

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

Кафедра нормальної фізіології

СИЛАБУС

з дисципліни “ ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ
ФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ”

4 рік навчання

підготовки доктора філософії

галузь знань 22”Охорона здоров’я”

спеціальність: 222 “Медицина”

спеціалізація: “Нормальна фізіологія”

Львів-2019

Загальна інформація про курс:

Назва курсу	ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ
Викладач	Заячківська О.С.
Профайл викладача	https://scholar.google.com.ua/citations?user=u6xqdrkaaaaj&hl=en посилання на Google Scholar
E-mail:	ozayachkivska@gmail.com

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма з фізіології для підготовки докторів філософії другого рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» 222 «Медицина» у Львівському національному медичному університеті імені Данила Галицького, для вивчення сучасних інструментальних методів дослідження у фізіології.

Це перше видання програми, засноване на досвіді викладання навчальної дисципліни за кредитно-трансферною системою (ECTS).

Програма складена у відповідності з наступними нормативними документами:

1. Закон України «Про вищу освіту» 01.07.2014 № 1556-VII (Редакція від 09.08.2019) [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. Закон України «Про освіту» 01.07.2014 № 2145-VIII (Редакція від 09.08.2019) [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.
3. Закон України «Про ліцензування видів господарської діяльності» 02.03.2015 № 222-VIII (Редакція від 21.10.2019) [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/222-19>.
4. Постанова КМ України від 29.04.2015 № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» (Редакція від 11.10.2017) [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF>.
5. Постанова КМ України від 30.12.2015 № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» (Редакція від 23.05.2018) [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-%D0%BF>. 19
6. Постанова КМ України від 23 березня 2016 р. № 261 «Про затвердження порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)» (Редакція від 19.04.2019) [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/261-2016-%D0%BF>.
7. Постанова КМ України від 23 листопада № 1341 «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» (Із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 509 від 12.06.2019) [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>.
8. Національний класифікатор України: Класифікатор професій ДК 003:2010 (затверджено та надано чинності наказом Держспоживстандарту України 28.07.2010 № 327, редакція від 15.02.2019) [Електронний ресурс] // Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10>.
9. Наказ МОН України від 19.02.2015 №166 «Деякі питання оприлюднення інформації про діяльність вищих навчальних закладів» (Із змінами, внесеними згідно з Наказом МОН № 340 від 23.05.2015) [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0166729-15>.
10. Наказ МОН України від 06.11.2015 № 1151 «Про особливості запровадження переліку галузей знань, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 року № 266» (Із змінами, внесеними згідно з Наказом МОН № 419 від 12.04.2016) [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1460-15>.
11. Наказ МОН України від 01.06.2016 № 600 «Про затвердження та введення в дію Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів вищої освіти» [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/npa/provnesennya-zmin-do-nakazu-ministerstva-osviti-i-nauki-vid-01062016-600>.
12. Наказ МОН України від 21.12.2017 № 1648 «Про внесення змін до наказу МОН від 01.06.2016 № 600» [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/npa/provnesennya-zmin-do-nakazu-ministerstva-osviti-i-nauki-vid-01062016-600>.
13. Best Practices for PhD Training – ORPHEUS/AMSE – 2016 [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://orpheusmed.org/images/stories/documents/Best%20practices_ukr.pdf.
14. Освітньо-наукова програма “ Медицина” третього (освітньо-наукового) рівня вищої

Навчальний курс інструментальні методи дослідження фізіологічних функцій організму:

а) ґрунтується на вивченні студентами медичної біології, медичної та біологічної фізики, медичної хімії, біологічної та біоорганічної хімії, морфологічних дисциплін та інтегрується з цими дисциплінами;

б) закладає основи вивчення студентами патофізіології та пропедевтики клінічних дисциплін, лабораторної діагностики та профілактичної медициною, що передбачає інтеграцію викладання з цими дисциплінами та формування умінь застосовувати знання з фізіології в процесі подальшого навчання й у професійній діяльності;

в) закладає основи здорового способу життя та профілактики порушення функцій у процесі життєдіяльності.

г) формує критерії компетентності:

Інтегральна компетентність	Здатність володіти методологією наукових досліджень у галузі медицини, розв'язувати наукові задачі та практичні проблеми з використанням та глибоким переосмисленням наявних і створенням нових цілісних знань, генерувати нові ідеї щодо освітньої діяльності, а також здійснювати педагогічну, професійну, дослідницьку та інноваційну діяльність в галузі медицини.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1. Здатність до вдосконалення та розвитку власного інтелектуального та загальнокультурного рівня. ЗК2. Вміння працювати самостійно, з дотриманням дослідницької етики, академічної доброчесності та авторського права. ЗК3. Здатність до абстрактного креативного мислення, виявлення, отримання, систематизації, синтезу й аналізу інформації з різних джерел із застосуванням сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності. ЗК4. Вміння спілкуватись і працювати у професійному середовищі та з представниками інших професій у національному та міжнародному контексті. ЗК5. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми, генерувати нові ідеї та приймати обґрунтовані рішення для досягнення поставлених цілей. ЗК6. Вміння оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. ЗК7. Здатність готувати наукові тексти, представляти, обговорювати, вести дискусії та наукову полеміку щодо результатів своєї наукової роботи державною та іноземною мовами в обсязі, достатньому для повного розуміння, демонструючи культуру наукового усного і писемного мовлення. ЗК8. Вміння планувати та управляти часом. ЗК9. Здатність виявляти ініціативу, брати на себе відповідальність, мотивувати людей та рухатися до спільної мети.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	ФК1. Здатність визначати комплекс необхідних доклінічних і клінічних інструментальних методів і методик дослідження стану фізіологічних функцій і здоров'я за норми та патології у віковому і порівняльному аспектах,

