

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

КАФЕДРА НОРМАЛЬНОЇ ФІЗІОЛОГІЇ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи
проф. Наконечний А.Й.

_____ 2020 р.

**«ГЛИБИННІ ЗНАННЯ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ У ГАЛУЗІ ЗНАНЬ 22 ОХОРОНА
ЗДОРОВ'Я»
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ НАПРЯМКИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ**
(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА

підготовки доктора філософії
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

галузі знань «Охорона здоров'я»

спеціальність 222 «Медицина», 221 «Стоматологія», 228 «Педіатрія», 226
«Фармація, промислова фармація»

спеціалізація «медицина»

Обговорено та ухвалено
на методичному засіданні кафедри
нормальної фізіології
Протокол № 1
від «31 серпня» 2020 р.
Завідувач кафедри нормальної
фізіології
_____ проф. О.С. Заячківська

«Затверджено»
профільною методичною комісією
з медико-біологічних дисциплін
Протокол № 3
від « 31 серпня » 2020 р.
Голова профільної методичної
комісії
_____ проф. О. Д. Луцик

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Львівським національним медичним університетом імені Данила Галицького

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

д.б.н., член-кореспондент НАН України, завідувач відділу регуляції проліферації клітини і апоптозу Інституту біології клітини,
професор — Стойка Р.С.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

д.мед.н., завідувач кафедри патофізіології – Регеда М.С.

д.мед.н., завідувач кафедри біологічної хімії — Чопяк В.В.

ПРОГРАМА ОБГОВОРЕНА І УХВАЛЕНА:

цикловою методичною комісією з медико-біологічних дисциплін ЛНМУ імені Данила Галицького (протокол № 3 від 31 серпня 2020р.)

Вчений секретар



Челпанова І.В.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Робоча навчальна програма з дисципліни «Глибинні знання зі спеціальностей у галузі знань 22 охорона здоров'я» «Молекулярно-генетичні напрямки та біотехнології» складена для докторантів Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького.

Мета курсу - формування комплексу знань про актуальні завдання біології, вивчення головних проблем і тенденцій розвитку сучасної біології, а також аналіз прикладних аспектів застосування досягнень сучасної біології в медицині.

Предмет курсу: системний підхід до вивчення особливостей функціонування живих організмів, поняття про геном, транскриптом, протеом, гліком, інтерактом, фізіом, феном, а також про методи дослідження цих інтегральних систем; з'ясування порушення у функціонуванні живих організмів, у першу чергу під час злякисного росту та автоімунних розладів; центральна роль поліпептидних факторів росту (цитокінів) та їхніх клітинних рецепторів в регуляції процесів життєдіяльності і патогенезі на клітинному рівні; механізми відмирання клітин тканин і органів людини як основа патогенезу найбільш важливих захворювань людини.

Зміст курсу:

- Актуальні проблеми сучасної біології, медицини та їх методологічні засади.
- Сучасні методи моніторингу і контролю за станом життєдіяльності клітин як основа діагностики.
- Системна біологія та її головні проблеми.
- Біологічні аспекти інтегральної медицини.
- Нові біотехнології і матеріали в біології і медицині.

Курс займає центральне місце в інтегруванні знань, отриманих докторантами в різних дисциплінах, таких як фізіологія, патофізіологія, цитологія і гістологія, біохімія.

Докторанти повинні знати:

- суть методів культивування клітин поза організмом (in vitro);
- знати прилади і матеріали, необхідні для підтримання життєдіяльності клітин in vitro;
- володіти методами використання поліпептидних факторів росту як інструменту впливу на ріст, розмноження і життєдіяльність клітин людини
- розуміти особливості клітинного циклу
- вміти оцінювати стан життєздатності і відмирання клітин тварин і людини з використанням мікроскопічної техніки і флуоресцентних барвників;
- знати принципи роботи проточного цитофлуориметра.

