

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФІЗІОЛОГІЇ, ІМУНОЛОГІЇ І БІОХІМІЇ З КУРСОМ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА
МЕДИЦИНИ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан біологічного
факультету

_____ Л.О. Омелянчик _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

«_____» _____ 2016 р.

Молекулярно-клітинні механізми регуляції гомеостазу

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра
напрямку підготовки 6.040102 «Біологія»
освітня програма Біологія

Укладач к.б.н., доцент Новосад Наталія Василівна

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри фізіології, імунології і
біохімії з курсом цивільного захисту та
медицини
Протокол № 1 від «25» серпня 2016 р.
Завідувач кафедри _____

_____ В.Д. Бовт _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
біологічного факультету

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

_____ 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 - 3	Галузь знань 0401 «Природничі науки»	Вибіркова	
Загальна кількість годин - 90	Напрямок підготовки 6.040102 «Біологія»	Рік підготовки:	
	Освітня програма Біологія	3-й	-
Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 2 год	Рівень вищої освіти: бакалаврський	Лекції	
		14 год.	-
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		16 год.	-
		Самостійна робота	
		60 год.	-.
Вид контролю: залік			

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Молекулярно-клітинні механізми регуляції гомеостазу» є надання основних уявлень про молекулярно-клітинні механізми управління клітинними функціями і окремими метаболічними процесами у клітинах.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Молекулярно-клітинні механізми регуляції гомеостазу» є ознайомлення із сутністю гомеостазу, його основними видами, молекулярно-клітинними та фізіологічними механізмами підтримки гомеостазу, основами регуляції гомеостазу та його віковими особливостями.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- види гомеостазу;
- речовини, фактори навколишнього середовища та механізми, що беруть участь у підтримці гомеостазу;
- системи, що беруть участь у регуляції гомеостазу;
- молекулярні механізми регуляторної дії гідрофільних, гідрофобних гормонів та цитокінів
-

вміти:

- застосовувати отримані теоретичні знання в рішенні проблемних питань та задач;
- визначати біологічну сутність видів гомеостазу на різних рівнях організації біологічних систем;
- складати схеми реалізації молекулярних механізмів регуляторної дії гормонів різної хімічної природи;
- малювати схеми будови 3-х класів трансмембранних рецепторів;
- малювати схеми будови внутрішньоклітинних ядерних рецепторів в умовах їхнього спокою та активації;

Міждисциплінарні зв'язки. Даний курс включає в собі знання, отримані на курсах «хімія», «органічна хімія», «біоорганічна хімія», «анатомія людини», «біохімія», «фізіологія», «загальна імунологія». Маючи базові знання про анатомо-морфологічну будову тварин і людини, хімічний склад живих організмів, відносини між ними і навколишнім світом та оперуючи біохімічними, хімічними, анатомічними поняттями, студенти легко засвоять новий матеріал та отримають знання про регуляторні гомеостатичні механізми, що функціонують на різних рівнях організації організму. Даний курс є базовою дисципліною для подальшого вивчення та успішного засвоєння таких дисциплін, як «Цитологія», «Гістологія», «Біофізика», «Фізіологія», «Імунологія».

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ I. Загальні закономірності гомеостазу.

Тема 1. Взаємозв'язок внутрішнього середовища організму із зовнішнім середовищем

Поняття про гомеостаз. Живі організми – відкриті системи. Внутрішнє середовище організму: тканинна рідина, лімфа, кров. Речовин, що забезпечують потреби клітини (білки, жири, вуглеводи, кисень, неорганічні сполуки). Системи організму, що беруть участь і підтримці гомеостазу: нервова, ендокринна, видільна, дихальна системи та система травлення. Роль крові та її склад. Взаємозв'язок внутрішнього середовища організму із зовнішнім

середовищем. Система управління гомеостазу: вхідний сигнал (стимул), детектор, координатор, ефектор, вихідний сигнал (відповідь). Форми зворотного зв'язку: позитивний і негативний. Фактори навколишнього середовища, що впливають на клітинну активність (осмотичний тиск, температура, концентрація протонів гідрогену). Механізми, що забезпечують структурну і функціональну єдність організму (спадковість, регенерація і репарація, імунобіологічна реактивність). Види гомеостазу.

Тема 2. Генетичний гомеостаз.

