# МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗІОЛОГІЯ

# Викладач: доктор біологічних наук, професор Кущ Оксана Георгіївна

**Кафедра:** фізіології, імунології і біохімії з курсом цивільного захисту та медицини

**Телефон: 0956606304**

**Інші засоби зв’язку:** Moodle (форум курсу, приватні повідомлення

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Освітня програма, рівень вищої освіти** | | Біологія,  магістр | | | | | |
| **Статус дисципліни** | | Нормативна | | | | | |
| **Кредити ECTS** |  | **Навч. рік:** | | 2023-24 | **Рік навчання** | 2 | **Тижні** |
| **Кількість годин** |  | **Кількість змістових модулів2** | | |  | **Лекційні заняття-8**  **Практичні заняття**–6  **Самостійна робота**–136 | |
| **Вид контролю** | *залік* | | | | |  | |
| **Посилання на курс в Moodle** | | | https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=5706 | | | | |
| **Консультації:** | | | вівторок, четвер, з 11.00 до 13.00, ІІІ корпус, 110  аудиторія, або за домовленістю чи ел.поштою | | | | |

# ОПИС КУРСУ

Мета дисципліни «Молекулярна фізіологія» спрямована на формування визначених освітньо-науковою програмою загальних та фахових компетентностей, що забезпечує підготовку висококваліфікованих, конкурентоспроможних фахівців з фізіології людини і тварин, інтегрованих до світового науково-інформаційного простору, які мають концептуальні та методологічні знання з біології, на межі фізіології людини і тварин та молекулярної фізіології, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень з відповідного напряму, отримання нових знань та/або здійснення інновацій. Предметом дисципліни є молекулярні механізми фізіологічних процесів, що відбуваються у організмі людини під впливом різних чинників, в тому числі й змінних під час адаптації організму.

Мета курсу – продемонструвати студентам функції організму ссавців від молекулярного до системного з фокусом на фундаментальні молекулярні й клітинні механізми, які лежать в основі складних процесів. Курс ОП спрямований на створення у студентів глибокого розуміння принципів роботи клітин, з наголосом на клітини нервової, серцево-судинної та статевої систем та міжклітинних взаємодій. У рамках курсу детально пояснюються молекулярні процеси, що лежать в основі синаптичної передачі, розвитку мозку ссавців, епігенетичної регуляції пластичності. Студенти ознайомлюються з принципами нервових взаємодій з ендокринною, імунною та статевою системами, а також з причинами загибелі нейронів за нейродегенеративних патологій. Особливу увагу приділено принципам підготовки та проведення електрофізіологічних експериментів

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Молекулярна фізіологія» є:

● зв'язок між будовою клітини та її функцією

● принципи походження різних типів клітин у онтогенезі та філогенезі

● участь іонних каналів, вторинних месенджерів, протеїнкіназ та ферментів редагування РНК у функціонуванні різних типів клітин

● співвідношення генетичних, біохімічних та електричних процесів регуляції клітинної фізіології

● основи клітинної фізіології імунних клітин

● фізіологія та регуляція функції статевих клітин

● походження та фізіологія клітин серця, що забезпечує виконання «законів серця»

● походження, різноманіття та фізіологія клітин нервової системи

● електрофізіологічне та епігенетичне підгрунтя нейронної пластичності

● молекулярні та клітинні основи складних функцій мозку (пам’ять, поведінка, свідомість тощо)

● причини порушень нормальної функції нервової системи

# ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

## дисципліна забезпечує набуття магітрами таких *компетентностей*:

## *інтегральна*:

## Здатність розв’язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.

## *загальні:*

## 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

## 2. Навички використання новітніх інформаційних і комунікаційних технологій;

## 3. Здатність до пошуку, оброблення на аналізу інформації з різних джерел;

## 4. Здатність генерувати нові ідеї (креативність);

## 5. Здатність працювати в міжнародному науковому просторі;

## 6. Здатність розробляти та управляти науковими проектами;

## *спеціальні (фахові, предметні):*

## 1. Здатність застосовувати отримані знання та розуміння для вирішення проблем сучасної біології;

## 2. Здатність формулювати наукову проблему, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики;

## 3. Поглиблене знання за широким колом питань сучасної біології.

# основні навчальні ресурси

# основна:

# <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

# <https://eduportal.kau.org.ua/course/view.php?id=48>

# Walkley, C.R., Li, J.B. Rewriting the transcriptome: adenosine-to-inosine RNA editing by ADARs. Genome Biol 18, 205 (2017). <https://doi.org/10.1186/s13059-017-1347-3>

