

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра ботаніки



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Проректор з науково-педагогічної

та рекрутаційної роботи та рекрутації

Проф. Гаврилюк С.В.

«*листопад*» 2015 р.

ЦИТОГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ ОРГАНІЗМІВ

РОБОЧА ПРОГРАМА

нормативної навчальної дисципліни

підготовки магістра

спеціальності 8. 04010201 «Біологія»

Луцьк – 2015

Робоча програма навчальної дисципліни «Цитогенетичні основи розвитку організмів» для студентів спеціальності 8. 04010201 «Біологія»

” 30 ” серпня , 2015 р. – 15 с.

Розробник:

кандидат біологічних наук,
доцент кафедри ботаніки

Лісовська Т.П.

Рецензент:

кандидат біологічних наук,
доцент кафедри фізіології людини і тварин
СНУ імені Лесі Українки

Дмитроца О. Р.

Робоча програма навчальної дисципліни затверджена
на засіданні кафедри ботаніки
протокол № 2 від 31 . серпня . 2015 р.

Завідувач кафедри:

проф. Волгін С. О.

Робоча програма навчальної дисципліни
схвалена науково-методичною комісією біологічного факультету
протокол № 1 від 9 . 09 . 2015 р.

**Голова науково-методичної
комісії факультету**

доц. Дмитроца О. Р.

Робоча програма навчальної дисципліни схвалена
науково-методичною радою університету

протокол № 7 від 21 . 10 . 2015 р.

© Лісовська Т.П., 2015 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика дисципліни
Кількість кредитів 4	0401 природничі науки	Денна форма навчання
	8. 04010201 «Біологія»	Нормативна навчальна дисципліна
Модулів - 2	магістр	Рік підготовки - 5
Змістових модулів - 2		Семестр - 10
Загальна кількість годин - 120 год.		Лекції - 22 год.
		Лабораторні 20 год.
		Консультації - 8 год.
Тижневих годин: Аудиторних - 2,5 Самостійної роботи - 4		Самостійна робота - 70 год.
		Форма контролю - екзамен

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета курсу - сформувати у студентів систему знань про основні закономірності будови і функціонування генетичного апарату клітин на цитологічному рівні протягом індивідуального та історичного розвитку організмів, сучасні методи цитогенетичних досліджень. Вивчення головних етапів організації спадкової інформації в хромосомах та її реалізації в онтогенезі і філогенезі є основою для формування наукового світогляду майбутнього викладача або науковця.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Цитогенетичні основи розвитку організмів є надання студентам базових знань хромосомного рівня організації генетичної інформації для процесів спадковості та мінливості, типів розмноження, притаманні різним таксонам живих організмів, нестатеве розмноження, мітотичний цикл клітин, мітоз; статеве розмноження, мейоз, кросинговер, хромосомні та геномні перебудови у онтогенезі і філогенезі.

3. Програма навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Цитогенетичні основи індивідуального та історичного розвитку тварин і рослин.

ТЕМА 1. Предмет, завдання і методи цитогенетики розвитку організмів

1. Предмет цитогенетики. Завдання цитогенетики розвитку організмів.
2. Основні етапи розвитку цитогенетики.
3. Методи дослідження в цитогенетиці.

ТЕМА 2. Будова і функціонування хромосом

1. Значення хромосомної організації генетичної інформації. Функції хромосом.
2. Молекулярна будова хромосом.
3. Хромосоми еукаріотів. Морфологія метафазних хромосом.
4. Компактизація хромосом протягом клітинного циклу.
5. Політенні хромосоми. Хромосоми типу “лампових щіток”.
6. Каріотип. А - і В - хромосоми

ТЕМА 3. Каріотип людини в нормі

1. Особливості каріотипу людини.
2. Поліморфізм хромосом людини.
3. Молекулярна гетерогенності сегментів хромосом людини.

ТЕМА 4. Розмноження організмів. Нестатеве розмноження. Мітоз.

1. Мітотичний цикл клітини.
2. Мітоз.
3. Генетичний контроль клітинного циклу.

ТЕМА 5. Статеве розмноження. Мейоз як етап формування статевих клітин.

1. Профаза першого поділу мейозу.
2. Перший поділ мейозу.

3. Другий мейотичний поділ.
4. Порівняльна характеристика мейозу і мітозу.
5. Генетичний контроль мейозу.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

Роль хромосомного рівня організації генетичної інформації у мінливості організмів і еволюції.

