

Міністерство освіти і науки, молоді і спорту України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра генетики і цитології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Перший проректор

“ _____ ” _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Генетика популяцій

напряму підготовки
для спеціальності
спеціалізації
факультету

6.040102 - Біологія
7.04010209, 8.04010209 - Генетика
Біологічного

**Кредитно-модульна система
організації навчального процесу**

Харків – 2012

Генетика популяцій . Робоча програма навчальної дисципліни для студентів за напрямом підготовки **6.040102 - Біологія**, спеціальністю **7.070407, 8.070407 - Генетика**. „___” _____, 2012. - 15 с.

Розробники: Утєвська О. М. - к. б. н., доцент кафедри генетики і цитології біологічного факультету.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри генетики і цитології

Протокол № ___ від. “ ___ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедрою генетики і цитології

“ ___ ” _____ 20__ р. _____ (підпис) (Воробйова Л.І.) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією біологічного факультету

Протокол № ___ від. “ ___ ” _____ 20__ р.

“ ___ ” _____ 20__ р. Голова _____ (підпис) (Догадіна Т.В.) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 1,5	Галузь знань 6.040.102 Біологія	Нормативна	
	Напрямок підготовки 6.040.102 Біологія		
Модулів - 2	Спеціальність (професійне спрямування): генетика	Рік підготовки	
Індивідуальне науково-дослідне завдання - за темами семінарських занять		5-й	5-й
Загальна кількість годин - 54		Семестр	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 2 , самостійної роботи студента - 1	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>магістр, спеціаліст</u>	Лекції	
		18 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		18 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		18 год.	42 год.
		ІНДЗ -	
Вид контролю: 1 екзамен, 2 контрольні роботи			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 2:1;

для заочної форми навчання – 2:7.

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	<i>Галузь знань</i> 6.040.102 Біологія	Нормативна	
	<i>Напрямок підготовки</i> 6.040.102 Біологія		
Модулів - 2	<i>Спеціальність</i> (професійне спрямування): генетика	<i>Рік підготовки</i>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання - за темами семінарських занять		5-й	5-й
Загальна кількість годин - 108		<i>Семестр</i>	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 2 , самостійної роботи студента - 4	<i>Освітньо-кваліфікаційний рівень:</i> <u>магістр</u>	<i>Лекції</i>	
		18 год.	6 год.
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		18 год.	6 год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		72 год.	96 год.
		<i>ІНДЗ -</i>	
<i>Вид контролю:</i> 1 екзамен, 1 контрольна робота			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 1:2;

для заочної форми навчання – 1:8.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета - сформувати у студентів уявлення про генетичну структуру популяції, поняття генофонду, вплив різних факторів на структуру генофонду, еволюцію популяцій.

Завдання: розглянути типи популяцій, методи встановлення генетичної структури популяцій; фактори, що змінюють генетичну структуру популяцій; генетична структура деяких популяцій за окремими ознаками; типи маркерів, що використовуються для опису генофонду, мікроеволюційні процеси.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

- знати:**
- базові показники, що описують популяційні генофонди;
 - еволюційні фактори, що впливають на популяційні генофонди;
 - особливості генофондів деяких популяцій людини за окремими локусами.
- вміти:**
- формувати популяційну вибірку;
 - встановлювати генетичну структуру популяції: розраховувати частоти алелей й генотипів, коефіцієнт інбридингу, показник успадковування, гетерозиготність, поліморфність, коефіцієнт міграції, ефективний розмір популяції, коефіцієнт добору, генетичні відстані та інші показники, що характеризують популяційні генофонди;
 - характеризувати за отриманими показниками генетичні процеси в популяційних генофондах (нерівноважність, генний дрейф, ізолюваність, інбредність, генетична мінливість та ін.);
 - пов'язувати дію еволюційних факторів з генетичною структурою популяцій.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Генетична структура популяцій

Тема 1. Поняття популяції.

Визначення популяції. Структура популяції: вікова, просторова, статева, екологічна, генетична. Показники чисельності. Ефективна чисельність. Поняття підрозділених популяцій.

Тема 2. Опис генетичної структури популяції.

Поняття генофонду. Частоти алелей і генотипів: розрахунок прямим методом. Структура популяції за двохалельним аутосомним локусом: розрахунок частот алелей і генотипів за формулою Харді-Вайнберга. Закон Харді-Вайнберга. Рівноважна популяція. Умови рівноважного стану, спосіб розрахунку. Структура популяції за трьохалельним аутосомним локусом: розрахунок частот алелей і генотипів за формулою Бернштейна. Структура популяції за двохалельним локусом, що зчеплений з Х-хромосою: розрахунок частот алелей і генотипів.

Практичне завдання 1: за даними про частоти фенотипів визначити, чи знаходиться популяція в рівноважному стані відносно даного локусу.

Практичне завдання 2: за даними про частоти фенотипів визначити генетичну структуру популяції за даним локусом.

Тема 3. Фактори, що змінюють генетичну структуру популяції.

Поняття о факторах, що змінюють генетичну структуру популяції.