- орієнтуватися в основних біохімічних процесах, які відбуваються в клітинах, і знати про методи їх вивчення (Вестерн-блот аналіз клітинних білків, електрофоретичне дослідження фрагментації ДНК апоптичних клітин, ДНК-кометний аналіз).
- вміти виявляти та ізолювати специфічні клітини за допомогою функціональних наночастинок.
- розуміти суть і головні принципи біо-інформатики та її важливу роль у сучасній біології і медицині.
- Знати молекулярні механізми старіння клітин, розуміти суть фізіологічного (генетично запрограмованого) відмирання клітин (апоптоз) у багатоклітинних еукаріотичних організмів.
- знати цитоморфологічну і біохімічну характеристику апоптозу.
- знати про індуктори і супресори апоптозу, а також про його біологічну роль.
- знати про автофагію, як 2-й тип запрограмованого відмирання клітин.
- знати про клітинний некроз як незапрограмоване (випадкове, патологічне) відмирання клітин.
- вміти фенотипово відрізнити злоякісні і трансформовані клітини від нормальних.
- знати визначення стовбурових клітин, про основні джерела і методи їх одержання, а також про біомедичні та етичні проблеми одержання і використання стовбурових клітин.
- знати про нанобіотехнології і наноматеріали, які використовують в клітинній біології та медицині.

Засвоєння освітньо-наукової програми курсу дозволить:

підготувати докторів філософії з різних медичних дисциплін із загальними і фаховими компетентностями, здатних самостійно здійснювати науково-дослідну діяльність та аналітичну і консультаційну роботу у науково-педагогічній і медичній діяльності.

До основних завдань належать:

- Поглиблення теоретичної та фахової підготовки.
- Здобуття теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у біології і медицині.
- Розвиток науково-дослідних навичок для здійснення самостійних наукових досліджень.
- Розвиток навичок у написанні та оформленні результатів наукових робіт.

Докторанти отримують оцінку на підставі результатів виконання ним усіх видів робіт на лекційних і семінарських заняттях та під час контрольних замірів протягом семестру у вигляді усного опитування і підготовки наукових рефератів за матеріалами курсу.

Два змістовні модулі курсу:

- I. Клітинна біологія: поліпептидні фактори росту (цитокіни), їхні клітинні рецептори і роль у міжклітинному сигналюванні, клітинний цикл.
- II. Системна біологія та її роль в інтегральній медицині. Регуляція проліферації, диференціації і відмирання нормальних і пухлинних клітин.

Програма складена у відповідності з наступними нормативними документами:

1. навчальним планом підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “магістр” кваліфікації “Лікар” згідно спеціальності 22 «Охорона здоров'я» 222 “Медицина” рекомендаціями щодо розроблення навчальних програм на-

навчальних дисциплін, затвердженими наказом МОЗ України від 24.03.2004 за №152 “Про затвердження рекомендацій щодо розроблення навчальних програм навчальних дисциплін” зі змінами та доповненнями, внесеними наказом МОЗ України від 12.10.2004 за № 492 “Про внесення змін

та доповнень до рекомендацій щодо розроблення навчальних програм навчальних дисциплін”;

2. рекомендаціями МОЗ України від 31.01.2003 за № 148 “Про заходи щодо реалізації положень Болонської декларації у системі вищої медичної та фармацевтичної освіти”;

3. рекомендаціями МОН України від 16.10.2009 за №943 “Про запровадження у вищих навчальних закладах України Європейської кредитно-трансферної системи”;

4. інструкцією про систему оцінювання навчальної діяльності студентів за умови кредитно-модульної системи організації навчального процесу (Медична освіта у світі та в Україні. Затверджено МОЗ України як навчальний посібник для викладачів, магістрів, аспірантів, студентів. Київ. Книга плюс. 2005) та змінами до неї (2007);

5. інструкцією щодо оцінювання навчальної діяльності студентів в умовах впровадження Європейської кредитно-трансферної системи організації навчального процесу, затвердженої МОЗ України 15.04.2014.