Способи підтримки генетичного гомеостазу: реплікація ДНК, репарація ДНК, точний розподіл спадкового матеріалу при мітозі, імунітет. Механізми порушень генетичного гомеостазу. Результати порушень генетичного гомеостазу: генні мутації, хромосомні аберації, гетероплоїдія, поліплоїдія, збереження атипичних клітин, що приводить до злоякісного росту, зниження резистентності до чужорідного агенту.

Тема 3. Структурний гомеостаз.

Клітина – складна відкрита динамічна система. Підтримання життєзабезпечення клітинної системи та реалізація специфічних функцій – основні задачі клітини. Структура і функції основних клітинних елементів. Вплив неживої та живої природи на клітину. Керуємість клітинної системи. Біофізичні процеси у клітині. Механізми активного та пасивного (дифузія, осмос, фільтрація) транспорту різних речовин у клітину та із клітини. Поняття про ендо- та екзоцитоз.

Тема 4. Системний гомеостаз.

Рідка частина внутрішнього середовища організму. Кров, її функції та склад. Формені елементи крові. Плазма. Лімфа, її функції та склад. Тканинна рідина, її роль та склад. Утворення тканинної рідини. Поняття про осмотичний тиск. Електроліти та їх концентрації. Іони в крові та їх роль і концентрація. Поживні речовини та їх вміст у крові. Чутливість тканин до змін внутрішнього середовища організму

Тема 5. Імунологічний гомеостаз.

Поняття про імунітет. Основне значення імунної системи. Носії чужорідної генетичної інформації. Антигени, та їх різноманіття: білки, ліпополісахариди, нуклеїнові кислоти. Механізми імунного захисту організму. Неспецифічні захисні механізми: бар'єрні властивості шкіри і слизових оболонок, антимікробні властивості лізоциму слини, фагоцитоз. Специфічні захисні механізми: клітинний імунітет, гуморальний імунітет, алергічні реакції. Центральна та периферична ланки імунної системи. Роль Т- і В-лімфоцитів в імунній відповіді. Порушення гомеостазу, пов'язані із дефектами імунної системи.

Розділ II. Механізми внутрішньоклітинної сигналізації

Тема 1. Гормони та цитокіни

Загальні відомості про гормони. Залози внутрішньої секреції. Кінцеві ефекти дії гормонів. Класифікація гормонів за хімічною природою, за біологічними функціями. Регуляція синтезу і секреції гормонів. Зв'язок ендокринної та нервової системи. Поняття про АПУД-систему. Гормони окремих органів, тканин та клітин (цитокіни, тканинні гормони)

Тема 2. Принципи комунікації клітин

Координація активності метаболічних процесів у клітинах, як умова існування живого. Головні координуючі системи організму: гормональна, нервова. Екстраклітинні сигнали, первинні месенджери: гормони, цитокіни, фактори росту, нейротрансмітери; вазоактивні агенти. Три головних типи хімічної сигналізації у тварин: паракринна, симпатична й

ендокринна. Типи відповідей, контрольованих гормонами: пролонговані та швидкі відповіді. Типи гормонів: аміни, пептиди і білки, стероїди. Три стадії клітинної сигналізації: рецепція, трансдукція, відповідь.

Тема 3. Основні класи рецепторів клітинної поверхні, принципи трансмембранної передачі сигнальної інформації.

Рецептори гормонів та цитокінів. Визначення поняття. Типи рецепторів клітин та гормони, що з ними взаємодіють. Рецептори плазматичних мембран. Внутрішньоклітинні рецептори. Безрецепторна регуляторна дія NO. Рецептори, сполучені з G-білками; принциповий механізм передачі сигналів із рецепторів, сполучених із G-білками. Різноманіття рецепторів до одного й того ж ліганду, біологічне значення. Шляхи десенситизації рецепторів: секвестрація, поглинання, інактивація; інактивація внутрішньоклітинних сигнальних білків, синтез білків-інгібіторів.

Тема 4. Вторинні посередники

цАМФ залежний сигнальний шлях. G-білки, структура і властивості. Аденилатциклаза, локалізація в клітинах, механізм активації альфа-субодиниці-ГТФ. Утворення цикло-АМФ. Активація протеїнкінази А. Фосфорилування протеїнкіназою-А білків-субстратів, що містять серин та треонін. Інозитолфосфоліпідний та диацилгліцеролзалежний сигнальний шляхи. Фосфоліпаза С – локалізація в клітинах, механізм активації альфа-субодиниці-ГТФ. Субстрат фосліпази С – інозитолдифосфат. Утворення інших посередників диацилгліцеролу та інозитолтрифосфату (ДАГ, ІФ3). Звільнення іонів кальцію з ендоплазматичного ретикулуму, активація протеїнкінази-С іонами кальцію та диацилгліцеролом.