Мутації. Частоти мутацій. Імовірність закріплення мутації в черзі поколінь. Прямі і зворотні мутації. Розрахунок рівноважних частот при дії прямої і зворотній мутацій. Роль мутацій і рекомбінацій в еволюції популяцій.

Міграції. Модель зміни генетичної структури популяції при міграціях. Поняття ефективного і ізогенного потоку генів. Роль міграцій в еволюції популяцій.

Дрейф генів. Розрахунок імовірності частот алелей в наступному поколінні при дрейфі генів. Поняття «ефект засновника», «горло бутылки». Роль дрейфу генів в еволюції популяцій.

Природний добір. Стабілізуючий, дизруптивний, рушійний добір. Моделі зміни генетичної структури популяції при дії добору проти рецесивних алелей, домінантних алелей, при відсутності домінування, на користь гетерозигот, проти гетерозигот, частотно-залежному доборі. Роль добору в еволюції популяцій.

Системи схрещувань. Інбридинг. Модель зміни генетичної структури популяції при інбридингу. Коефіцієнт інбридингу (для особини, для популяції), засоби розрахунку, значення в популяціях людини. Роль інбридингу в історії людства.

Самостійна робота. Генетична структура популяцій.

Модуль 2. Мінливість в популяціях. Мікроеволюція

Тема 4. Мінливість в популяціях

Поняття мінливості.

Мінливість за кількісними ознаками. Коефіцієнт успадковуваності, засоби розрахунку, використання в генетиці людини, використання в селекції.

Мінливість за якісними ознаками. Поняття популяційного поліморфізму. Види поліморфізму. Збалансований і перехідний поліморфізм.

Зовнішньоморфологічний поліморфізм як відображення генетичного поліморфізму. Приклади, адаптаційне значення для популяції.

Білковий (ферментний) поліморфізм як відображення генетичного поліморфізму. Приклади поліморфізму людства за білками і антигенами (за антигенами, що визначають групи крові АВ0 і резус; за рецептором хімокинів CCR5; за ферментами метаболізму алкоголю ADH і ALDH), географічні особливості генофондів популяцій, адаптивне значення для популяції. Показники поліморфності і гетерозиготності.

Поліморфізм ДНК. Види поліморфізму ДНК. Монолокусний діалельний поліморфізм (інсерційно-делеційний, однонуклеотидний, SNP-маркери ДНК). Мультіалельний поліморфізм (міні- і мікросателіти, STR-маркери ДНК). Мультімокусний мультіалельний поліморфізм (фінгерпринтинг). Поліморфізм мт ДНК. Поліморфізм Y-хромосоми.

Поняття геногеографії. Міграції людства за даними однобатьківських ДНК-маркерів.

Самостійна робота. Мінливість в популяціях.

Тема 5. Мікроеволюція

Дивергенція популяцій. Репродуктивні ізолюючі механізми. Видоутворення: типи (симпатричне, аллопатричне). Стадії видоутворення і ступень географічної диференціації.

Показники генетичної подібності й генетичної відстані між популяціями, засіб розрахунку за N_e .

G-статистика, F-статистика в оцінках внутрішньо- й міжпопуляційної мінливості.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього го	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Тема 1. Поняття популяції	2	2				2	1	1				2
Тема 2. Опис генетичної структури популяції	6	4	2			4	2	1	1			10
Тема 3. Фактори, що змінюють генетичну структуру популяції	10	8	2			4	3	2	1			10
<i>Разом за модулем 1</i>	18	14	4			10	6	4	2			22
Модуль 2												
Тема 4. Мінливість в популяціях	14	12	2			4	4	2	2			10
Тема 5. Мікроеволюція	4	4				4	2	2				10
<i>Разом за модулем 2</i>	18	16	2			8	6	4	2			20
Усього годин	36	30	6			18	12	8	4			42

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Роль міграцій в еволюції популяцій людини	2
2	Ізоляція, дрейф генів й інбридинг в популяціях людини	2
3	Поліморфізм людства за білками і антигенами	2
4	Геногеографія людини	2

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи розрахунку частот алелей і генотипів.	1
2	Оцінка врівноваженості популяції за окремим локусом.	1
3	Оцінка особистої унікальності панелі мультіалельних поліморфних локусів. Застосування фінгерпринтів ДНК у судової медицині.	2
4	Коефіцієнт інбридингу, засоби розрахунку.	1
5	Показники <i>поліморфність</i> і <i>гетерозиготність</i> .	1
6	Розрахунок показнику генетичної відстані. Оцінка міжпопуляційної мінливості.	2

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Генетична структура популяцій.	2
2	Мінливість в популяціях.	2
	Разом	4