6. рекомендаціями від 07.06.2017 № 08.1 -30/15516 програма структурована на різні змістові розділи і теми.

7. рішеннями від 29.06.2017 № 08.1.- 30/17662 «Про визначення рівня компетентності з Іноземної мови професійного спрямування у студентів громадян України, які навчаються за спеціальностями «Медицина», «Стоматологія», «Фармація» галузі знань 22 «Охорона здоров'я».

8. рішення від 25.09.2017 № 08.1 -30/25354 «Про наближення змісту ліцензійних інтегрованих іспитів «Крок» до світових екзаменаційних програм».

9. рішенням від 29.09.2017 № 08.1 -30/26002 «Щодо іспитів IFOM».

Змістові модулі:

1. Молекулярні механізми поділу клітини і клітинна «смерть». Клітинна рецепція і внутрішньоклітинна сигналізація.
2. Молекулярна фізіологія нервової системи і вісцеральних органів.
3. Нанобіотехнології. Біосенсори.

**Опис навчального плану з елективного курсу
«Молекулярна фізіологія і біотехнологія для сучасної медицини»**

Структур а на- вчальної дисциплі- ни	Кількість годин, з них	Рік на- вчання	Аудиторних		СРС	Всього	Вид контро- лю
			Лекцій	Практ ичних			залік
Модуль «Молеку- лярна фізіологія і біотехноло- гія для су- часної медицини <i>Змістов их модулів3</i>	1 кредита ECTS/ 30 год.		8	16	6		

МЕТА ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИБОРОМ

«Молекулярна фізіологія та біотехнології для сучасної медицини»

Мета визначається теоретичною та практичною підготовкою лікаря згідно з вимогами до надання медичної допомоги населенню країни і включає наступні кінцеві цілі:

Опанувати науковими знаннями щодо складних молекулярних механізмів патогенних широко поширених хвороб.

Пояснювати взаємовідносини між окремими «омік» технологіями для структурно-функціональної організації живої матерії у аспекті медицини.

Визначити фенотипові ознаки клітинної «смерті» злоякісних і трансформованих клітин. Теорія багатостадійного канцерогенезу та її суть.

Визначати чинники, що сприяють синхронізації клітинного циклу в популяції клітин.

Вирізняти шляхи та ймовірні умови інтерналізації ліганд-рецепторних комплексів та їх фізіологічна роль у міжклітинній та внутрішньоклітинній комунікації.

Вирізняти особливості молекулярно-генетичні механізмів, які лежать в основі розвитку коморбідних станів. Продемонструвати знання принципів сучасного трактування молекулярно-біологічних механізмів старіння та довголіття.

Методи, перспективи застосування наночастинок у молекулярній фізіології, біотехнології, біосенсиори для медицини.

Провести аналіз біосенсорів: принципи створення і застосування.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Змістовий модуль 1.

Молекулярні механізми поділу клітин. Клітинна смерть. Клітинна рецепція, внутрішньоклітинна сигналізація.

Структура плазматичної мембрани та мембранних рецепторів. Інтерналізація ліганд-рецепторних комплексів та біологічна роль.

Рецептори та G-білки плазматичної мембрани: спряження між ними та роль у механізмах дії цитокінів. Протеїнкіназні каскади та їх роль у передачі регуляторних сигналів у клітину: сигнальний шлях Ras/MAPK. Сигнальні функції продуктів розщеплення фосфоліпідів. Участь протеїнкіназ A і C у передачі регуляторних сигналів у клітині. Сигнальний шлях JAK/STAT у тваринних клітинах. Роль білків Smad у передачі регуляторних сигналів цитокінами родини трансформуючого фактора росту бета-типу. Фізіологічна «смерть» клітин у багатоклітинних еукаріотичних організмів. Запрограмована «смерть» клітин. Апоптоз: цитоморфологічна і біохімічна характеристика. Автофагія. Незапрограмована (випадкова «смерть» клітин, некроз). Індуктори апоптозу. Супресори апоптозу. Порівняльна характеристика загибелі клітин в організмі шляхом апоптозу і некрозу. Еволюція апоптозу і його біологічна роль.