	різних біологічних субстратів тощо з отриманням достовірних результатів відповідно до обраної спеціалізації та поставленої мети. ФК2. Вміти встановлювати причинно-наслідкові механізми змін, що отримані унаслідок застосування інструментальних методів дослідження гомеостазу організму, диференціювати етіологічні фактори, встановлювати їх взаємовплив на патогенез захворювання та прогнозувати можливі зміни гомеостазу в організмі. ФК3. Здатність до визначення потреби у додаткових знаннях за напрямком наукових досліджень, вміти розробляти та управляти науковими проєктами, генерувати наукові гіпотези у сфері медицини. ФК4. Володіти сучасними методами наукового дослідження, вміти обирати методи та критерії оцінки досліджуваних феноменів та процесів в галузі медицини відповідно до цілей та завдань наукового проєкту. ФК5. Здатність аналізувати, систематизувати та узагальнювати результати наукових досліджень, порівнювати їх з результатами інших вітчизняних і зарубіжних науковців з обраної спеціальності, робити обґрунтовані та достовірні висновки, створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси. ФК6. Здатність знаходити шляхи можливого використання отриманих результатів для подальшого розвитку науки, підвищення якості навчального процесу. ФК7. Оприлюднення результатів наукових досліджень в усній і письмовій формах відповідно до національних та міжнародних стандартів. ФК8. Здатність володіти професійною іноземною мовою, вільно сприймати, обробляти та відтворювати інформацію іноземною мовою на загальні та фахові теми, вміти вести наукові дискусії, виявляти і вирішувати наукові задачі та проблеми у межах обраної 10 спеціалізації з дотриманням норм наукової етики і академічної чесності. ФК9. Здатність здійснювати просвітницьку та педагогічну діяльність у межах обраної спеціалізації, застосовуючи традиційні та інноваційні методи дослідження фізіологічних функцій, прийоми, засоби тощо.
--	---

Організація навчального процесу здійснюється за кредитно-трансферною системою.

Програма дисципліни структурована на 3 розділи, до складу яких входять блоки питань:

Розділ 1. Класичні інструментальні фізіологічні методи дослідження функцій організму:

- 1.1. Сучасний погляд на науку фізіологію. Поняття про функціональну діагностику.*
- 1.2. Фізіологічні основи методів дослідження збудливих структур (електоміографії ЕЕГ, ЕКГ). Викликані потенціали.*
- 1.3. Поняття про функціональні проби для дослідження фізіологічних функцій.*

Розділ 2. Інновативні інструментальні методи дослідження фізіологічних функцій організму людини і здоров'я:

- 2.1. Фізіологічні основи методів дослідження нервової регуляції функцій організму (цифрові технології для оцінювання біоелектричної активності мозку з навантажувальними пробами).*
- 2.2 Електонцефалограма природного сну.*
- 2.3. Вікові особливості ЕЕГ*
- 2.4. Методи тривалого моніторингу відео-ЕЕГ телеметрії.*
- 2.5. Поняття про артефакти методів дослідження фізіологічних функцій організму людини*

Розділ 3. Інновативні інструментальні методи дослідження фізіологічних функцій вісцеральних систем організму людини і здоров'я:

- 3.1. Фізіологічні засади ультразвукової візуалізації серця (одно-, тривимірна ехокардіографія, ультразвукові дослідження серця, артерій, вен)*
- 3.2. Фізіологічні засади методів добового дослідження фізіологічних функцій серцево-судинної системи.*
- 3.3. Фізіологічні засади методів добового дослідження фізіологічних функцій системи травлення.*
- 3.4. Фізіологічні засади методів добового дослідження фізіологічних функцій системи виділення.*

Обсяг навчального навантаження докторів філософії описаний у кредитах ECTS, які зараховуються докторам філософії при успішному засвоєнні ними відповідного модуля (залікового кредиту).

Видами навчальної діяльності докторів філософії згідно з навчальним планом є: а) лекції, б) практичні заняття, в) самостійна робота докторів філософії (СРС), в організації якої значну роль мають консультації викладачів.

Тематичні плани лекцій, практичних занять, СРС забезпечують реалізацію у навчальному процесі всіх тем, які входять до складу змістових модулів.

Теми лекційного курсу розкривають проблемні питання відповідних розділів фізіології.

Практичні заняття передбачають:

- 1) ознайомлення докторів філософії з функціями в експериментах на тваринах, ізольованих органах, клітинах, моделях або на підставі дослідів, записаних у відеофільмах, кінофільмах, поданих у комп'ютерних програмах та інших навчальних технологіях;
- 2) дослідження функцій у здорової людини;
- 3) вирішення ситуативних задач (оцінювання і аналіз показників функцій, параметрів гомеостазу, механізмів регуляції тощо.), що мають експериментальне або клініко-фізіологічне спрямування.

Рекомендована тривалість практичного заняття – 3 академічні години (3 * 45 хв).

Орієнтовна структура та план практичного заняття

№ з.п	Етапи заняття	Тривалість етапу
1.	Підготовчий етап	15 хв
1.1.	Організаційні питання	
1.2.	Формування мотивації	
1.3.	Контроль початкового рівня підготовки докторів філософії	
2.	Основний етап	
2.1.	Проведення або ознайомлення з дослідженнями та запис протоколу дослідження	60 хв
2.2.	Аналіз та обговорення результатів досліджень	
2.3.	Вирішення ситуаційних задач, зображення схем, контурів регуляції та їх оцінка, інші завдання	
3.	Заключний етап	30 хв
3.1.	Контроль кінцевого рівня підготовки докторів філософії	
3.2.	Загальна оцінка навчальної діяльності докторів філософії	

Оцінювання навчальної діяльності доктора філософії здійснюється на кожному етапі практичного заняття, загальна оцінка є комплексною.

