

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Навчально-науковий центр «Інститут біології та медицини»

Кафедра мікробіології та імунології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Заступник директора  
науково-педагогічної роботи  
Компанець Т.А.  
«14» березня 2020 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**НЕЙРОІМУНОЛОГІЯ**

для студентів

галузь знань 09 Біологія  
спеціальність 091 Біологія  
освітній рівень «Магістр»  
освітня програма «Біологія»  
вид дисципліни вибіркова

Форма навчання	<u>заочна</u>
Навчальний рік	<u>2020/2021</u>
Семестр	<u>2</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>5</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>українська</u>
Форма заключного контролю	<u>іспит</u>

Викладач: Лазаренко Л.М.

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

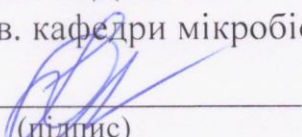
на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2020

Розробник: Лазаренко Л.М., д.б.н., викладач кафедри мікробіології та імунології

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри мікробіології та імунології

 (Сківка Л.М.)

(підпис)

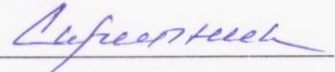
Протокол № 15 від «03» червня 2020р.

Схвалено науково-методичною комісією

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Протокол від «18» 06 2020 року № 6

Голова науково-методичної комісії  (Скрипник Н.В.)

« 18 » 06 2020 року

**1. Мета дисципліни** – формування у студентів теоретичних базових знань, необхідних для визначення процесів взаємодії між нервовою, імунною та ендокринною системами за фізіологічної норми та різних патологічних станах й ушкодженнях нейроімуноендокринної системи; механізмів розвитку нейроімуноендокринних порушень при захворюваннях центральної нервової системи (ЦНС) людини.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

*1. Успішне опанування навчальних дисциплін «Імунологія», «Загальна цитологія», «Біохімія», «Молекулярна біологія», «Біофізика», «Загальна генетика», «Біологія індивідуального розвитку», «Фізіологія та анатомія людини і тварин».*

*2. Вміння самостійно застосовувати знання з імунології, цитології, біохімії, молекулярної біології, та ін. дисциплін для рішення конкретних науково-практичних задач; працювати з науковою та науково-методичною літературою.*

*3. Володіння елементарними навичками системного аналізу.*

**3. Анотація навчальної дисципліни:**

Навчальна дисципліна «Нейроімуннологія» є складовою програми професійної підготовки фахівців освітнього рівня «Магістр» за освітньо-професійною програмою «Біологія». Дана дисципліна є вибірковою імунологічною дисципліною, метою викладання якої є формування у студентів теоретичних базових знань, необхідних для визначення складних процесів взаємодії між нервовою, імунною та ендокринною системами за фізіологічної норми та різних патологічних станах й ушкодженнях нейроімуноендокринної системи; механізмів розвитку нейроімуноендокринних порушень при захворюваннях центральної нервової системи (ЦНС).

**4. Завдання (навчальні цілі):**

1. Визначити основні механізми взаємодії між імунною, нервовою та ендокринною системами за фізіологічної норми та різних патологічних процесів й ушкоджень нейроімуноендокринної системи як основи підтримки динамічного гомеостазу, необхідного для нормального функціонування організму.

2. Визначити нейроімуноендокринні порушення при захворюваннях центральної нервової системи людини (інфекційно-запальних, травматичних, церебро-васкулярних, нейродегенеративних, онкологічних, психічних тощо).

3. Розглянути новітні науково-обґрунтовані підходи до розробки методів діагностики порушення імунної системи при різних патологічних станах ЦНС, схем раціональної імунотерапії хворих цього контингенту, а також створення експериментальних моделей нейродегенеративних патологічних процесів.

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України (другий (магістерський) рівень вищої освіти (восьмий рівень НРК України), галузь знань 09 «Біологія»,

спеціальність 091 «Біологія») дисципліна забезпечує набуття студентами таких компетентностей:

*інтегральної:*

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

*загальних:*

ЗК3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК6. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

*спеціальних (фахових, предметних):*

СК1. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК3. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК4. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК5. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК7. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації

СК35. Поглиблене розуміння принципів і методів вивчення імунозалежних патологій, особливостей нейроімунних механізмів взаємодії в нормі та при різних патологіях.