Змістовий модуль 2.

Молекулярна фізіологія нервової системи і вісцеральних органів.

Головні етапи у становленні молекулярної медицини. Від класичної біології до геноміки і протеоміки. Від геноміки і протеоміки до феноміки. Інтерактоміка: взаємодії білок-ДНК і білок-білок. Ген-регуляторні мережі клітини. Від феноміки до реконструкції живих систем. Взаємовідносини між окремими «оміками».

Молекулярна фізіологія у аспекті клітиної медицини.

Молекулярна фізіологія у механізмах старіння, стрес-реакцій, функціонування печінки, клітин крові, жирової тканини, нервової і серцево-судинної системи. Рідина біопсія: принципи створення і застосування

Змістовий модуль 3.

Нанобіотехнології. Біосенсори.

Визначення, методи, перспективи застосування. Наночастинки в біології та медицині. Стовбурові клітини. Регуляція експресії генів під час процесів розвитку у тварин і диференціації їх клітин. Критичні для морфогенезу періоди в ембріогенезі тварин та їх вплив на розвиток. Поняття про генетичну і епігенетичну інформацію під час процесів біологічного розвитку. Основні джерела і методи отримання стовбурових клітин. Біомедичні та етичні проблеми отримання і використання стовбурових клітин. Біосенсори: принципи створення і застосування

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

**Опис навчального плану з курсу “Фізіологія”
для докторів філософії**

Структура навчальної дисципліни	Кількість годин, з них				Рік навчання	
	Всього	Аудиторних		СРС		
		Лекцій	Семінарських занять			
Молекулярна фізіологія та біотехнологія для сучасної медицини	30	8	16	6	4	Член-кор. НАНУ, проф. Стойка Р.С.

Тематичний план лекцій

З молекулярної фізіології та біотехнологій для сучасної медицини

№ з.п.	ТЕМА	Дата	Кількість годин	
1.	Головні етапи в становленні сучасної біології	02.09.2020	2	Проф.Стойка Р.С.
2.	Цитокіни – новий клас гормоноподібних поліпептидів – регуляторів клітинних функцій	03.09.2020	2	Проф.Стойка Р.С.
3.	Протоонкогени та онкогени.	07.09.2020	2	Проф.Стойка Р.С.
4.	Внутрішньоклітинна сигналізація.	14.09.2020	2	Проф.Стойка Р.С.
	Разом		8 год	

**Тематичний план семінарських занять
з молекулярної фізіології та біотехнологій для сучасної медицини**

№ з.п.	ТЕМА	Дата	Кількість	
			ть	

			годин	
1.	Фізіологічна смерть клітин у багатоклітинних еукаріотичних організмів.	02.09.2020	2	Проф.Стойка Р.С.
2.	Апоптоз: цитоморфологічна і біохімічна характеристика.	03.09.2020	2	Проф.Стойка Р.С.
3.	Автофагія.	04.09.2020	2	Проф.Стойка Р.С.
4.	Індуктори апоптозу.	07.09.2020	2	Проф.Стойка Р.С.
5.	Супресори апоптозу.	08.09.2020	2	Проф.Стойка Р.С.
6.	Порівняльна характеристика загибелі клітин в організмі шляхом апоптозу і некрозу.	9.09.2020	2	Проф.Стойка Р.С.
7.	Злоякісний ріст і рак.	11.09.2020	2	Проф.Стойка Р.С.
8.	Фенотипові ознаки злоякісних і трансформованих клітин.	15.09.2020	2	Проф.Стойка Р.С.
	Разом		16 год	

Тематичний план самостійної роботи
З молекулярної фізіології та біотехнологій для сучасної медицини