11. Методы контролю

Контрольные вопросы

1. Определение популяции. Особенности популяций.
2. Популяция как форма существования вида. Типы популяций.
3. Пространственная структура популяции. Подразделенные популяции. Популяционные системы.
4. Частоты аллелей и генотипов. Способ расчета прямым методом.
5. Генетическая структура популяции по двухаллельному аутосомному локусу. Формула Харди-Вайнберга.
6. Понятие равновесной популяции. Условия, при которых соблюдается закон Харди-Вайнберга.
7. Генетическая структура популяции по двухаллельному сцепленному с полом локусу.
8. Генетическая структура популяции по трехаллельному аутосомному локусу. Формула Бернштейна.
9. Условия, при которых генетическая структура популяций остается неизменной. Факторы, меняющие генетическую структуру популяций.
10. Миграции как фактор изменения генетической структуры популяции.
11. Генетический дрейф как фактор изменения генетической структуры популяции.
12. Мутации как фактор изменения генетической структуры популяции.
13. Отбор как фактор изменения генетической структуры популяции. Типы отбора.
14. Особенности и результаты отбора по рецессивному, доминантному аллелю и при отсутствии доминирования.
15. Особенности и результаты отбора против и в пользу гетерозигот.
16. Особенности и результаты частотно-зависимого отбора.
17. Изменение генетической структуры популяции при инбридинге.
18. Инбредная депрессия и ее причины.

19. Инбридинг. Коэффициент инбридинга, способы расчета.
20. Инбридинг в популяциях человека.
21. Изменчивость в популяциях. Значение генетической изменчивости.
22. Популяционный полиморфизм. Переходный и сбалансированный полиморфизм. Значение для популяции.
23. Внешнеморфологический полиморфизм в популяции.
24. Виды популяционного полиморфизма ДНК. Использование в популяционных исследованиях.
25. Белковый полиморфизм в популяции.
26. Полиморфность и гетерозиготность как показатели генетической изменчивости популяций.
27. Полиморфизм популяций человека по группам крови. Распределение частот групп крови – эффекты отбора, генетического дрейфа и миграций.
28. Диаллельный полиморфизм ДНК. Методы выявления. Сходство с классическими маркерами.
29. Мини- и микросателлиты как маркеры генетической структуры популяции.
30. Популяционный полиморфизм по Y-хромосоме. Понятие гаплотипа.
31. Использование маркеров Y-хромосомы для популяционных исследований.
32. Популяционный полиморфизм митохондриальной ДНК. Понятие митотипа.
33. Использование маркеров митохондриальной ДНК для популяционных исследований.
34. Популяционная изменчивость по количественным признакам.
35. Коэффициент наследуемости как генетический показатель.
36. Использование коэффициента наследуемости в селекции.
37. Способы расчета коэффициента наследуемости.
38. Популяция как единица микроэволюционного процесса. Генетическая дифференциация популяций. Показатели генетического сходства.
39. Механизмы репродуктивной изоляции.
40. Видообразование. I и II стадии видообразования.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для заліку

Поточне тестування та самостійна робота					Сума
Модуль 1		Модуль 2			
T1	T2	T3	T4	T5	100
10	30	30	20	10	

T1, T2 ... T5 – теми модулів

Приклад для екзамену

Поточне тестування та самостійна робота					Підсумковий семестровий контроль (екзамен)	Сума
Модуль 1		Модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	40	100
10	10	15	15	10		

T1, T2 ... T5 – теми модулів

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C		
60-69	D		
50-59	E	задовільно	не зараховано
1-49	FX	незадовільно	

13. Методичне забезпечення

1. Програма.
2. Підручники.
3. Карті світового розподілу алелів деяких поліморфних локусів людини, геногеографічні карти, таблиці частот розподілу мікросателітних маркерів в популяціях людини.
4. Комплекти індивідуальних завдань для контролю знань.
5. Екзаменаційні білети.

14. Рекомендована література

1. Ф. Айала. Введение в эволюционную и популяционную генетику. М. Мир. 1990.
2. Ф. Айала, Дж. Кайгер. Современная генетика. Т. 3. М. Мир. 1990.
3. Ю.П.Алтухов. Генетические процессы в популяциях. М. Академкнига. 2003.
4. Кайданов Л. З. Генетика популяций. Москва. Изд-во "Высшая школа", 1996. 320 с.
5. С.А.Лимборская, Э.К.Хуснутдинова, Е.В.Балановская. Этногеномика и геногеография народов Восточной Европы. М. Наука. 2002.
6. Б.Вейр. Анализ генетических данных. М. Мир. 1995.
7. В. В. Лукашов. Молекулярная эволюция и филогенетический анализ. М. Бином. 2009.
8. Luigi Luca Cavalli-Sforza et al. The History and Geography of Human Genes. Princeton University Press, 1994.
9. К. Jewis. Human genetics: concepts and applications. 2003.
10. Spencer Wells. Deep Ancestry: Inside the Genographic Project. National Geographic Society, 2006.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://www.genofond.ru>
2. <http://www.familyreedna.com>
3. <http://www.alfred.med.yale.edu/alfred/> ALFRED database
4. <http://www.esp.org/books/sturt/history/contents/sturt-history-ch-17.pdf> *History of population genetics*
5. National Geographic: [<https://www5.nationalgeographic.com/genographic/atlas.html> *Atlas of the Human Journey*] (Haplogroup-based human migration maps)