Тема 5. Шляхи передачі сигналів з рецепторів гідрофобних гормонів.

Послідовність реакцій, які ініціюються зв'язуванням гідрофобної сигнальної молекули з клітиною-мішенню: внутрішньо-клітинні рецептори, комплекс гормон-рецептор, міграція в ядро, взаємодія з геном. Особливості реалізації регуляторної дії стероїдних та тиреоїдних гормонів, простагландинів, лейкотриєнів, тромбоксанів. Прояви регуляторної дії на рівні метаболізму клітин, органу та організму у цілому.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		о	л	с/п	лаб	сам.роб.		л	с/п	лаб	сам.роб.	
						інд.завд. (при наявності)						інд.завд. (при наявності)
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	
Розділ 1. Загальні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та води.												
Тема 1. Взаємозв'язок внутрішнього середовища організму із зовнішнім середовищем	7	1	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Генетичний гомеостаз	10	2	-	2	6	-	-	-	-	-	-	-

Тема 3. Структурний гомеостаз	10	2		2	6	-	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Системний гомеостаз	9	1	-	2	6	-	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Імунологічний гомеостаз	10	2	-	2	6	-	-	-	-	-	-	-
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	46	8	-	8	30	-	-	-	-	-	-	-
Розділ 2. Методи якісного та кількісного аналізу харчових продуктів і води на забруднення токсичними речовинами												
Тема 1. Гормони та цитокіни.	9	1	-	2	6	-	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Принципи комунікації клітин	9	1	-	2	6	-	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Основні класи рецепторів клітинної поверхні, принципи трансмембранної передачі сигнальної інформації	7	1	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Вторинні посередники	10	2	-	2	6	-	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Шляхи передачі сигналів з рецепторів гідрофобних гормонів	9	1		2	6							
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	44	6	-	8	30	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	90	14	-	16	60	-	-	-	-	-	-	-

5. Темы лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денне	заочне
1.	Взаємозв'язок внутрішнього середовища організму із зовнішнім середовищем	1	-
2.	Генетичний гомеостаз	2	-
3.	Структурний гомеостаз	2	-
4.	Системний гомеостаз	1	-

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денне	заочне
5.	Імунологічний гомеостаз	2	-
6.	Гормони та цитокіни	1	-
7.	Принципи комунікації клітин	1	-
8.	Основні класи рецепторів клітинної поверхні, принципи трансмембранної передачі сигнальної інформації	1	-
9.	Вторинні посередники	2	-
10.	Шляхи передачі сигналів з рецепторів гідрофобних гормонів	1	-
Всього		14	-

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/в	з/в
1.	Генетичний гомеостаз	2	-
2.	Структурний гомеостаз	2	-
3.	Системний гомеостаз	2	-
4.	Імунологічний гомеостаз	2	-
5.	Гормони та цитокіни	2	-
6.	Принципи комунікації клітин	2	-
7.	Вторинні посередники	2	-
8.	Шляхи передачі сигналів з рецепторів гідрофобних гормонів	2	-
Всього		16	-

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денне	заочне
1.	Взаємозв'язок внутрішнього середовища організму із зовнішнім середовищем	6	-
2.	Генетичний гомеостаз	6	-
3.	Структурний гомеостаз	6	-
4.	Системний гомеостаз	6	-
5.	Імунологічний гомеостаз	6	-
6.	Гормони та цитокіни	6	-
7.	Принципи комунікації клітин	6	-
8.	Основні класи рецепторів клітинної поверхні, принципи трансмембранної передачі сигнальної інформації	6	-
9.	Вторинні посередники	6	-
10.	Шляхи передачі сигналів з рецепторів гідрофобних гормонів	6	-
Всього		60	-

Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання виконуються у формі реферату за однією з обраних тем дисципліни і є одним із завдань заліку.