### 5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми та методи викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
<b>Знати</b>				
1.1	Знати сучасні методологічні підходи, що застосовуються при дослідженні взаємодії між нервовою, імунною та ендокринною системами за фізіологічної норми та патологічних процесів, із урахуванням вікових особливостей структури і функції центральної нервової системи (ЦНС), а також різних типів регуляції імунної відповіді	Лекції, самостійна робота	Модульні контрольні роботи, підсумкова модульна контрольна робота, іспит	15
1.2	Знати основні шляхи впливу ЦНС на імунну систему: через активацію гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової осі, а також симпатичної та парасимпатичної системи (адренергічний, допамінергічний та холінергічний шляхи) із визначенням	Лекції, самостійна робота	Модульні контрольні роботи, підсумкова модульна контрольна робота, іспит	15

	ролі основних відділів головного мозку, залучених у нейроімуноендокринну взаємодію			
1.3	Знати механізми впливу імунної системи на ЦНС за фізіологічної норми та різних патологічних станах й ушкодженнях нейроімуноендокринної системи, в т.ч. на прикладі стресу та експериментального алергічного енцефаломієліту	Лекції, самостійна робота	Модульні контрольні роботи, підсумкова модульна контрольна робота, іспит	15
1.4	Знати особливості нейроімуноендокринних порушень при інфекційно-запальних, травматичних та церебро-васкулярних патологіях, а також нейродегенеративних захворюваннях у людей	Лекції, самостійна робота	Модульні контрольні роботи, підсумкова модульна контрольна робота, іспит	15
1.5	Знати нейроімунопатологічні аспекти виникнення та перебігу дитячих церебральних, нейроендокринних, нейроонкологічних та психічних захворювань у людей	Лекції, самостійна робота	Модульні контрольні роботи, підсумкова модульна контрольна робота, іспит	15
<b>Вміти</b>				
2.1	Вміти аналізувати основні методологічні підходи та принципи, що лежать в основі створення різних експериментальних моделей ураження нервової системи у тварин, в т.ч. нейродегенеративних процесів, та методів оцінки їх перебігу	Лекції та лабораторні роботи, самостійна робота	Модульні контрольні роботи, оцінювання лабораторних робіт, підсумкова модульна контрольна робота	5
2.2	Вміти використовувати методологічні підходи до відтворення моделі експериментального алергічного енцефаліту на мишах різних генетичних ліній та дослідження активності лікувально-профілактичних препаратів	Лекції та лабораторні роботи, самостійна робота	Модульні контрольні роботи, оцінювання лабораторних робіт, підсумкова модульна контрольна робота	5
2.3	Вміти розрізняти механізми та етапи розвитку експериментального алергічного енцефаліту та наслідки його впливу на імунну систему тварини	Лекції та лабораторні роботи, самостійна робота	Модульні контрольні роботи, оцінювання лабораторних робіт, підсумкова модульна контрольна робота	5
<b>Комунікація</b>				
3.1	Представляти результати наукового пошуку у формі доповідей з використанням сучасних технологій,	Лабораторні роботи, самостійна	Оцінювання лабораторних робіт, підсумкова	5

	вести професійну наукову дискусію	робота	модульна контрольна робота	
<b>Автономність та відповідальність</b>				
4.1	Самостійно вивчати наукову літературу та публікації у періодичних виданнях з нейроімунології та застосовувати імунологічні методи у власних дослідженнях	Самостійна робота	Підсумкова модульна контрольна робота	5

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1
<b>Програмні результати навчання (назва)</b>										
ПР1. Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень.						+	+	+	+	+
ПР6. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПР13. Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.						+	+	+		
ПР32. Вміти формувати систему знань для інтерпретації нових даних про структуру і функції імунної системи та її складових за різних фізіологічних станів спираючись на поглиблені знання з дисциплін професійно-практичної підготовки.	+	+	+	+	+					