# Miksiunas R., Mobasheri A., Bironaite D. (2019) Homeobox Genes and Homeodomain Proteins: New Insights into Cardiac Development, Degeneration and Regeneration. In: Turksen K. (eds) Cell Biology and Translational Medicine, Volume 6. Advances in Experimental Medicine and Biology, vol 1212. Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/5584_2019_349>

# Gilbert, Scott F.; Opitz, John M.; Raff, Rudolf A. (1996). Resynthesizing Evolutionary and Developmental Biology. Developmental Biology 173 (2): 357–372 doi:10.1006/dbio.1996.0032

# Maёl Lemoine, Thomas Pradeu. Dissecting the Meanings of “Physiology” to Assess the Vitality of the Discipline. Physiology, American Physiological Society, 2018, 33 (4), pp.236 - 245. DOI:10.1152/phys-iol.00015.2018.

# Костюк П.Г., Зима В.Л., Магура Ш.С., Мірошниченко М.С., Шуба М.Ф. Біофізика – К.: Видавничополіграфічний центр “Київський університет”, 2008. – 567 с.

# Альбертс Б. Молекулярна біологія клітини. Переклад з анлійської / Б. Альбертс, А. Джонсон. - Львів : Видавничий дім «Наутілус», 2018. – 1536 с.

# .Сиволоб А.В. Молекулярна біологія / Сиволоб А.В. – К. : Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2008. – 384 с. http://www.biol.univ.kiev.ua/public/pidruch/MolBiol\_sivolob.pdf

# Костюк П. Г. Біофізика : Підручник / П. Г. Костюк, В. Л. Зима, І. C. Магура. – K. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 567 с.

# Handbook of Systems Biology: Concepts and Insights. Edited by A.J. Marian Walhout, Marc Vidal and Job Dekker - Academic Press, Elsevier, 2013. – 552 p.

# Andriani Daskalaki Handbook of Research on Systems Biology Applications in Medicine. -IGI Global, 2008. – 982 p. 6. Limin Angela Liu , Dongqing Wei, Yixue Li and Huimin Lei Handbook of Research on Computational and Systems Biology: Interdisciplinary Applications. - IGI Global, 2011. – 776 p.

# Handbook of systems biology: concepts and insights. edited by a.j. marian walhout, marc vidal and job dekker - academic press, elsevier, 2013. – 552 p.

# Andriani daskalaki handbook of research on systems biology applications in medicine. - igi global, 2008. – 982 p.

# Limin angela liu , dongqing wei, yixue li and huimin lei handbook of research on computational and systems biology: interdisciplinary applications. - igi global, 2011. – 776 p.

# A.S. Mikhailov, b.hess self-organization in living cells: networks of protein machines and nonequilibrium soft . – journal of biological physics, 200, 228. – pp. 655–672.

# КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

***Поточні контрольні заходи:***

***Обов’язкові види роботи:***

***Термінологічний диктант*** *(max 2 бали) – на початку кожного практичного заняття.Терміни для вивчення зазначені у планах семінарських занять у розділі «Термінологічний мінімум».*

***Робота у групі*** *над розв’язанням практичного завдання, поставленого викладачем (max 4бали) – на кожному практичному занятті.*

***Письмова контрольна робота*** *(max 8балів)– двічі на семестр, наприкінці кожного змістового модулю курсу. Контрольна робота складається з двох питань (max 4 бали кожне) – теоретичного (дати визначення терміну, розкрити сутність поняття) та практичного (продемонструвати характерні особливості того чи іншого художнього феномену на прикладі конкретного тексту.*