Рекомендується докторам філософії на практичних заняттях коротко записувати протоколи проведених досліджень, де зазначати мету дослідження, хід роботи або назву методу, результати дослідження та висновки.

Поточна навчальна діяльність докторів філософії контролюється на практичних заняттях у відповідності з конкретними цілями.

Рекомендується застосовувати такі засоби діагностики рівня підготовки докторів філософії: комп'ютерні тести, розв'язування ситуаційних задач, проведення лабораторних досліджень і трактування та оцінка їх результатів, аналіз та оцінка результатів інструментальних досліджень і параметрів, що характеризують функції організму людини, його систем та органів; контроль практичних навичок, інші.

Підсумковий контроль здійснюється по завершенню вивчення модулю.

Оцінка успішності студента з курсу є рейтинговою і виставляється за багатобальною шкалою як середня арифметична оцінка засвоєння відповідних модулів і має визначення за системою ECTS та традиційною шкалою, прийнятою в Україні.

Опис навчального плану з курсу “Сучасні методи дослідження фізіологічних функцій організму” для докторів філософії медичних факультетів

Структура навчальної дисципліни			Кількість годин, з них			Рік навчання	Вид контролю
	Всього	Аудиторних		СРС			
		Лекцій	Семінар		Практичних занять		
Кредитів ECTS/год.	1,5/45	8	2	20	15	3	Залік
Тижневе навантаження	5,63 год / 0,19 кредитів ECTS						

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ «ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ»

Мета вивчення фізіології – **кінцеві цілі** встановлюються на основі ОПП підготовки лікаря за фахом відповідно до блоку її змістового модулю (природничо-наукова підготовка) і є основою для побудови змісту навчального курсу. Опис мети сформульований через вміння у вигляді цільових завдань (дій). На підставі кінцевих цілей до кожного модулю або змістового модулю сформульовані **конкретні цілі** у вигляді певних умінь (дій), цільових завдань, що забезпечують досягнення кінцевої мети вивчення курсу.

Кінцеві цілі курсу

- *Робити висновок про стан фізіологічних функцій організму, його систем та органів*
- *Аналізувати вікові особливості функцій організму та їх регуляцію*
- *Аналізувати регульовані параметри й робити висновки про механізми нервової й гуморальної регуляції фізіологічних функцій організму та його систем*
- *Аналізувати стан здоров'я людини за різних умов на підставі фізіологічних критеріїв*
- *Інтерпретувати механізми й закономірності функціонування збудливих структур організму*
- *Аналізувати стан сенсорних процесів у забезпеченні життєдіяльності людини*
- *Пояснювати фізіологічні основи методів дослідження функцій організму*
- *Пояснювати механізми інтегративної діяльності організму.*

3. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

«ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ»

Розділ 1. Класичні інструментальні фізіологічні методи дослідження функцій організму:

➤ 1. 1. *Сучасний погляд на науку фізіологію. Поняття про функціональну діагностику.*

Фізіологія (грец. Φυσιολογία — (природознавство) — це наука про життєві процеси, діяльність окремих органів та їх системи і в цілому всього організму. Основним у фізіології є експериментальний метод дослідження, який обґрунтував англійський учений Френсіс Бекон. Предметом вивчення фізіології є функцій живого організму, їх зв'язків між собою, регуляція і пристосування до навколишнього середовища, походження і розвиток в процесі еволюції і індивідуального розвитку особини.

Функціональна діагностика — комплекс методів дослідження людського організму для визначення діяльності (функціонування) окремих органів, систем або людського організму в цілому, об'єктивної оцінки їх функцій, виявлення патології та визначення ступеня функціональних розладів.

Усі методи функціональної діагностики в медицині призначені для виявлення розладів у функціонуванні органів, але не відображують їх *анатомічну структуру* (за виключенням ехокардіографії). За потреби визначити структуру органу необхідно застосовувати інші методики діагностики, які дозволяють візуалізувати орган або певну анатомічну ділянку: методи променевої діагностики, зокрема рентгенологічні (флюорографія, рентгенографія, компютерна томографія), ультразвукові (УЗД); метод магнітнорезонансна томографія; радіоізотопну діагностику (позитрон-емісійна томографія); ендоскопічні (езофагогастродуоденоскопія, ректороманоскопія, фіброколоноскопія, бронхоскопія, артроскопія) тощо. Методи функціональної діагностики та методи візуалізації є взаємодоповнюючими в процесі діагностики та контролю ефективності лікування

➤ 1. 2. *Фізіологічні основи методів дослідження збудливих структур*

(електроміографії ЕЕГ, ЕКГ). Викликані потенціали.

Фізіологія збудливих тканин – одна із фундаментальних властивостей деяких тканин живих організмів, яка полягає у їх здатності реагувати на дію зовнішніх подразників генеруванням швидких коливань заряду клітинної мембрани, здатних поширюватися на великі відстані. Завдяки цьому клітини можуть ефективно обмінюватися інформацією, інтегрувати організм в єдине ціле і пристосовуватися до змін зовнішнього та внутрішнього середовища. До збудливих тканин в організмі людини належать нервова, м'язова та частина секреторної епітеліальної тканини у залозах зовнішньої секреції.

Електроміографія — це метод функціонального дослідження м'язової системи, що дозволяє графічно реєструвати біопотенціали м'язів. Реєстрація біопотенціалів дозволяє визначити стан і функціональні можливості різних тканин.

Електрокардіограма (ЕКГ) - це запис електричної активності серця. ЕКГ оцінює ритм і провідність серця, дозволяє оцінити кровопостачання серцевого м'яза в стані спокою, а також виявити збільшення камер серця (передсердь і шлуночків).

За результатами ЕКГ можна визначити такі захворювання, як аритмія, інфаркт, серцева недостатність, пороки серця, а також оцінюють порушення роботи легенів, так як при різних хворобах легень порушується постачання серця і інших органів киснем.

