
| Тема 2. Мінливість і її вплив на генетичну структуру популяцій.                                          | 17              | 4            |   | 2   |   | 11   |
| Тема 3. Закон Харді-Вайнберга.                                                                           | 15              | 2            |   | 2   |   | 11   |
| Тема 4. Фактори динаміки генетичної структури популяцій.                                                 | 17              | 4            |   | 2   |   | 11   |
| Разом за розділом 1                                                                                      | 60              | 12           |   | 6   |   | 42   |
| <b>РОЗДІЛ 2. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ПОПУЛЯЦІЙНОЇ ГЕНЕТИКИ</b>                                                 |                 |              |   |     |   |      |
| Тема 5. Генетична дисперсія та кореляція.                                                                | 11              | 2            |   |     |   | 9    |
| Тема 6. Інбридинг та генетична структура популяцій.                                                      | 17              | 4            |   | 2   |   | 11   |

|                                                                         |     |    |  |    |  |    |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|----|--|----|--|----|
| Тема 7. Мутаційний процес. Дрейф генів. Спільна дія мутацій та відбору. | 17  | 4  |  | 2  |  | 11 |
| Тема 8. Підрозділеність та міграція.                                    | 15  | 2  |  | 2  |  | 11 |
| Разом за розділом 2                                                     | 60  | 12 |  | 6  |  | 42 |
| Всього годин                                                            | 120 | 24 |  | 12 |  | 84 |

### 5. Теми лекційних занять

| № з/п  | Назва теми                                                     | Кількість годин |
|--------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
|        | <b>Розділ 1.</b>                                               |                 |
| 1      | Вступ до курсу популяційна генетика.                           | 2               |
| 2-3    | Мінливість і її вплив на генетичну структуру популяцій.        | 4               |
| 4      | Закон Харді-Вайнберга                                          | 2               |
| 5-6    | Фактори динаміки генетичної структури популяцій                | 4               |
|        | <b>Розділ 2.</b>                                               |                 |
| 7      | Генетична дисперсія та кореляція                               | 2               |
| 8-9    | Інбридинг та генетична структура популяцій                     | 4               |
| 10-11  | Мутаційний процес. Дрейф генів. Спільна дія мутацій та відбору | 4               |
| 12     | Підрозділеність та міграція                                    | 2               |
| Всього |                                                                | 24 години       |

### 6. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми                                                                                                           | Кількість годин |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|       | <b>Розділ 1</b>                                                                                                      |                 |
| 1     | Тема 2. Мінливість і її вплив на генетичну структуру популяцій.                                                      | 2               |
| 2     | Тема 3 Закон Харді-Вайнберга. Лаб.роб.1. Рішення задач.                                                              | 2               |
| 3     | Тема 4. Фактори динаміки генетичної структури популяцій. Поліморфізм. Лаб.роб.2. Методи оцінки генетичної мінливості | 2               |
|       | <b>Розділ 2</b>                                                                                                      |                 |
| 4     | Тема 6. Інбридинг та генетична структура популяцій. Лаб.роб. Рішення задач.                                          | 2               |
| 5     | Тема 7. Мутаційний процес. Дрейф генів. Спільна дія мутацій та відбору. Лаб.роб. Рішення задач.                      | 2               |
| 6     | Тема 8. Підрозділеність та міграція. Рішення задач.                                                                  | 2               |
| Разом |                                                                                                                      | 12              |

### 7. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми                                   | Кількість годин |
|-------|----------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Тема 1. Вступ до курсу популяційна генетика. | 9               |

|        |                                                                         |           |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2      | Тема 2. Мінливість і її вплив на генетичну структуру популяцій.         | 11        |
| 3      | Тема 3. Закон Харді-Вайнберга.                                          | 11        |
| 4      | Тема 4. Фактори динаміки генетичної структури популяцій.                | 11        |
| 5      | Тема 5. Генетична дисперсія та кореляція.                               | 9         |
| 6      | Тема 6. Інбридинг та генетична структура популяцій.                     | 11        |
| 7      | Тема 7. Мутаційний процес. Дрейф генів. Спільна дія мутацій та відбору. | 11        |
| 8      | Тема 8. Підрозділеність та міграція.                                    | 11        |
| Всього |                                                                         | 84 години |

### Індивідуальне практичне завдання

Індивідуальне практичне завдання виконується у вигляді доповіді обсягом 5 -7 сторінок друкованого тексту. Доповідь повина бути оформлена за вимогами, ілюстрована рисунками та фотографіями. Захист доповіді здійснюється на останньому занятті в семестрі. Презентація бажана, але не обов'язкова.