## 7. Схема формування оцінки.

### 7.1 Форми оцінювання студентів:

#### - семестрове оцінювання:

1. *Модульна контрольна робота 1 (дистанційно) – РН 1.1 – 2.3 – 10 балів / 5 балів*

2. *Модульна контрольна робота 2 (дистанційно) – РН 1.1 – 2.3 – 10 балів / 5 балів*

3. *Підсумкова модульна контрольна робота – РН 1.1. – 4.1. – 20 балів / 10 балів*

4. *Лабораторні роботи (2 роботи): РН 2.1, 2.2, 2.3, 3.1 – 10 балів/5 бали за кожну.*

#### - підсумкове оцінювання: у формі іспиту

*Підсумкова оцінка з освітнього компонента в цілому, підсумковою формою контролю за яким встановлено іспит, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання (дистанційно та під час проведення*

аудиторних занять; оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час іспиту.

Форма проведення іспиту - письмово-усна, вид письмових завдань - тестові. Результатами навчання, які оцінюються під час проведення іспиту, є РН 1.1-1.5. Максимальна кількість балів, яка може бути отримати здобувачем освіти під час іспиту, становить 40 балів за 100 бальною шкалою. Здобувач освіти не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 20 балів.

Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

**- умови допуску до підсумкового іспиту:**

Обов'язковою умовою допуску до іспиту є написання 2 модульних контрольних робіт, виконання лабораторних робіт та написання підсумкової модульної контрольної роботи. Здобувач освіти не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 20 балів.

## **7.2 Організація оцінювання:**

Модульні контрольні роботи 1 і 2 проводяться дистанційно, підсумкова модульна контрольна робота – по завершенню лекційного курсу, оцінювання лабораторних робіт здійснюється протягом проведення аудиторного навчання.

## **7.3 Шкала відповідності оцінок**

<b>Відмінно / Excellent</b>	90-100
<b>Добре / Good</b>	75-89
<b>Задовільно / Satisfactory</b>	60-74
<b>Незадовільно / Fail</b>	0-59

## 8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні	Самостійна робота
<i>Розділ 1: Нейроімунологія – самостійна наукова дисципліна. Сучасні уявлення про механізми взаємодії між нервовою, імунною та ендокринною системами за фізіологічної норми та патологічних процесів</i>				
1	<b>Тема 1. Морфофункціональні, гуморальні та клітинні аспекти взаємодії між нервовою та імунною системами. Гематоенцефалічний бар'єр</b>	2	4	50
2	<b>Лекція 1.</b> Історія розвитку нейроімунології як самостійної наукової дисципліни. Відділи головного мозку, задіяні в нейроімунну взаємодію та особливості імунної відповіді в мозку. Механізми взаємодії між нервовою, ендокринною та імунною системами. Стрес та порушення нейроімунної регуляції. Селезінка як модель для вивчення нейроімунноендокринної взаємодії під час стресу	2		
3	<b>Самостійна робота.</b> Філогенез та онтогенез нервової та імунної систем. Особливості розвитку імунної відповіді у ЦНС.			10
4	<b>Самостійна робота.</b> Механізми нейроімунних взаємодій при розвитку патологічних процесів у центральній нервовій системі на прикладі експериментального алергічного енцефаломієліту.			10
5	<b>Самостійна робота</b> Клітини головного мозку, які задіяні в розвиток імунної відповіді в ЦНС.			10
6	<b>Самостійна робота</b> Механізми впливу імунної системи на нервову. Спільні гуморальні фактори нейроімунної системи та їх роль у взаємодії між нервовою та імунною системами.			10
7	<b>Самостійна робота.</b> Роль імунних клітин (Т-лімфоцитів та фагоцитів) в ЦНС.			5
8	<b>Самостійна робота.</b> Опосередкований та прямий вплив цитокінів на клітини ЦНС. Нейроендокрина та автономна реакція на стрес			5
9	<b>Лабораторна робота 1.</b> Основні експериментальні тваринні моделі ураження нервової системи у тварин, в т.ч. нейродегенеративних процесів, та методів оцінки їх перебігу.		2	
10	<b>Лабораторна робота 2.</b> Відтворення моделі експериментального алергічного енцефаліту.		2	
<i>Розділ 2: Нейроімунні порушення при захворюваннях центральної нервової системи</i>				
11	<b>Тема 2. Нейроімунноендокринні порушення при інфекційно-запальних, травматичних та цереброваскулярних патологіях. Особливості нейроімунних взаємодій при нейродегенеративних захворюваннях</b>	2		40