Метод заснований на реєстрації електричних імпульсів, що генеруються серцем. Запис йде в вигляді кривих. Реєструють кардіограму з допомогою електродів, які накладаються на грудну клітину і підключаються до спеціального апарата. Дослідження не доставляє неприємних відчуттів, займає близько 10 хвилин.

Викликані потенціали - сучасний високоінформативний метод дослідження функцій головного мозку, зорового і слухового аналізаторів, який дозволяє здійснювати реєстрацію відповідей нервів і різних відділів центральної нервової системи на подразники, що дає можливість судити про стан та функціональну активність нервових трактів, диференціювати діагноз, контролювати ефективність лікування неврологічних захворювань, давати прогноз розвитку хвороби. При стимуляції периферичних нервів, або у відповідь на слухові або зорові стимули, в корі головного мозку формуються електричні відповіді, які записуються за допомогою спеціального обладнання.

➤ 1.3. *Поняття про функціональні проби для дослідження фізіологічних функцій.*

Функціональна проба — це точно дозований вплив на організм того чи іншого чинника, який дозволяє вивчити реакцію фізіологічних систем на конкретний подразник, а також дає можливість отримати уявлення про характер реагування організму в реальних умовах навчального-тренувального заняття.

Основними завданнями функціонального дослідження є визначення та оцінка ступеня і характеру реакції органів та оцінка ступеня і характеру реакції органів і систем на фактор впливу, виявлення механізмів адаптації (пристосування) організму до мінливих умов і прихованих порушень функції визначених органів або систем, ступеня цих порушень.

Розділ 2. Інновативні інструментальні методи дослідження фізіологічних функцій організму людини і здоров'я:

2.1. *Фізіологічні основи методів дослідження нервової регуляції функцій організму (цифрові технології для оцінювання біоелектричної активності мозку з навантажувальними пробами).*

Нервова регуляція – це електрофізіологічна регуляція, що здійснюється за допомогою нервових імпульсів і характеризується швидким, конкретним, короткочасним, місцевим впливом на органи. Особливості нервової регуляції визначаються будовою та властивостями нервової системи.

Основними структурно-функціональними елементами діяльності нервової системи є **нейрони**, що разом з **нейроглією** утворюють нервову тканину, основними властивостями якої є збудливість і провідність.

2.2 *Електронцефалограма природного сну.*

Електроенцефалограма природного сну. Послідовні зміни ЕЕГ у стані природного сну відображають наявність повільної та швидкої стадій сну. Про обґрунтованість такого підходу свідчить суттєва відмінність нейробіохімічної та нейрофізіологічної організації стадій сну. У

наш час використовується класифікація, яка поділяє сон на певні фази, або стадії (за Dement і Klement):

- I — дрімота (на ЕЕГ — від зникнення альфа-ритму до появи вертексних хвиль).
- II — неглибокий (поверхневий) сон. На ЕЕГ — веретена сну, вертексні хвилі, К-комплекси.
- III — глибокий сон. На ЕЕГ — уповільнення ЕЕГ, домінує тета-активність, поодинокі К-комплекси та нечасті веретена сну.
- IV — дуже глибокий сон. На ЕЕГ — дельта-активність, нечасті К-комплекти.
- V — REM-сон, або сон зі швидкими рухами очей. На ЕЕГ — дисинхронізація з появою швидкої активності, низькоамплітудна поліформна активність.

2.3. Вікові особливості ЕЕГ

Вікові особливості електроенцефалограми. Перші 3 місяці життя немовлят характеризуються поступовим переходом від неонатальних патернів до ЕЕГ немовлят (відповідно до термінів доношеності).

У віці 1-2 місяці на ЕЕГ неспання переважає нерегулярна дельта-активність частотою 2-3,5 Гц середньої та високої амплітуди (50-100мкВ). У віці 3-4 місяці часто спостерігається ритмічна потилична активність частотою 3-4 Гц, яка може пригнічуватися відкриванням очей. Цей ритм стає більш стійким та прискорюється до 5 Гц у віці 5 місяців. У подальшому у віці до одного року життя середня частота становить 6-7 Гц, амплітуда може коливатися від 50-100 мкВ. Частота базового ритму у дітей може бути на 1-2 ГЦ нижча, ніж звичайна, якщо дитина нещодавно прокинулася, або хоче спати, навіть якщо вона достатньо активна. У роляндичній ділянці мозку нерегулярна ритмічна активність частотою 5-8 Гц може виявлятися, вже починаючи з віку 3 місяці. Її амплітуда становить 25-30 мкВ. Ця активність частіше з'являється, коли дитина спокійна та розслаблена.

2.4. Методи тривалого моніторингу відео-ЕЕГ телеметрії.

Методи тривалого моніторингу передбачають амбулаторну та відео ЕЕГ телеметрію. Амбулаторна ЕЕГ краще відповідає потребам вирішення таких клінічних питань, які не потребують супутнього синхронного відео для документації клінічних виявів. При цьому стаціонарна відео-ЕЕГ телеметрія є вартісною та трудомісткою процедурою і не завжди доступна. Водночас вона має суттєві переваги: кваліфікований медичний персонал може ідентифікувати тонкі клінічні ознаки і надати допомогу під час нападу.

2.5. Поняття про артефакти методів дослідження фізіологічних функцій організму людини

Значна роль в оцінці ЕЕГ-сигналу належить виявленню **артефактів**. За походженням розрізняють фізичні (техногенні) та фізіологічні артефакти.

Найпоширенішим видом техногенних артефактів є перешкоди від електричних полів, які створюють пристрої передачі та експлуатації промислового електричного струму. У запису вони легко розпізнаються та виглядають як регулярні коливання правильної синусоїдальної форми частотою 50 Гц. Інший тип артефактів — електроїдний. Його причинами можуть бути як технічні несправності в самому пристрої, так і непостійність контакту і рух електродів, а також поляризація електродів або накопичення електричних зарядів на тілі пацієнта.