1. Молекулярно-генетичні методи діагностики спадкових захворювань.
2. Значення генетики популяцій для селекції рослин та тварин.
3. Значення генетики популяцій для вирішення проблем збереження генофонду і біосфери.
4. Євгеніка та її сприйняття в суспільстві.
5. Гетерозис у селекції.
6. Геногеографія. Предмет, завдання та методи.
7. Метод матриць переходу в популяційній генетиці.
8. Самозапліднення у організмів з різною плоїдністю.
9. Кореляція між родичами.
10. Випадкові та систематичні впливи зовнішнього середовища на розподіл генів в популяціях.
11. Асортативне схрещування.
12. Відносна пристосованість генотипів.
13. Відбір в популяціях з інбридингом.
14. Відбір у тетраплоїдів.
15. Стаціонарні розподіли частот генів.

Результат виконання і захисту студентом кожного **індивідуального практичного завдання** оцінюється за такою шкалою:

- 9-10 балів: робота виконана згідно за всіма вимогами; захищена своєчасно з презентацією;
- 7-8 балів: робота виконана згідно за всіма вимогами; немає презентації, або не захищена;
- 5-6 балів: наявні незначні помилки в оформленні; немає всіх структурних розділів;
- 3-4 балів: не дуже вірно сформульовані висновки, питання розкрито неповністю;

- 0-2 балів: неповне розкриття питання, відсутність висновків тощо, робота оформлена не за правилами.

## 8. Види контролю і система накопичення балів

При викладанні курсу використовується поточний і підсумковий контроль знань. Контроль навчальної діяльності з дисципліни „Популяційна генетика” здійснюється за допомогою системи оцінювання за 100-бальною шалою. Співвідношення між поточним і підсумковим контролем у загальній оцінці навчальної діяльності студента з дисципліни становить 60:40.

|   | Вид контрольного заходу/<br>кількість балів                                                                                                              | Кількість<br>контрольних<br>заходів      | кількість балів<br>за 1 захід | Усього балів                                 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|
| 1 | Виконання лабораторної роботи та її захист<br>Терміни виконання – тиждень після лабораторної роботи                                                      | 6<br>(3 – у Розділі 1<br>3 у Розділі 2 ) | 3                             | 18<br>(9 – у Розділі 1<br>9 – у Розділі 2)   |
| 2 | Поточне тестування за темами<br><b>Розділу 1</b><br>Поточне тестування та<br>темами <b>Розділу 2</b>                                                     | 4<br><br>4                               | 3                             | 24<br>(12 – у Розділі 1<br>12 – у Розділі 2) |
| 3 | Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалу <b>Розділу 1</b><br>(Проводиться в письмовому або електронному вигляді)                         | 1                                        | 0-6                           | 9                                            |
| 4 | Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалу <b>Розділу 2</b><br>(Проводиться в письмовому або електронному вигляді)                         |                                          | 0-6                           | 9                                            |
| 5 | <b>Індивідуальне практичне завдання</b>                                                                                                                  | 1                                        | 10                            | 10                                           |
|   | <b>Підсумковий контроль - залік</b><br><b>Контрольне тестування за вивченням матеріалом курсу (проводиться по завершенню курсу в письмовому вигляді)</b> |                                          | 30                            | 40                                           |

**Поточний контроль** передбачає проведення **лабораторних робіт** в аудиторії та оцінювання їх виконання. Під час семестру проводиться оцінка роботи студентів під час кожного лабораторного заняття за 3-х бальною шкалою: 3 бали – самостійне виконання роботи в лабораторії, вчасне її оформлення (тиждень після проходження) і захист теоретичного матеріалу; 2 бали – самостійне виконання роботи в лабораторії, вчасне її оформлення (тиждень після проходження), 1 бал – самостійне виконання роботи в

лабораторії або оформлення роботи в зошиті. Можна отримати в **кожному розділі 3-9** балів за виконання та захист лабораторних робіт.

**Поточне тестування** проводиться на лабораторних заняттях і складається з 12 тестів. Правильна відповідь на кожний тест – 0,25 балів. Можна отримати 0 до 3 балів. В кожному розділі проводиться 4 тестування, тобто максимально можна отримати 12 балів в кожному розділі.

Після вивчення тем з кожного розділу студенти самостійно проходять **контрольне тестування** в електронному вигляді в системі MOODL. Можна отримати 0-9 балів в **кожному розділі**.

Підсумковий контроль складається з **індивідуального практичного завдання** та **контрольного тестування**. Індивідуальне практичне завдання призначено перевірити рівень засвоєння теоретичних знань з тем, що вивчаються студентами самостійно.

Результат виконання і захисту студентом кожного **індивідуального практичного завдання** оцінюється за такою шкалою:

- 9-10 балів: робота виконана згідно за всіма вимогами; захищена своєчасно з презентацією;
- 7-8 балів: робота виконана згідно за всіма вимогами; немає презентації, або не захищена;
- 5-6 балів: наявні незначні помилки в оформленні; немає всіх структурних розділів;
- 3-4 балів: не дуже вірно сформульовані висновки, питання розкрито неповністю;
- 0-2 балів: неповне розкриття питання, відсутність висновків тощо, робота оформлена не за правилами.