***Додаткові види роботи:***

***Індивідуальне письмове завдання*** *у вигляді реферату або аргументативного есе (max4бали) виконується за бажанням студента. Теми рефератів та есе на вибір студента зазначені у планах практичних завдань у розділі «Індивідуальне письмове завдання». Гранична кількість індивідуальних письмових завдань – не більше 1 реферату та1 есе за семестр. Усі письмові завдання подаються виключно через платформу Moodle.*

***Реферат*** *передбачає реферування (себто, стислий переказ основних положень, дотичних до теми) двох актуальних (опублікованих не раніше ніж за 5 років та таких, що мають високий індекс цитування) наукових статей, опублікованих у зарубіжних фахових виданнях мовою, яку вивчає студент. Обсяг реферату – до 5000 знаків. Пряме цитування реферованих джерел заборонене. Перелік реферованих джерел оформлюється за зразком:* https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php?file=/245395/mod\_resource/content/1/prikladi\_oformlen\_literat ur.pdf

***Аргументативне есе (StandardArgumentativeEssay)****складається з таких структурних елементів:*

* *вступу, де студент декларує власну точку зору на проблему, поставлену у заголовку есе;*
* *щонайменше трьох аргументів на користь власної точки зору, структурованих за принципом SEXI (Statement-Explanation-Example-Importance/Impact).*
* *висновку, де попередні результати синтезуються та інтегруються у більш глобальний контекст.*

*Оскільки головна мета есе – змусити читача розділити точку зору автора, важливо використовувати риторичні фігури переконання, маркери логічної послідовності елементів («по- перше», «по-друге», «з вищезазначеного витікає» та ін.), апелювати до етосу (спільних*

*цінностей, поглядів, знань) та фактів (дослідження, статистичні дані, думки фахівців, приклади з життя), проводити ефектні паралелі й аналогії для демонстрації вашої ерудиції, вдало використовувати цитати з прочитаних текстів, правильно обрати інтонацію спілкування з читачем. Детальні вимоги та практичні рекомендації до написання аргументативного есе див. на сторінці курсу у Moodle:*

<https://moodle.znu.edu.ua/mod/forum/discuss.php?d=738>

***Підсумкові контрольні заходи:***

**ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ (20 балів).**

Кожне індивідуальне завдання полягає у написанні реферату та складанні тестових завдань за обраною науковою проблемою.

*Реферат – 16 балів.*

* + опрацювання літературних джерел – 3 бали (3 *бали* – опрацьовано основні підручники, періодичні видання, монографії (реферати наукових дисертацій), посилання в тексті відповідають переліку посилань; *2 бали* – опрацьовано основні підручники, періодичні видання, але відсутні посилання на монографії та реферати наукових дисертацій, посилання в тексті відповідають списку літератури; *1 бал* – опрацьовано основні підручники, але відсутні посилання на періодичні видання, монографії та реферати наукових дисертацій, допускаються окремі порушення в оформленні списку літератури; *0 балів* – опрацьовано лише окремі видання, які відносяться до основних джерел, наведені в тексті посилання не відповідають списку літератури, оформлення якого не відповідає ДЕСТ);
  + оформлення та обсяг роботи – 3 бали (*3 бали* – робота оформлена охайно, добре ілюстрована, обсяг становить 10-15 сторінок друкованого тексту, написана грамотно; *2 бали* – робота оформлено охайно, добре ілюстрована, але допускаються орфографічні помилки або обсяг становить до 10 сторінок друкованого тексту; *1 бал* – робота оформлено охайно, має малий обсяг, таблиці та ілюстрації відсутні, мають місце орфографічні помилки; *0 балів* – робота оформлена неохайно, має малий обсяг та чисельні орфографічні помилки);
  + змістовна частина – 5 балів (*5 балів* – робота виконана на високому науковому рівні, питання опрацьовано в повному обсязі, наявні результати окремих наукових досліджень, зроблені проміжні та узагальнюючий висновок; *4 бали* – робота виконана на високому науковому рівні, питання опрацьовано в повному обсязі, наявні результати окремих наукових досліджень, але відсутні елементи власної інтерпретації викладеного матеріалу; *3 бали* – питання опрацьовано в повному обсязі, але відсутні результати окремих наукових досліджень та елементи власної інтерпретації викладеного матеріалу; *2 бали* – в роботі допускається відсутність характеристики окремих періодів онтогенезу, відсутні елементи власної інтерпретації викладеного матеріалу; *1 бал* – робота містить характеристику тільки окремих періодів онтогенезу, відсутні приклади, а також елементи власної інтерпретації викладеного матеріалу; *0 балів* – відповідь за змістом не відповідає запропонованій науковій проблемі);