Розділ 3. Інновативні інструментальні методи дослідження фізіологічних функцій вісцеральних систем організму людини і здоров'я:

3. 1. Фізіологічні засади ультразвукової візуалізації серця (одно-, тривимірна ехокардіографія, ультразвукові дослідження серця, артерій, вен)

Ультразвукова візуалізація серця — метод ультразвукової діагностики, що дозволяє оцінити структуру і функцію серця. Спрямований на дослідження морфологічних і функціональних змін серця і його клапанного апарату. Заснований на уловлюванні відбитих від структур серця ультразвукових хвиль. Є одним з основних методів дослідження, що використовуються в сучасній кардіології.

Тривимірна ехокардіографія — метод, що дає можливість отримувати просторові зображення серця в реальному часі. За його допомогою проводять точні і надійні виміри камер і їх функцій, зокрема кількісний аналіз механічної дисинхронізації лівоно луночка з метою відбору пацієнтів для серцевої ресинхронізаційної терапії у випадку широкої блокади лівої

ніжки пучка Гіса.

УЗД артерій та вен – вид ультразвукового дослідження, за допомогою якого вивчають стан артерій та вен. В основі методу ультразвукової доплерографії судин лежить ефект доплера: від датчика в напрямі судин іде хвиля, яка при проходженні через стінки артерії чи вени змінює частотні характеристики і свою довжину, відбивається і повертається до датчика. Трансформації, які виникають, реєструє апарат, при цьому на основі швидкості і спрямування потоку формується картина кровотоку.

УЗД судин застосовують для діагностики судинних патологій:

- аневризм;
- стенозів (звужень);
- тромбів;
- оклюзій (закупорок);
- перегинів;
- мальформацій (судинних клубочків) та інших порушень.

Зазвичай здійснюють доплерографію судин голови та шиї (сонних, хребцевих), нирок, верхніх та нижніх кінцівок, черевної порожнини, головного мозку, що дозволяє виявити багато судинної патології. УЗД судин – простий, неінвазивний, нешкідливий і високоінформативний метод обстеження.

3. 2. Фізіологічні засади методів добового дослідження фізіологічних функцій серцево-судинної системи.

3.3. Фізіологічні засади методів добового дослідження фізіологічних функцій системи травлення.

3.4. Фізіологічні засади методів добового дослідження фізіологічних функцій системи виділення.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ “ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ”

№ з.п	Тема	Лекції	Практичні заняття / семінари	СРС
1.	Розділ 1. Класичні інструментальні фізіологічні методи дослідження функцій організму:	2		5
2.	1.1. Сучасний погляд на науку фізіологію. Поняття про функціональну діагностику.		2	
3.	1.2. Фізіологічні основи методів дослідження збудливих структур (електроміографії ЕЕГ, ЕКГ). Викликані потенціали.		2	
4.	1.3. Поняття про функціональні проби для дослідження фізіологічних функцій.		2	
5.	Розділ 2. Інновативні інструментальні методи дослідження фізіологічних функцій організму людини і здоров'я:	2		5
6.	2.1. Фізіологічні основи методів дослідження нервової регуляція функцій організму (цифрові технології для оцінювання біоелектричної активності мозку з навантажувальними пробами).		2	

7.	2.2 Електонцефалограма природного сну(семінар)		2	
8.	2.3. Вікові особливості ЕЕГ		2	
9.	2.4. Методи тривалого моніторингу відео-ЕЕГ телеметрії.		2	
10.	2.5. Поняття про артефакти методів дослідження фізіологічних функцій організму людини		2	
11.	Розділ 3. Інновативні інструментальні методи дослідження фізіологічних функцій вісцеральних систем організму людини і здоров'я:	2		5
12.	3.1.Фізіологічні засади ультразвукової візуалізації серця (одно-, тривимірна ехокардіографія, ультразвукові дослідження серця, артерій, вен)		2	
13.	3. 2. Фізіологічні засади методів добового дослідження фізіологічних функцій серцево-судинної системи.		2	
14.	3.3. Фізіологічні засади методів добового дослідження фізіологічних функцій системи травлення.	2		
15.	3.4.Фізіологічні засади методів добового дослідження фізіологічних функцій системи виділення.		2	
	Усього годин — 45 Кредитів ECTS– 1,5			

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№ з.п.	ТЕМА	Кількість годин
1.	Класичні інструментальні фізіологічні методи дослідження функцій організму	2
2.	Інновативні інструментальні методи дослідження фізіологічних функцій організму людини і здоров'я.	2
3.	Інновативні інструментальні методи дослідження фізіологічних функцій вісцеральних систем організму людини і здоров'я	2
4.	Фізіологічні засади методів добового дослідження фізіологічних функцій системи травлення	2
	РАЗОМ:	8

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з.п.	ТЕМА	Кількість годин
1.	Сучасний погляд на науку фізіологію. Поняття про функціональну діагностику	2
2.	Фізіологічні основи методів дослідження збудливих структур (електроміографії ЕЕГ, ЕКГ). Викликані потенціали.	2
3.	Поняття про функціональні проби для дослідження фізіологічних функцій.	2
4.	Фізіологічні основи методів дослідження нервової регуляції функцій організму (цифрові технології для оцінювання біоелектричної активності мозку з навантажувальними пробами).	2
5.	Електонцефалограма природного сну(семінар)	2
6.	Вікові особливості ЕЕГ	2
7.	Методи тривалого моніторингу відео-ЕЕГ телеметрії.	2
8.	Поняття про артефакти методів дослідження фізіологічних функцій організму людини	2
9.	Фізіологічні засади ультразвукової візуалізації серця (одно-, тривимірна ехокардіографія, ультразвукові дослідження серця, артерій, вен)	2
10.	Фізіологічні засади методів добового дослідження фізіологічних функцій серцево-судинної системи.	2
11.	Фізіологічні засади методів добового дослідження фізіологічних функцій системи виділення.	2
РАЗОМ:		22