ТЕМА 6. Хромосомна теорія спадковості. Кросинговер

1. Зчеплене успадкування генів.
2. Неповне зчеплення. Кросинговер.
3. Групи зчеплення. Генетичні карти організмів.
4. Множинні обміни. Інтерференція обмінів.
5. Цитологічні докази кросинговеру.
6. Молекулярний механізм кросинговеру. Конверсія генів.
7. Генетична рекомбінація без гомології.
8. Регуляція кросинговеру.

ТЕМА 7. Зміни будови хромосом і хромосомних наборів

1. Класифікація геномних мутацій.
2. Механізми виникнення геномних мутацій.
3. Мейоз у поліплоїдів.
4. Реалізація фенотипового ефекту хромосомних аномалій у людини.
5. Класифікація хромосомних мутацій.
6. Механізми виникнення хромосомних мутацій.
7. Мейоз у гетерозигот за хромосомними перебудовами.
8. Поширення хромосомних аномалій у людини

ТЕМА 8. Перебудови каріотипів у філогенезі

1. Значення поліплоїдії і злиття хромосом в філогенезі рослин і тварин.
2. Роль дуплікації генів в філогенезі.
3. Роль інверсій хромосом в філогенезі рослин і тварин.
4. Значення транслокацій в філогенезі рослин і тварин.

ТЕМА 9. Регуляція експресії генів на хромосомному рівні під час онтогенезу

1. Димінуція хроматину
2. Поліплоїдизація, політенія, ампліфікація
3. Епігеномне успадкування функціонального стану хромосом.

4. Структура навчальної дисципліни

Таблиця 2.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Лек.	Лабор.	Конс.	Сам. роб.
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1.					
Цитогенетичні основи індивідуального та історичного розвитку еукаріотів					
Тема 1. Предмет, завдання і методи цитогенетики розвитку організмів	10	2	4	—	6
Тема 2. Будова і функціонування хромосом.	15	4	4	2	6
Тема 3. Каріотип людини в нормі	11	2	2	—	6
Тема 4. Розмноження організмів. Нестатеве розмноження. Мітоз	11	2	2	—	6
Тема 5. Статеве розмноження. Мейоз як етап формування статевих клітин	13	2	2	2	6
Разом за змістовим модулем 1	60	12	14	4	30
Змістовий модуль 2.					
Роль хромосомного рівня організації хроматину у мінливості організмів					
Тема 6. Хромосомна теорія спадковості. Кросинговер.	16	4	2	2	10
Тема 7. Зміни будови хромосом і хромосомних наборів	16	2	2	—	10
Тема 8. Перебудови каріотипів у філогенезі.	12	2	-	2	10
Тема 9. Регуляція експресії генів на хромосомному рівні під час онтогенезу.	16	2	2	—	10
Разом за змістовим модулем 2	60	10	6	4	40
Усього годин	120	22	20	8	70

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
1.	Будова світлового мікроскопа і правила роботи з ним	2
2.	Виготовлення препаратів для світлової мікроскопії	2
3.	Вивчення політенних хромосом у слинних залозах личинок хірономуса	2
4.	Мітоз в корінцях цибулі	2
5.	Дослідження каріотипу різних видів рослин	2
6.	Мейоз у мікроспорогенезі томата	2
7.	Диференційне зафарбування хромосом	2
8.	Встановлення кількості статевих хромосом людини за тільцями Барра	2
9.	Анафазний метод дослідження хромосомних перебудов у <i>Allium</i> сера	2
10.	Визначення кількості ядерцеутворюючих районів хромосом у сосни	2
	Разом	20

6. Самостійна робота

№ з/п	Тема	Кількість годин
1.	Історія розвитку цитогенетичних досліджень	5
2.	Будова інтерфазних і метафазних хромосом.	5
3.	Розмноження організмів. Нестатеве розмноження. Мітоз.	5
4.	Статеве розмноження. Мейоз як етап формування статевих клітин.	5
5.	Гаметогенез у тварин, гамето - і спорогенез у рослин.	5
6.	Генетично зумовлені перебудови хроматину під час онтогенезу.	5
7.	Геномні та хромосомні мутації.	5
8.	Значення перебудов каріотипу в філогенезі.	5
9.	Хромосомна теорія спадковості. Кросинговер.	5

10.	Каріотип людини.	5
11.	Поняття про індивідуальний розвиток.	5
12.	Методи диференційного зафарбування хромосом	5
13.	Хромосомні порушення розвитку людини.	5
14.	Сучасні підходи до аналізу геномних і хромосомних мутацій в гаметогенезі та ембріогенезі людини.	5
	Разом	70

7. Методи та засоби навчання

Методи навчання: інформаційно-рецептивний; ілюстративний; репродуктивний; метод проблемного викладу; евристичний.

8. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Формою підсумкового контролю є екзамен, який проводиться в усній або письмовій формі і є обов'язковим.

Питання для здачі екзамену:

1. Предмет і методи цитогенетики.
2. Основні етапи розвитку цитогенетики.
3. Геном вірусів і прокаріот.
4. Будова геному еукаріот.
5. Будова метафазних хромосом. Каріотип.
6. Значення перебудов каріотипу у філогенезі тварин.
7. Компактизація хроматину в мітотичному циклі клітини..
8. Мітотичний цикл клітини.
9. Мейоз. Біологічне значення мейозу.
10. Порівняльна характеристика біологічного значення мітозу і мейозу.
11. Гаметогенез у людини і тварин.
12. Споро- і гаметогенез у рослин. Подвійне запліднення за Навашиним.

13. Хромосомний механізм визначення статі.
14. Балансова теорія визначення статі у дрізофіли.
15. Типи визначення статі залежно від етапу онтогенезу.
16. Успадкування, зчеплене зі статтю.
17. Зчеплене успадкування генів. Неповне зчеплення. Кросинговер.
18. Множинні обміни. Інтерференція обмінів.
19. Хромосомна теорія спадковості. Групи зчеплення. Генетичні карти організмів.
20. Цитологічні докази кросинговеру.
21. Молекулярний механізм кросинговеру.
22. Загальні особливості успадкування цитоплазматичних генів.
23. Типи мінливості. Комбінаційна мінливість.
24. Мутаційна мінливість. Принципи класифікації мутацій.
25. Типи геномних мутацій.
26. Типи хромосомних аберацій.
27. Типи генних мутацій.
28. Репарація мутаційних пошкоджень.
29. Мутагенні фактори середовища.
30. Становлення поглядів на індивідуальний розвиток організмів.
31. Генетичний контроль раннього ембріогенезу у дрізофіли.
32. Тотипотентність і детермінація клітин.
33. Ембріогенез людини
34. Методи генетики людини. Цитогенетичний метод.
35. Поняття про спадкові хвороби людини.
36. Хромосомні хвороби людини.
37. Значення перебудов каріотипу у філогенезі рослин.
38. Генетичний контроль мітозу
39. Генетичний контроль мейозу
40. Еволюція мейозу
41. Правила роботи з мікроскопом
42. Методика виготовлення тимчасових препаратів
43. Методика виготовлення препаратів політенних хромосом
44. Методика зафарбування ядерць

9. Методи та засоби діагностики успішності навчання

Методи діагностики успішності навчання:

- 1) поточний контроль (поточне опитування на лекціях, практичних заняттях);
- 2) періодичний контроль або проміжний контроль в кінці змістового модуля (модульна контрольна робота у вигляді тестових завдань);
- 3) підсумковий контроль (проводиться в кінці вивчення курсу у формі іспиту).

Засоби діагностики успішності навчання: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, модульна контрольна робота, іспит.

10. Розподіл балів та критерії оцінювання

Таблиця 3.

Розподіл балів за формами контролю

Модуль 1. Поточний контроль (мах = 40 б.)									Модуль 2. Підсумковий контроль	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				Іспит	100
Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9		
4	5	5	5	5	4	4	4	4	60	

Таблиця 4.

Шкала оцінювання (національна та ECTS)

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	A	Відмінно	Зараховано
82 – 89	B	Добре	
75 - 81	C		
67 -74	D	Задовільно	
60 - 66	E		
1 – 59	Fx	Незадовільно	Незараховано (з можливістю повторного складання)

Критерії оцінювання

Усні відповіді оцінюються за такими критеріями:

1 бал – відповідь поверхнева на основі прочитаної лекції; відповідь хаотична, фрагментарна; відтворення заученого матеріалу без усвідомлення його суті; розуміння і розкриття лише окремих позицій.