12	<b>Лекція 2.</b> Нейроімунноендокринні порушення за інфекційно-запальних захворювань у центральній нервовій системі, черепно-мозкової травми, а також гострої та хронічної недостатності мозкового кровообігу Нейроімунні порушення при нейродегенеративних та вікових захворюваннях. Демієлінізаційні патології	2		
13	<b>Самостійна робота</b> Нейроендокринна регуляція розвитку імунної відповіді при черепно-мозковій травмі, гострій та хронічній недостатності мозкового кровообігу.			20
14	<b>Самостійна робота</b> Імунотерапія хворих на інфекційно-запальні процеси в ЦНС. Використання імуномодулювальних препаратів та стовбурових клітин у комплексному лікуванні хворих на інфекційно-запальні захворювання ЦНС			20
15	<b>Тема 3. Нейроімунпатологічні аспекти дитячих церебральних, нейроендокринних, нейроонкологічних та психічних захворювань</b>	2		50
16	<b>Лекція 3.</b> Порушення нейроімунної регуляції за розладів нервової системи у дитячому віці. Дитячий церебральний параліч. Нейроімунні порушення при нейроонкологічних, нейроендокринних та психічних захворюваннях	2		
17	<b>Самостійна робота</b> Показники імунореактивності організму при психічних захворюваннях, діагностичне та прогностичне значення			20
18	<b>Самостійна робота</b> Нейроімунноендокринні аспекти захворювань щитоподібної залози. Гіпо- та гіперфункція ендокринних залоз та їх роль в патогенезі нейроендокринних захворювань ЦНС.			14
19	<b>Самостійна робота</b> Нейроімунпатологічні механізми формування ДЦП та роль нейроспецифічних білків у патогенезі ДЦП.			14
20	<b>Модульна контрольна робота 1</b>			1
21	<b>Модульна контрольна робота 2</b>			1
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>140</b>

**Загальний обсяг 150 год, в тому числі:**

Лекції – 6 год.

Лабораторні заняття – 4 год.

Самостійна робота – 140 год.

## 9. Рекомендовані джерела:

### **Основна:** (Базова)

1. Нейроімуннологія: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О.М. Макаренко, О.С. Моложава, В.В. Позур, П.Е. Ермак. – ВПЦ «Київський університет», 2012. – 200 с.

2. Імунологія: Підручник для студентів біологічних спеціальностей вищих навчальних закладів / А.Ю. Вершигора, Є.У. Пастер, Д.В. Колибо, В.К. Позур, М.Є.

Віхоть, Л.О. Михальський, Ю.В. Швець, Л.С. Холодна, О.С. Моложава. – К. : Вища шк., 2005. – 599 с.

3. Иммунология / Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. М., Мир, 2000. – 592 с.

4. Иммуотропные препараты / С.М. Белоцкий, Н.Я. Спивак. – Киев:Фитосоцицентр, 2008. – 288 с.

5. Интерфероны: биологические и клинические эффекты / С.М. Белоцкий, Н.Я. Спивак. – Киев:Фитосоцицентр, 2006. – 288 с.

6. Лисяный Н.И. Классификация иммунных нарушений при нервных болезнях и их характеристика // Нейроиммунология. – 2004. – № 2. – С. 61-62.

7. Салига Н.О. Деякі аспекти взаємодії імунної та нервової систем // Біологія тварин. – 2006. – т. 8, № 1 – 2.

8. Абрамов В.В., Абрамова Т.Я., Гонтова И.А Основы нейроиммунологии. – Новосибирск, 2004. – 263 с.

#### *Додаткова:*

1. Александровский Ю.А., Чехонин В.П. Клиническая иммунология пограничных психических состояний. – М.:ГЭОТАР, 2005. – 312 с.