САМОСТІЙНА РОБОТА ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ

№ з.п	ТЕМА	К-сть годин
1.	Класичні інструментальні фізіологічні методи дослідження функцій організму	5
2.	Інновативні інструментальні методи дослідження фізіологічних функцій організму людини і здоров'я	5
3.	Інновативні інструментальні методи дослідження фізіологічних функцій вісцеральних систем організму людини і здоров'я	5
РАЗОМ:		15

5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

I. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності у вивченні курсу:

- словесні: лекції із застосуванням презентацій. На лекціях розкривають проблемні питання відповідних розділів фізіології, клінічні випадки. Пояснення контурів регуляції фізіологічних функцій.

- наочні: спостереження, ілюстрації, демонстрації.

- практичні заняття передбачають:

1) дослідження докторами філософії фізіологічних функцій в експерименті на тваринах, ізольованих органах, клітинах, моделях або на підставі віртуальних досліджень, поданих у комп'ютерних програмах та інших навчальних технологіях;

2) дослідження функцій практично здорової людини;

3) вирішення ситуаційних задач (оцінка показників функцій, параметрів гомеостазу, механізмів регуляції та ін.), що мають практичне значення у подальшій професійній діяльності майбутнього клінічного провізора.

II. Методи різні за логікою передачі і сприймання навчальної інформації: індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.

III. Методи різного рівня самостійності мислення: репродуктивні, пошукові, дослідницькі.

Самостійна робота докторів філософії: з книгою; виконання індивідуальних навчальних проектів.

6. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання поточної навчальної діяльності.

Оцінювання поточної навчальної діяльності здійснюється на кожному практичному занятті за відповідною темою і має на меті перевірку засвоєння докторами філософії навчального матеріалу. Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається робочою навчальною програмою.

Максимальна кількість балів, яку може набрати доктор філософії за поточну навчальну діяльність при вивченні курсу для допуску до екзамену – 120.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати доктор філософії за поточну навчальну діяльність при вивченні курсу для допуску до екзамену – 72.

Доктор філософії може відпрацювати пропущені теми або перескладати їх на позитивну оцінку викладачу під час його консультацій (індивідуальної роботи з докторами філософії) під час вивчення курсу, тим самим набрати кількість балів не меншу за мінімальну, щоб бути допущеним до іспиту.

Розрахунок кількості балів проводиться на підставі отриманих доктором філософії оцінок за традиційною шкалою під час вивчення курсу, шляхом обчислення середнього арифметичного (СА), округленого до двох знаків після коми. Отримана величина конвертується у бали за багатобальною шкалою таким чином:

$$x = \text{CA} \times 120 / 5$$

Для зручності наведено таблицю перерахунку за 200-бальною шкалою:

Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу для курсу, що завершується екзаменом

4- бальна шкала	200- бальна шкала
5	120
4.95	119
4.91	118
4.87	117
4.83	116
4.79	115
4.75	114
4.7	113
4.66	112
4.62	111
4.58	110
4.54	109
4.5	108

4- бальна шкала	200- бальна шкала
4.45	107
4.41	106
4.37	105
4.33	104
4.29	103
4.25	102
4.2	101
4.16	100
4.12	99
4.08	98
4.04	97
3.99	96
3.95	95

4- бальна шкала	200- бальна шкала
3.91	94
3.87	93
3.83	92
3.79	91
3.74	90
3.7	89
3.66	88
3.62	87
3.58	86
3.54	85
3.49	84
3.45	83
3.41	82

4- бальна шкала	200- бальна шкала
3.37	81
3.33	80
3.29	79
3.25	78
3.2	77
3.16	76
3.12	75
3.08	74
3.04	73
3	72
менше 3	недос- татньо

Самостійна робота докторів філософії оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу контролюється при підсумковому контролі.

Орієнтовні критерії оцінювання поточної навчальної діяльності

Практичні заняття з фізіології є структурованими і передбачають комплексне оцінювання у балах всіх видів діяльності (навчальних завдань), які студенти виконують під час практичного заняття:

- На початковому етапі практичного заняття здійснюється тестовий контроль: тести містять не менше 10 тестових завдань вибіркового типу з однією правильною відповіддю. Його результати оцінюються позитивно, якщо студент дав не менше 70% правильних відповідей; доктор філософії не отримує балів якщо кількість правильних відповідей менше 70%. У загальній оцінці поточної навчальної діяльності цей етап становить 20%.

- На основному етапі практичного заняття оцінюються:

2.1) виконання практичних робіт (досліджень), запис протоколу досліджень відповідно до вимог, умінь аналізувати й інтерпретувати результати досліджень і правильно зробити висновки;

2.2) вирішення ситуаційних задач, малювання графіків, схем, контурів регуляції.

У загальній оцінці поточної навчальної діяльності цей етап становить 50%, якщо студент правильно виконав практичні роботи (дослідження), записав протокол досліджень відповідно до вимог, зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки і вирішив всі запропоновані ситуаційні задачі, інші завдання.

Доктор філософії набирає 40% оцінки, якщо він правильно виконав практичні роботи (дослідження), записав протокол досліджень відповідно до вимог, зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки і вирішив не менше половини запропонованих задач.

Доктор філософії набирає 30% оцінки, якщо він правильно виконав практичні роботи (дослідження), записав протокол досліджень відповідно до вимог, зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки і не вирішив жодне із запропонованих завдань.

Доктор філософії не набирає балів, на основному етапі навчальної діяльності якщо він не зумів правильно виконати практичні роботи (дослідження), записати протокол досліджень відповідно до вимог, проаналізувати й інтерпретувати результати досліджень, зробити обґрунтовані висновки.