Темі індивідуальних завдань:

1. Фізичні мутагени, їх дія на живі організми і їх спадковість
2. Хімічні мутагени, їх дія на живі організми і їх спадковість
3. Типи пошкоджень в ДНК.
4. Спадкові хвороби людини.
5. Онкогени.
6. Алергія.
7. Аутоімунітет.
8. Біохімія, структура рецепторів, тканини мішені та біологічна роль гормонів тимусу. Хімічна природа. Окремі гормони тимусу. Тканини та клітини-мішені гормонів тимусу. Роль тимусу як ендокринної залози в формування ендокринної системи в онтогенезі людини.
9. Ейкозаноїди як похідні арахідонової кислоти. Лейкотриєни. Простагландини. Тромбоксани. Утворення, механізм дії, біологічна роль.
10. Особливості синтезу та секреції інсуліну. Молекулярний механізм дії інсуліну на обмін речовин. Причини формування інсулярної недостатності.
11. Статеві гормони жінок. Оваріальний цикл. Гормони яєчників. Гормони жовтого тіла.
12. Плацента як ендокринний орган. Гормони плаценти при фізіологічному та патологічному перебігу вагітності.
13. Нейроімуноендокринна система організму. Молекулярні механізми формування нейроімуноендокринної системи в онтогенезі. Біохімічні основи функціонування системи в умовах фізіології та патології людини.
14. Естафетно-каскадний принцип утворення гормонів та регуляторної дії гормонів нейроендокринної системи.
15. Ренін-ангіотензинова система організму. Біохімія, регуляція, дія.
16. Біотехнологія одержання гормонів. застосування генної інженерії в виробництві гормонів.
17. Поняття про цитокіни та інтерлейкіни. Прозапальні та анти запальні інтерлейкіни.

8. Види контролю і система накопичення балів**Розподіл балів, які отримують студенти**

Поточний контроль знань		Залік	Сума
Розділ 1	Розділ 2		
30	30	40	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

ЗА ШКАЛОЮ ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	

E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

Система накопичення балів та обліку успішності

№	Вид контрольного заходу/кількість контрольних заходів/кількість балів	Кількість контрольних заходів	Кількість балів за 1 захід	Усього балів
1	Відповіді на теоретичні питання на практичному занятті	8	2	16
2	Тестові випробування до кожного практичного заняття	8	2	16
3	Результат виконання і захисту студентом кожної лабораторної роботи	8	1	8
4	Контрольна робота 1 (містить два питання)	1	4	4
5	Контрольна робота 2 (містить два питання)	1	4	4
6	Самостійне проходження тесту за матеріалом Розділу 1 в системі електронного забезпечення навчання ЗНУ (за умови виконання тесту не менше ніж на 85 %, кількість спроб не враховується. Час не обмежено).	1	0-6	6
7	Самостійне проходження тесту за матеріалом Розділу 2 в системі електронного забезпечення навчання ЗНУ (за умови виконання тесту не менше ніж на 85 %, кількість спроб не враховується. Час не обмежено).	1	0-6	6
8	Індивідуальне практичне завдання	1	20	20
	Контрольне тестування за вивченим матеріалом курсу (проводиться по завершенню вивчення курсу на вибір викладача: в письмовому або електронному вигляді)		20	20
Усього		29		100

Семестровий курс дисципліни розподілено на 2 тематичні розділи. Кожний розділ має ряд поточних контрольних заходів і закінчується підсумковим контролем у формі екзамену.

При проведенні поточного контролю оцінюються: відповіді на поставлені питання, результати тестування, виконання домашніх завдань, розв'язання практичних ситуаційних задач.

Поточний контроль – 44 бали, які студент отримує під час лабораторних занять.

- відповіді на теоретичні питання на занятті – 2 бали за заняття;
- результат виконання і захисту студентом кожної лабораторної роботи – 0,5 балів за заняття;
- тестові випробування – 2 бали за заняття.

Критерії оцінювання відповіді на теоретичні питання на занятті:

- 2 бали виставляються студенту тоді, коли його відповідь бездоганна за змістом, формою та обсягом. Це означає, що студент в повній мірі за програмою засвоїв увесь програмний матеріал, показує знання не лише основної, а й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, вдало наводить приклади;
- 1,5 бали передбачає також високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях. Можливе слабе знання додаткової літератури, недостатня чіткість в визначенні понять;
- 1 бал виставляється студенту тоді, коли він в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів.
- 0,5 балів ставиться коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок в усній відповіді.
- 0 балів ставиться коли студент не знає весь програмний матеріал.