2 бали – відповідь послідовна, недостатньо структурована; роз'яснення переважної кількості позицій (без виділення основних позицій); використання тексту лекції та одного підручника.

3 бали – відповідь логічна, чітка, структурована; глибоке розуміння матеріалу, яке включає узагальнені, систематизовані позиції; побудована на основі матеріалу лекції та кількох підручників.

4 бали – відповідь чітка, структурована, логічна; включає узагальнені, систематизовані позиції; побудована на основі матеріалу лекції та кількох підручників; аргументоване посилення на додаткові наукові джерела, спеціальну літературу, власні наукові доробки; наведення власних прикладів; порівняльний аналіз.

Практичні навички (виконання лабораторної роботи) оцінюються за результатами виконання лабораторних робіт. Максимальна кількість балів за виконання роботи – *1 бал*. Загалом за усі практичні роботи – *16 балів*. Лабораторна робота може бути оцінена, якщо студент виконав всі завдання, оформив роботу, зробив висновки.

Підсумковий контроль – іспит. Оцінювання знань студентів здійснюється за результатами поточного й модульного контролю. При цьому завдання із цих видів контролю оцінюються в діапазоні від 0 до 100 балів включно.

У випадку незадовільної підсумкової оцінки, або за бажання підвищити рейтинг, студент складає іспит у формі *усного опитування*. При цьому на іспит виноситься *60 балів*, а бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Для отримання іспиту потрібно набрати не менше 60 балів за 100-бальною шкалою. У відомості та індивідуальному

навчальному плані студента в графі «оцінка за національною шкалою» робиться запис «задовільно», «добре», «відмінно».

12. Методичне забезпечення

1. Лісовська Т.П. Цитогенетичні основи розвитку організмів: методичні рекомендації до лабораторних занять для студентів – магістрів V курсу біологічного факультету денної і заочної форми навчання. // Т.П. Лісовська, Л. О. Коцун, І. І. Кузьмішина. – Луцьк: Друк ПП Іванюк В.П., 2015. – 56 с.

Список джерел

Основні:

1. Баранов В.С. Цитогенетика эмбрионального развития человека: Научно-практические аспекты / В. С. Баранов, Т. В. Кузнецова. – СПб: Издательство Н-Л, 2006. – 640 с.
2. Бирштейн В. Я. Цитогенетические и молекулярные аспекты эволюции животных / В. Я. Бирштейн. – М.: Наука, 1987. – 250 с.
3. Ворсанова С.Г. Медицинская цитогенетика / С. Г. Ворсанова, Ю. Б. Юров, В. Н. Чернышов. – М.: Медпрактика-М., 2006. – 318с.
4. Жегунов Г. Ф. Цитогенетические основы жизни: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г. Ф. Жегунов, Г. П. Жегунова. – Х.: Золотые страницы, 2004. – 672 с.
5. Смирнов В. Г. Цитогенетика / В. Г. Смирнов. – М.: Высшая школа, 1991. – 248 с.

Додаткові:

6. Айала Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику / Ф. Айала. – М.: Мир, 1984. – 230 с.
7. Биологический энциклопедический словарь. – М.: Сов. энциклопедия, 1986. – 831с.

8. Богданов Ю. Ф. Изменчивость и эволюция мейоза / Ю. Ф. Богданов // Генетика. – 2003 – Т. 39. № 4 – С. 453-473
9. Богданов Ю.Ф. Синаптонемный комплекс – индикатор динамики мейоза и изменчивости хромосом / Ю. Ф. Богданов, О. Л. Коломиец. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2007. – 358 с.
10. Бодемар Ч. Современная эмбриология / Бодемар Ч. – М.: Мир, 1971. – 446 с.
11. Босток К. Хромосома эукариотической клетки // Пер. с англ. / Босток К., Самнер Э. / Под ред. А.Ф. Захарова. – М.: Мир, 1981. – 596 с.
12. Бочков Н. П. Клиническая генетика / Н. П. Бочков. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. – 448 с
13. Бочков Н.П. Генетика человека // наследственность и патология / Бочков Н.П. – М.: Медицина, 1978. – 377 с.
14. Георгиев В. П. Гены высших организмов и их экспрессия / В. П. Георгиев. – М.: Наука. – 1989. – 255 с.
15. Грант В. Видообразование у растений / В. Грант. – Москва: Мир, 1984. – 528 с.
16. Грин Н. Биология / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор. – 3-е изд. – М.: Мир, 2004. – Т. 1. – 454 с., Т. 2 - 436 с., Т. 3 - 451 с.
17. Дондуа А. К. Биология развития / А. К. Дондуа. – Том 1. Начала сравнительной эмбриологии. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2005. – 295 с.
18. Дондуа А.К. Биология развития / А. К. Дондуа.– Том. 2. Клеточные и молекулярные аспекты индивидуального развития. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2005. – 238 с.
19. Дыбан А.П. Цитогенетика раннего развития млекопитающих / Дыбан А.П. // Институт экспериментальной медицины на рубеже тысячелетий. Достижения в области экспериментальной биологии и медицины. – СПб.: Наука, 2000. – С. 228–245.
20. Дыбан А. П. Цитогенетика эмбрионального развития млекопитающих / Дыбан А.П., Баранов В. С. – М.: Наука, 1978. – 216 с.