На кінцевому етапі практичного заняття контроль теоретичної і практичної підготовки здійснюється за допомогою тестових завдань (не менше 10) або вирішення комплексних ситуаційних задач, створення контурів регуляції та інших завдань, що дозволяють оцінити ступінь досягнення навчальної мети. Він оцінюється позитивно при умові, що доктор філософії правильно вирішив не менше 70% тестових завдань або вирішив всі ситуаційні задачі та інші завдання. При умові, що доктор філософії правильно вирішив менше, 70 % тестових завдань, або не вирішив запропоновані ситуаційні задачі студент не отримує жодного балу. У загальній оцінці поточної навчальної діяльності цей етап становить 30%.

Комплексне оцінювання навчальної діяльності здійснюється виставлення традиційної оцінки, яка конвертується у бали відповідно у кожному з модулів, студент отримує на практичному занятті:

- оцінку «5» - якщо він виконав правильно не менше 90% навчальних завдань;
- оцінку «4» - якщо він виконав правильно не менше 80% навчальних завдань;
- оцінку «3» - якщо він виконав правильно не менше 60% навчальних завдань;
- оцінку «2» - якщо він виконав правильно менше 60% навчальних завдань;

На кінцевому етапі заняття викладач виставляє набрану суму балів і традиційну оцінку в журналі успішності і зошиті студента для практичних занять, де повинні виконуватись всі завдання і записуватись протоколи досліджень, ставить свій підпис і дату.

Оцінювання підсумкового контролю (іспиту).

Підсумковий контроль (іспит) здійснюється по завершенню вивчення курсу на контрольному занятті. До іспиту допускаються доктори філософії, котрі виконали всі види навчальних завдань, відвідали усі аудиторні навчальні заняття передбачені навчальною програмою та при вивченні курсу набрали за поточну навчальну діяльність не меншу за мінімальну (72 бали).

Максимальна кількість балів, яку може набрати доктор філософії за результатами іспиту – 80 (30 балів за правильні відповіді на відкриті запитання, та 50 за правильні відповіді на тестові завдання) мінімальна кількість балів – 50 (20 балів за правильні відповіді на відкриті запитання, та 30 за правильні відповіді на тестові завдання)

Контроль підготовки доктора філософії під час іспиту, який триває 3 академічні години, може здійснюватися за рішенням кафедри орієнтовно за таким регламентом:

- а. проведення комп'ютерного тестового контролю (протягом 60 хвилин: виконання 60 тестових завдань вибіркового типу з однією правильною відповіддю).
- б. решта часу контрольного заняття відводиться на виконання докторами філософії запланованих практичних робіт (досліджень) відповідно до вимог, уміння аналізувати й інтерпретувати результати досліджень і правильно зробити обґрунтовані висновки.

Вирішення ситуаційних задач, малювання графіків, схем, контурів регуляції, інших інтегрованих завдань.

Перевірка виконання навчальних завдань здійснюється викладачем під час контрольного заняття по мірі їх виконання студентом.

Орієнтовні критерії оцінювання:

Комплексна кількість балів, яку доктор філософії набирає за результатами підсумкового контролю, має такі складові:

за результатами комп'ютерного тестового контролю доктор філософії отримує:

50 балів – якщо він дав правильні відповіді не менше, ніж на 80%,

40 балів – якщо він дав правильні відповіді не менше, ніж на 70%,

30 балів – якщо він дав правильну відповідь не менше, ніж на 60 %

2) за виконання запланованих практичних робіт (досліджень) відповідно до вимог, уміння аналізувати й інтерпретувати результати досліджень і правильно зробити обґрунтовані висновки.

Вирішення ситуаційних задач, малювання графіків, схем, контурів регуляції, інших інтегрованих завдань студент отримує:

30 балів – якщо доктор філософії правильно виконав усі заплановані практичні роботи (дослідження), і зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження і зробити аргументовані висновки, а також дав правильні відповіді не менше ніж на 80% ситуаційних задач та інших інтегрованих завдань;

20 балів – якщо доктор філософії правильно виконав усі заплановані практичні роботи (дослідження), і зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження і зробити аргументовані висновки, а також дав правильні відповіді не менше ніж на 70% ситуаційних задач та інших інтегрованих завдань;

15 балів – якщо доктор філософії правильно виконав усі заплановані практичні роботи (дослідження), і зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження і зробити аргументовані висновки, а також дав правильні відповіді не менше ніж на 60% ситуаційних задач та інших інтегрованих завдань;

10 балів – якщо доктор філософії правильно виконав усі заплановані практичні роботи (дослідження), і зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження і зробити аргументовані висновки, а також дав правильні відповіді не менше ніж на 50% ситуаційних задач та інших інтегрованих завдань;

0 балів – якщо доктор філософії не виконав усі заплановані практичні роботи (дослідження), і не зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження і зробити аргументовані висновки.

Примітка: регламент проведення підсумкового контролю та критерії оцінювання обирає кафедра навчального закладу і зазначає його у робочій навчальній програмі з дисципліни.

Оцінювання дисципліни

Оцінка з дисципліни, яка завершується іспитом визначається, як сума балів за поточну навчальну діяльність (не менше 72) та балів за іспит (не менше 50).

Бали з дисципліни незалежно конвертуються як в шкалу ECTS, так і в 4-бальну шкалу. Бали шкали ECTS у 4-бальну шкалу не конвертуються і навпаки.

Бали докторів філософії, які навчаються за однією спеціальністю, з урахуванням кількості балів, набраних з дисципліни конвертуються за шкалою ECTS таким чином:

Оцінка ECTS	Статистичний показник
A	Найкращі 10% докторів філософії
B	Наступні 25% докторів філософії
C	Наступні 30% докторів філософії
D	Наступні 25% докторів філософії
E	Останні 10% докторів філософії

Відсоток докторів філософії визначається на виборці для докторів філософії даного курсу в межах відповідної спеціальності.