2. Melhem N.M., Munroe S., Marsland A. et al. Blunted HPA axis activity prior to suicide attempt and increased inflammation in attempters // Psychoneuroendocrinology. – 2017. – 77 – P. 284-294.

3. Quagliato L.A., Nardi A.E. Cytokine alterations in panic disorder: A systematic review. // J. Affect Disord. – 2018. – 228: – P. 91-96.

4. Benjamins J.A. Direct effects of secretory products of immune cells on neurons and glia // J. Neurol. Sci. – 2013. – 333(1-2). – P. 30-36.

5. Bradl M., Lassmann H. Oligodendrocytes: biology and pathology // Acta Neuropathol. – 2010. – 119(1). – P. 37-53.

6. Kalinke U., Prinz M. Endogenous, or therapeutically induced, type I interferon responses differentially modulate Th1/Th17-mediated autoimmunity in the CNS // Immunol. Cell. Biol. – 2012. – 90(5). – P. 505-509.

7. Katafuchi T., Duan S., Take S., Yoshimura M. Cytokine-induced suppression of medial preoptic neurons: mechanisms and neuroimmunomodulatory effects // Ann. N. Y. Acad. Sci. – 2009. – 1153. – P. 76-81.

8. Liezmann C., Stock D., Peters E.M. Stress induced neuroendocrine-immune plasticity: A role for the spleen in peripheral inflammatory disease and inflammaging? // Dermatoendocrinol. – 2012. – 4(3). – P. 271-279.

9. Marco Prinz, Klaus-Peter Knobeloch Type I Interferons as Ambiguous Modulators of Chronic Inflammation in the Central Nervous System // Frontiers Media SA. – 2012 Apr 9;3:67. doi: 10.3389/fimmu.2012.00067.

10. Miranda-Hernandez S, Baxter AG. Role of toll-like receptors in multiple sclerosis // Am. J. Clin. Exp. Immunol. – 2013. – 2(1). – P. 75-93.

11. Oscar Kurt Bitzer-Quintero and Ignacio González-Burgos Immune System in the Brain: A Modulatory Role on Dendritic Spine Morphophysiology? // Neural Plast. – 2012;2012:348642. doi: 10.1155/2012/348642.

12. Pahan K. Multiple Sclerosis and Experimental Allergic Encephalomyelitis // J. Clin. Cell. Immunol. – 2013. – Sep 23;4. pii: e113.

13. Prinz M., Knobeloch K.P. Type I interferons as ambiguous modulators of chronic inflammation in the central nervous system // *Front Immunol.* – 2012. – 3:67. doi: 10.3389/fimmu.2012.00067.
14. Reyes-Vázquez C., Prieto-Gómez B., Dafny N. Interferon modulates central nervous system function // *Brain Res.* – 2012. – 1442. – P. 76-89.
15. Rojo A. Ratsimandresy, Andrea Dorfleutner, and Christian Stehlik An update on PYRIN domain-containing pattern recognition receptors: from immunity to pathology // *Front. Immunol.* – 2013; 4: 440. Published online 2013 December 9. doi: 10.3389/fimmu.2013.00440
16. Shaashua L., Sominsky L., Levi B., Sorski L., Reznick M., Page G.G., Ben-Eliyahu S. In vivo suppression of plasma IL-12 levels by acute and chronic stress paradigms: potential mediating mechanisms and sex differences // *Brain Behav. Immun.* – 2012. – 26(6). – P. 996-1005.
17. Sorgeloos F., Kreit M., Hermant P., Lardinois C., Michiels T. Antiviral type I and type III interferon responses in the central nervous system // *Viruses.* – 2013. – 5(3). – P. 834-857.
18. Suzumura A. Microglia in pathophysiology of neuroimmunological disorders // *Nihon Rinsho.* – 2013. – 71(5). – P. 801-806.
19. Suzumura A. Neuron-microglia interaction in neuroinflammation // *Curr. Protein Pept. Sci.* – 2013. – 14(1). – P. 16-20. /
20. Szelényi J., Vizi E.S. The catecholamine cytokine balance: interaction between the brain and the immune system // *Ann N. Y. Acad. Sci.* – 2007. – Oct;1113:311-24. Epub 2007 Jun 21.