До складання **заліку** допускаються студенти, які набрали мінімально 35 балів з 60 можливих.

**Підсумковий контроль** передбачає оцінювання знань студентів під час підсумкової залікової роботи та включає оцінку відповіді на 30 тестових завдань, правильна відповідь на яке оцінюється в **1 бал**, максимально можна набрати **30 балів**

#### **ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS**

| ЗА ШКАЛОЮ ECTS | За шкалою університету                                        | За національною шкалою |               |
|----------------|---------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
|                |                                                               | Екзамен                | Залік         |
| A              | 90 – 100<br>(відмінно)                                        | 5 (відмінно)           | Зараховано    |
| B              | 85 – 89<br>(дуже добре)                                       | 4 (добре)              |               |
| C              | 75 – 84<br>(добре)                                            |                        |               |
| D              | 70 – 74<br>(задовільно)                                       | 3 (задовільно)         |               |
| E              | 60 – 69<br>(достатньо)                                        |                        |               |
| FX             | 35 – 59<br>(незадовільно – з можливістю повторного складання) | 2 (незадовільно)       | Не зараховано |
| F              | 1 – 34<br>(незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)    |                        |               |

## 9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна література

1. Тоцький В.М. Генетика: Підручник. / В.М. Тоцький - Одеса, Астропринт, 2008. – 712 с.
2. Яковлев В.В. Популяционная генетика человека. -/ В.В. Яковлев. - Томск: Оптимум, 2005. — 72 с.
3. Хедрик Ф. Генетика популяций./ Ф . Хедрик. – М.: Техносфера, 2003. – 588 с.
4. Смирязев А.В.. Генетика популяций и количественных признаков. – / А.В.Смирязев, А.В. Кильчевский . - М.: Колос, С. 2007. – 270 с.
5. Кайданов Л. З. Генетика популяций. / Л. Кайданов М.: Изд-во "Высшая школа", 2000 - 320 с.
6. Айала Ф. Современная генетика. – в 3-х томах./ Ф.Айала, Дж. Кайгер – М.: Мир, 1988.
7. Айала Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику./ Ф.Айала - М.: Мир, 1984. – 232 с.

### Додаткова література:

1. Лукашев В.В. Молекулярная эволюция и филогенетический анализ./ В.В. Лукашев – М.: Бином, 2009. – 367 с.
2. Малецкий С.И. Введение в популяционную биологию и генетику растений. – Новосибирск, 1995. – 154 с.
3. Назарова А.Ф. Популяционная генетика и происхождение народов Евразии. Генетический портрет./ А.Ф. Назарова – М.: Белые альвы, 2009. – 304 с.
4. Ли Ч. Введение в популяционную генетику./ Ч. Ли – М.: Мир, 1978. – 557 с.
5. Тимофеев-Ресовский Н.В. Очерк учения о популяциях./ Н.В.Тимофеев-Ресовский, А.В.Яблоков, Н.В. Готов– М.: Наука, 1983. – 278 с.
6. Четвериков С.С. Проблемы общей биологии и генетики./ С.С. Четвериков – Новосибирск. – Наука, 1983. – 274 с.
7. Майр Э. Популяции, виды и эволюция./ Э.Майр - М.: Мир, 1974. – 337 с.
8. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. / Ю.П. Алтухов – М.: Наука, 1983. – 280 с.
9. Солбриг О. Популяционная биология и эволюция. / О. Солбриг, Д. Солбриг – М.: Мир, 1982. - 488 с.

### Інформаційні ресурси

1. <http://library.znu.edu.ua/> - сайт бібліотеки ЗНУ
2. <http://www.nbuv.gov.ua/> - сайт бібліотеки ім.Вернадського
3. <http://zplant.awardspace.info/> - сайт кафедри СІП та генетики рослин
4. [http://www.biotechnolog.ru/ge/ge12\\_7.htm](http://www.biotechnolog.ru/ge/ge12_7.htm) - сайт Біотехнологія
5. <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/489.html> Статті Соросовського журналу

Погоджено \_\_\_\_\_  
 відділ з навчальної роботи  
 «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_

**Інформаційні ресурси**

1. <http://library.znu.edu.ua/> - сайт бібліотеки ЗНУ
2. <http://www.nbu.gov.ua/> - сайт бібліотеки ім.Вернадського
3. <http://zplant.awardspace.info/> - сайт кафедри СПГ та генетики рослин
4. [http://www.biotechnolog.ru/ge/ge12\\_7.htm](http://www.biotechnolog.ru/ge/ge12_7.htm) - сайт Біотехнологія
5. <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/489.html> Стаття Соросовского журнала

Погоджено Людмила О.В.  
відділ з навчальної роботи  
« 13 » вересня 2016