Бали з дисципліни для докторів філософії, які успішно виконали програму конвертуються у традиційну 4-ри бальну шкалу за абсолютними критеріями, які наведено нижче у таблиці.

Бали з дисципліни	Оцінка з дисципліни
Від 170 до 200 балів	5
Від 140 до 169 балів	4
Від 139 до мінімальної кількості, яку повинен набрати студент	3
Нижче мінімальної кількості балів, яку повинен набрати студент	2

Оцінка ECTS у традиційну шкалу не конвертується, оскільки шкала ECTS та чотирибальна шкала незалежні.

Об'єктивність оцінювання навчальної діяльності докторів філософії перевіряється статистичними методами (коефіцієнт кореляції між ECTS та оцінкою за національною шкалою).

7. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Фізіологія: підручник для студ. вищ. мед. навч. закладів / В.Г. Шевчук, В.М. Мороз, С.М. Белан, Йолтухівський М.В. [та ін.]; за редакцією В.Г. Шевчука. – Вінниця : Нова Книга, 2015. – 448 с.
2. Textbook of medical physiology / Guyton A. C., Hall J. E., - 13th ed. Elsevier. 2016.– 1038 p.
3. Сабо Ш., Сабо К., Заячківська О. Стрес: від Ганса Сельє до сьогодні. Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, 2019.- 120 с.
4. First Aid for the USMLE Step 1. 2018: A student to student Guide. McGraw-Hill – 890 p.
5. USLME STEP 1. Kaplan, 2018.
6. USLME STEP 1. QBank, 2018.
7. Physiology. Edited by V.M.Moroz, O.A. Shandra - 2th ed. Nova Knyga. 2016. – 728 p.
8. Running CA, Craig BA, Mattes RD. Oleogustus: The unique taste of fat. Chem Sens- es. 2015;40: 507–516. doi: 10.1093/chemse/bjv036. pmid:26142421 28. Sebastian S, Puranik N. Recent concepts about sense of smell, odorant receptors and physiology of olfactionan insight. Physiology and Pharmacology. 2016 May 10;20(2):74-82. 29.
- 9.Tahara Y, Shibata S. Circadian rhythms of liver physiology and disease: experimental and clinical evidence. Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology. 2016 Feb.
10. Physiology. Edited by V.M.Moroz, O.A. Shandra - 2th ed. Nova Knyga. 2016. – 728 p.

11. Фізіологія системи крові. Методичні рекомендації для докторів філософії медичного стоматологічного, фармацевтичного факультетів,/ д.м.н., проф.

Заячківська О.С., к.мед.н., доц. Куцик Л.Б., к.м.н. доц. Федоренко Ю.В. За редакцією д.мед.н., проф., член-кореспондента АМН України, Заслуженого діяча науки і техніки України, М.Р. Гжегоцького. - Львів. – 2009. - 55 с.

12. Фізіологія дихання. Методичні вказівки до практичних занять для докторів філософії медичного факультету / к.м.н. доц. О.І. Мельник, к.м.н., доц. О.І. Чупашко, к.м.н., доц. Ю.С. Петришин. За редакцією д.мед.н., проф., член-кореспондента НАМН України, Заслуженого діяча науки і техніки України, М.Р. Гжегоцького. Львів. – 2017 - 45 с.

13. Фізіологія кровообігу. Методичні вказівки для викладачів до практичних занять для докторів філософії медичного стоматологічного, фармацевтичного факультетів / доц. Ю. С. Петришин, к.мед.н., ас. Л. В. Паніна, к.б.н., доц. С. М. Ковальчук, к.б.н., доц., к.б.н., доц. О. Г. Мисаковець, доц. Чупашко О.І.. За редакцією д.мед.н., проф. М.Р. Гжегоцького. Львів. – 2015 – 133 с.

14. Фізіологія серцево-судинної системи. Методичні вказівки для докторів філософії медичного факультету (магістерський рівень) / ас. Ковальчук І.М., за редакцією д.м.н., проф. Заячківської О.С. – Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького. - Львів. 2017. - 91ст.

15. Динаміка лімфообігу. Методичні вказівки до самостійної роботи докторів філософії медичного, стоматологічного, фармацевтичного факультетів (видання друге) / к.м.н., доц. Федоренко Ю.В.. За редакцією д.м.н., проф.М.Р. Гжегоцького. Львів. – 2015. – 19с.

16. Самостійна робота. Фізіологія. Робочий зошит для самостійної роботи для докторів філософії медичного факультету - І частина / Купиняк Н.І., Погорецька Я.О., Безпалько Л.Ю., Студент В.О., Савицька М.Я.. За редакцією О.С. Заячківської. ЛНМУ ім. Данила Галицького. Львів. 2017 – 30 с.

17. Навчальний цифровий ресурс «Студентська медіатека кафедри нормальної фізіології ЛНМУ», що містить колекцію сучасних освітніх мультимедійних та відео-презентацій, відеолекцій (Youtube canal кафедри), методичних матеріалів (збірка текстів КРОК-1, ситуаційних та інтегрованих задач, а також підручники, посібники, керівництва, створені кафедрою та іншими світовими інституціями (депоновані на диску Google, QR-code) он-лайн за доступом:

<https://goo.gl/hxg7BZ>



8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <http://biph.kiev.ua/uk/UPhSNews>
2. <http://www.physiologyinfo.org/mm/What-is-Physiology>
3. <http://www.medicalnewstoday.com/articles/248791.php>

4. <http://www.physoc.org/>
5. <http://medtropolis.com/your-health/>
6. <http://www.physiologyweb.com/>
7. <http://www.teachpe.com/anatomy/>