21. Жученко А. А. Рекомбинация в эволюции и селекции / А. А. Жученко, А. Б. Король. – М.: Наука, 1985. – 400с.
22. Захаров А.Ф. Хромосомы человека (Атлас) // Захаров А.Ф., Бенюш В.А., Кулешов Н.П., Барановская Л.И. – М.: Медицина, 1982. – 264 с.
23. Кашин А.С. Апомиксис в эволюции цветковых растений / А. С. Кашин, П. Г. Куприянов. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1993. – 194 с.
24. Киселев Л. Л. Геном человека и биология XXI века / Л. Л. Киселев // Вестник Рос. АН. — 2000. — Т. 70, № 5. — С. 412–424.
25. Кнорре А. Г. Краткий очерк эмбриологии человека / А. Г. Кнорре – Л.: Медицина, 1967. – 268 с.
26. Корочкин Л. И. Биология индивидуального развития (генетический аспект) / Л. И. Корочкин. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 264с.
27. Корочкин Л.И. Введение в генетику развития / Л. И. Корочкин. – М.: Наука, 1999. – 253 с.
28. Красилов В. А. Происхождение и ранняя эволюция цветковых растений / В. А. Красилов. –М.: Наука, 1989. – 263 с.
29. Левина Р. Е. Репродуктивная биология семенных растений (обзор проблемы) / Р. Е. Левина. – М.: Наука, 1981. – 96 с.
30. Льюин Б. Гены / Б. Льюин. – М.: Мир, 1987. – 896 с.
31. Майр Э. Популяции, виды и эволюция / Э. Майр. – М.: Мир, 1974. – 464 с.
32. Пухальский В. А. Цитология и цитогенетика растений / В. А. Пухальский. – М.: Изд-во МСХА, 2004. – 118 с.
33. Рубцов Н. Б. Многоцветие современной цитогенетики, или multicolor FISH today / Н. Б. Рубцов, Т. В. Карамышева. // Информ. Вестник ВОГИС, 1999. – №11. – С. 5-11.

34. Соусон К. Цитогенетика / К. Соусон, Т. Мерц, У. Янг. – М.: "Мир", 1969. – 280 с.
35. Тимофеев-Ресовский Н. В. Краткий очерк теории эволюции / Н. В. Тимофеев-Ресовский, Н. Н. Воронцов, А. В. Яблоков. – М.: Наука, 1978. – 407 с.
36. Фогель Ф. Генетика человека. В 3-х томах. Пер. с англ. / Ф. Фогель, А. Мотульски. – Т. 1. – М.: Мир, 1989. – 312 с., Т. 2:– М.: Мир, 1990. – 378 с., Т. 3. – М.: Мир, 1991. – 366 с.
37. Фролов А. К. Иммуноцитогенетика / А. К. Фролов, Н. Г. Арцимович, А. А. Сохин. – М.: Медицина, 1993. – 240 с.
38. Практикум по цитологии и цитогенетике растений: учебное пособие / В. А. Пухальский, А. А. Соловьев, Е.Д. Бадаева, В. Н. Юрцев. - М.: КолосС, 2007. – 197с.
39. Цитогенетические методы исследования хромосом человека: методические рекомендации / Под. ред. Т.Е. Зеровой - Любимовой, Н.Г. Горовенко. - К., 2003. - 25 с.