№ з.п.	ТЕМА	Кількість годин
1.	Від класичної біології до геноміки і протеоміки. Від феноміки до реконструкції живих систем. Структурна організація живої матерії. Інтерактоміка: взаємодії білок-ДНК і білок-білок. Ген-регуляторні мережі клітини. Біо-інформатика: головні методичні підходи, роль у сучасній біології.	2
2.	Структура клітинного циклу, рестрикційні точки у клітинному циклі та їх біохімічний зміст. Синхронізація клітинного циклу в популяції клітин.	2
3.	Рецептори та G-білки плазматичної мембрани: спряження між ними та роль у механізмах дії цитокінів. Протеїнкіназні каскади та їх роль у передачі регуляторних сигналів у клітину. Сигнальні функції продуктів розщеплення фосфоліпідів.	2

	Разом	6 год
--	-------	-------

Форми контролю

Оцінка з дисципліни за вибором «Молекулярна фізіологія і біотехнологія для сучасної медицини» визначається як сума оцінок поточної навчальної діяльності, яка виставляється при оцінюванні теоретичних знань та практичних навичок відповідно до переліків, визначених програмою дисципліни.

Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять і має на меті перевірки засвоєння студентами навчального матеріалу. Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається робочою навчальною програмою дисципліни.

Оцінювання поточної навчальної діяльності. Під час оцінювання засвоєння кожної теми за поточну навчальну діяльність студенту виставляються оцінки за 4-ри бальною (традиційною) шкалою з урахуванням затверджених критерії оцінювання для відповідної дисципліни. При цьому враховуються усі види робіт, передбачені навчальною програмою. Студент має отримати оцінку з кожної теми. Форми оцінювання поточної навчальної діяльності мають бути стандартизованими і включати контроль теоретичної та практичної підготовки. Виставлені за традиційною шкалою оцінки конвертуються у бали.

Для дисциплін формою підсумкового контролю яких є залік (диференційований залік):

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність при вивченні дисципліни становить 200 балів.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент за поточну навчальну діяльність для зарахування дисципліни становить 120 балів.

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

Для зручності наведено таблицю перерахунку за 200-бальною шкалою

Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-х шкала	бальна	200-бальна шкала
	5	200
	4,97	199

	4,82	193
	4,8	192
	4,77	191
	4,75	190
	4,72	189
	4,7	188
	4,67	187
	4,65	186
	4,62	185
	4,6	184
	4,57	183
	4,52	181
	4,5	180
	4,47	179

4-х шкала	бальна	200-бальна шкала
	4,45	178
	4,42	177
	4,4	176
	4,37	175
	4,35	174
	4,32	173
	4,3	172
	4,27	171
	4,24	170
	4,22	169
	4,19	168
	4,17	167
	4,14	166
	4,12	165
	4,09	164
	4,07	163
	4,04	162
	4,02	161
	3,99	160
	3,97	159
	3,94	158

	4,95	198
	4,92	197
	4,9	196
	4,87	195
	4,85	194

	3,82	153
	3,79	152
	3,77	151
	3,74	150
	3,72	149
	3,7	148
	3,67	147
	3,65	146
	3,62	145
	3,57	143
	3,55	142
	3,52	141
	3,5	140

	3,47	139
	3,45	138
	3,42	137
	3,4	136

4-х шкала	бальна	200-бальна шкала
	3,37	135
	3,35	134
	3,32	133
	3,3	132
	3,27	131
	3,25	130
	3,22	129
	3,2	128
	3,17	127
	3,15	126
	3,12	125
	3,1	124
	3,07	123
	3,02	121
	3	120
	Менше 3	Недостатньо

4-х бальна шкала	200- бальна шкала
3,92	157
3,89	156

3,87	155
3,84	154

Максимальна кількість, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність при вивченні дисципліни становить 200 балів.

Мінімальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність при вивченні дисципліни становить 120 балів.

Семестровий контроль проводиться у формі семестрового заліку з дисципліни в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою програмою і в терміни, встановлені робочим навчальним планом.