захист індивідуального завдання – 5 балів (*5 балів* – відповідь повна та логічна, студент вільно орієнтується у дослідженому питанні; *4 балів* – відповідь повна та логічна, але виникають складності з власною інтерпретацією матеріалу; *3 бали* – студент відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна; *2 бали* – студент лише в загальній формі розбирається у матеріалі, відповідь неповна і неглибока, студент дає недостатньо правильні формулювання; *1 бал* – студентом не знає значної частини дослідженого питання, допускає суттєві помилки при формулюванні понять, робить велику кількість помилок у відповіді; *0 балів* – студент не розкрив поставлені питання);

*Тестове завдання – 4 бали.*

Студент повинен скласти 4 тестових питання згідно запропонованої наукової проблеми. Кожне питання має містити 4-5 варіантів відповіді з яких 1-2 є правильними. *1 бал –* завдання складено коректно та на високому науковому рівні з посиланням на літературні джерела; 0,5 –

завдання складено коректно та на високому науковому рівні, але відсутні посилання на літературні джерела; 0 балів – завдання є некоректним за змістом та формою.

*При несвоєчасному виконанні індивідуального завдання підсумкова оцінка знижується на 4 бали).*

## ЕКЗАМЕН (20 балів).

Кожне екзаменаційне завдання містить 2 теоретичні питання (оцінюється по 7 балів). В подальшому за пропорцією отримана оцінка переводиться у 20-бальну шкалу.

Критерії оцінювання теоретичних питань: (***7 балів*** – відповідь бездоганна за змістом, формою та обсягом. Студент при відповіді показує знання не лише основної, але й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, використовує знання з суміжних галузевих дисциплін, доцільно використовує матеріал при наведенні прикладів. ***6 балів***

– передбачає високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності в неосновних питаннях, доцільно використовує вивчений матеріал при наведенні прикладів. Можливі труднощі при формулюванні узагальнюючих висновків, слабке знання додаткової літератури. ***5 балів*** – передбачає досить високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь логічна, містить деякі неточності при формулюванні узагальнень, наведенні прикладів. Додаткова література недостатньо пророблена. ***4 бали*** – передбачає наявність знань лише основної літератури, студент відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна і містить неточності, порушується послідовність викладення матеріалу, виникають труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів. ***3 бали*** – передбачає неповні знання студента основної літератури, студент лише в загальній формі розбирається у матеріалі, відповідь неповна і неглибока. Студент дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладення матеріалу, відчуває труднощі при наведенні прикладів. Відповідь оформлена неохайно, зі значної кількістю помилок. ***2 бали*** – ставиться, коли студентом не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при формулюванні та висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок у відповіді. ***1 бал*** – ставиться, коли студент не розкрив поставлені питання, не засвоїв матеріал в обсязі, достатньому для подальшого навчання. ***0 балів*** – відповідь відсутня).

Таким чином, максимальна кількість балів, яку може отримати студент за виконання модульних заходів та складання екзамену становить **100 балів**.