Тестові випробування складаються з 8 тестових завдань, які оцінюються по 0,25 балів кожний. (максимально 2 бали).

Контрольна робота – 8 балів. Кожна контрольна робота (дві) містить 2 теоретичних питання (оцінюються по 2 бали), 8 тестових завдань (оцінюються по 0,5 балів).

Теоретичні питання оцінюються:

2 бали – відповідь бездоганна за змістом, формою та обсягом. Студент вільно володіє матеріалом: при відповіді показує досконале знання навчальної літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, використовує знання з суміжних галузевих дисциплін, доцільно використовує матеріал при наведенні прикладів.

1,5 бали передбачають досить високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь логічна, містить деякі неточності при наведенні прикладів. Можливі труднощі при формулюванні узагальнюючих висновків

1 бал студент відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна і містить неточності, порушується послідовність викладення матеріалу, виникають труднощі у наведенні прикладів.

0,5 бали студент лише в загальній формі розбирається у матеріалі, відповідь неповна і неглибока, лише частково розкриває зміст питання. Студент дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладення матеріалу, відчуває труднощі при наведенні прикладів.

0 балів ставиться, коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, не розкриває зміст питання та коли відповідь відсутня.

Підсумковий контроль у формі заліку оцінюється максимально у 40 балів.

Залік складається з 20 тестових завдань (1 бал за тест) та індивідуального завдання у виді реферату (20 балів).

Результат виконання реферату оцінюється за такою шкалою:

Індивідуальне завдання оцінюється за такими критеріями:

- цілісність, систематичність, логічна послідовність викладу матеріалу – **3 бали**
- повнота розкриття питання – **3 бали**.

- уміння формулювати власне відношення до проблеми, робити аргументовані висновки – **2 бали**.
- захист виконаного індивідуального завдання – **4 бали**.
- презентаційні матеріали, оформлені у вигляді слайдів комп'ютерної презентації – **4 бали**.
- розробка не менше 10 тестових завдань за темою (**4 бали**)

9. Рекомендована література

Основна

1. Албертс Б. Молекулярная биология клетки. 3-х т. В [Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж. та інші] :- М.: Мир, 2002 – 1516 с.
2. Крутецкая З. И. Механизмы внутриклеточной сигнализации / З. И. Крутецкая, О. Е. Лебедев, Л. С. Курилова. – СПб.: С. Петерб. ун-та, 2003 – 208 с.
3. Мушкамбаров Н. Н. Молекулярная біологія / Н. Н. Мушкамбаров, С. Л. Кузнецов. – М.:МИА, 2003. – С. 301 – 403.
4. Омелянчик Л.О. Біохімія гормонів вітамінів та цитокінів. Навчальний посібник / Омелянчик Л.О., Колісник Н.В. – Запоріжжя: ЗНУ, 2012. – 95 с.

Додаткова

1. Безуглов В. В., Бобров М. Ю., Арчаков А. В. Биоактивные амиды жирных кислот//Биохимия. - 1998.– Т. 63. – С. 27-37.
2. Брюне Б., Сандау К., фон Кнетен А. Апоптотическая гибель клеток и оксид азота: механизмы активации и антагонистические сигнальные пути//Биохимия. - 1998. – Т.63.– С. 966-975.
3. Тэйлор Б. С, Аларсон Л. Х., Биллиар Т. Р. Индуцибельная синтаза оксида азота в печени: регуляция и функции // Биохимия. - 1998. – Т. 63. – С. 905-923.

13. Інформаційні ресурси

1. http://ebooks.znu.edu.ua/files/metodychky/2008/12/molekuliarn_osnovi_gormonalno_ta_citoknov_o_reguliac.djvu – Омелянчик, Л.О. Молекулярні механізми гормональної та цитокінової циркуляції : навчальний посібник для студентів III курсу біологічного факультету
2. <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Kolisnyk/0001128.djv> - Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов Л.С. Молекулярная биология : учеб. пособ. для студ. мед. вузов
3. biochemweb.org/signaling.shtml - Сигнальні шляхи. Режим доступу
4. Signal Transduction Pathways (video) -Трансдукція сигналів в клітинах.

Погоджено _____

відділ з навчальної роботи

« _____ » _____