Семестровий залік – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу з певної дисципліни виключно на підставі результатів виконання ним усіх видів навчальних робіт, передбачених робочою навчальною програмою. Семестровий залік виставляється за результатами поточного контролю.

Оцінювання самостійної роботи:

Оцінювання самостійної роботи студентів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, здійснюється під час поточного контролю теми на відповідному аудиторному занятті.

Оцінювання тем, які виносяться лише на самостійну роботу і не входять до тем аудиторних навчальних занять, контролюється на заліковому занятті.

Перелік навчально-методичної літератури

1. Andrews Z, Abizaid A. Neuroendocrine mechanisms that connect feeding behavior and stress. Frontiers Media SA; 2015 Jun 9. Andrews Z, Abizaid A. Neuroendocrine mechanisms that connect feeding behavior and stress. Frontiers Media SA; 2015 Jun 9.
2. Berne R. M. Physiology / Robert M. Berne, Matthew N. Lewy. – [7-th edition.]. – Elsevier 2018. – 880 p.
3. Bezpalko L, Gavrilyuk O, Zayachkivska O. Inflammatory response in visceral fat tissue and liver is prenatally programmed: experimental research. J Physiol. Pharmacol. 2015 Feb 1;66(66):57-64.
4. Bonaz B, Sinniger V, Pellissier S. Anti-inflammatory properties of the vagus nerve: potential therapeutic implications of vagus nerve stimulation. The Journal of Physiology. 2016 Apr 1.
5. Bonaz B. Stress and the Gastrointestinal System. In Neuro-Immuno-Gastroenterology 2016 (pp. 123-156). Springer International Publishing.
6. Guyton AC, Hall JE: Textbook of Medical Physiology, 13th ed. Saunders. 2016. -1145 p. <http://www.brandonspanishsda.com/wp-content/uploads/2016/01/Guyton-and- Hall-Textbook-of-Medical-Physiology-12th-Ed.pdf>
7. Hall KS, Hoerster KD, Yancy WS. Post-traumatic stress disorder, physical

activity, and eating behaviors. Epidemiologic reviews. 2015 Jan 1;

- 37(1):103-15.
8. <http://www.modernluxury.com/san-francisco/story/silicon-valley-will-see-you-now>
 9. Leonard, A. Silicon Valley will see you now. San Francisco Magazine. Dec 22, 2015.
 10. Masson GS, Nair AR, Soares PP, Michelini LC, Francis J. Aerobic training normalizes autonomic dysfunction, HMGB1 content, microglia activation and inflammation in hypothalamic paraventricular nucleus of SHR. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology. 2015 Oct 1;309(7):H1115-22.
 11. Sinniger V, Pellissier S, Hoffmann D, Mathieu N, Trocmé C, Vercueil L, Clarençon D, Bonaz BL. Mo1787 Electrical vagus nerve stimulation as an innovative treatment in inflammatory bowel diseases. Gastroenterology. 2016 Apr 1;150(4):S776.
 12. Taché Y. Corticotrophin-releasing factor 1 activation in the central amygdale and visceral hyperalgesia. Neurogastroenterology & Motility. 2015 Jan 1;27(1):1-6.
 13. Zayachkivska, N. Dorosh, M. Zvir, A. Kozakova, M. Plyatsko, O. Dorosh, I. Yermakova. Detection of early risk factors of stress in students using "SMART LION" M-health technology [Medicine - Proceedings Of The Shevchenko Scientific Society](#); 27 139-149.
 14. RECOOPGate
<https://www.cedars-sinai.org/research/administration/recoop/areas.html> [Lifestyle, Obesity, Diabetes and Cardiovascular Disease](#)
https://drive.google.com/drive/folders/1uw_0rq-QBVFaaSeievzxKAnF-FwCYn1P
Life Style and Physical inactivity
https://drive.google.com/drive/folders/1bHnt4Au9TbWLbKEp_2KBxKJhlt_B3IJ_C

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 тестів ЄДКІ, 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>



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/>