*\* Прим. у випадку наявності поважної причини відсутності на занятті студент впродовж 2-х тижнів після закриття лікарняного або іншого документу має право написати контрольну роботу за умови дозволу, виданого деканатом факультету.*

**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) |

# РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

**8. Структура навчальної дисципліни.**

**Тематичний план лекцій і практичних занять**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Назва теми** | **Кількість годин** | | |
| **Лекції** | **Практи- чні** | **Самостійна робота** |
| ***Змістовний модуль 1*** Молекулярна фізіологія та її основні проблеми. | | | | |
| 1 | **Тема:** | **14** | **14** |  |
|  | 1. Молекулярна організація і функція мембран клітин.   Клітинний цикл, його будова та регуляція. Фізіологічна «смерть» клітини в багатоклітинних еукаріотичних організмах.  Регуляція росту пухлинних клітин і раку.  «Розумні ліки»: Молекулярний дизайн, склад і клінічне застосування.  Стовбурові клітини: біоетичні та біомедичні аспекти.  Стовбурові клітини: біомедико-етичні проблеми  виділення і застосування.  Нанобіотехнології: визначення, методи та  перспективи застосування. Біосенсори: принципи розробки та біомедичне застосування.  Апоптоз і аутофагія: дві форми запрограмованої «смерті» клітини у фізіології та патології.  Молекулярні основи хімічного та вірусного канцерогенезу.  Стовбурові клітини: методи виділення та біомедицина | 2 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1. **Лекція 2.** Молекулярна організація ендокринної системи.   Цитокіни – новий клас гормоноподібних поліпептидів.  регулятори клітинних функцій. Клітинні рецептори. Внутрішньоклітинний сигналізація.  Цитокіни (фактори росту) при паракринно-аутокринному  регуляція в фізіології та патології. Цитокіновий шторм  COVID 19.  Родина трансформуючих факторів росту типу бета: члени та їх роль у фізіології, патології та  діагностика.  Мембранні рецептори цитокінів: їх роль у  регуляції фізіологічних функцій і в Лонг-COVID.  Молекулярні механізми в адипоцитах, ендотелії  порушення функцій і цитопротекції.  Родина трансформуючих факторів росту типу бета: члени та їх роль у фізіології, патології та  діагностика.  Мембранні рецептори цитокінів: їх роль у  регуляції фізіологічних функцій і в Лонг-COVID.  Молекулярні механізми в адипоцитах, ендотелії  порушення функцій і цитопротекції. | 2 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Лекція 3.** Молекулярна система нервової системи.  Молекулярна фізіологія функціонування нервової системи. Стресові реакції. Старіння.  Наноматеріали та нанобіотехнології для біології та медицини: характеристика та перспективи застосування. Біосенсори: принципи дії та біомедицина | 2 |  |  |
| **Практична робота 1.** Молекулярна фізіологія функціонування нервової системи. Стресові реакції. Старіння. |  | 2 |  |
| **Самостійна робота.**  **1.** Апоптоз і аутофагія: дві форми запрограмованої «смерті» клітин у фізіології і патології.  **2.** Молекулярні основи канцерогенезу, індукованого хімічними та вірусними агентами.  **3.** Цитокіни (фактори росту) у паракринно-аутокринній регуляції у фізіології та патології. Цитокіновий шторм у COVID -19. Рецептори мембранних білків: їх роль у біологічній сигналізації та регуляції фізіологічних функцій.  **4.** «Розумні» ліки: дизайн, склад, біомедична дія.  **5.** Молекулярні механізми в адипоцитах, ендотеліальні дисфункції та цитозахист.  **6**. Стовбурові клітини: методи виділення та біомедичне застосування. |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  | |  | |  |
| ***Змістовний модуль 2*** | | | | | | | |
| 4 | **Тема:** Молекулярна організація функціональних систем |  | |  | |  | |
|  | 1. **Лекція 4.** Молекулярна організація системи кровообігу. | 2 | |  | |  | |
| 1. **Лекція 5.** Молекулярна системи нирок. | 2 | |  | |  | |
|  | **Практична робота 2.** Молекулярна фізіологія функціонування ендокринної та серцево-судинної систем. | 2 | |  | |  | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| **Самостійна робота.**  Цитокіновий шторм у COVID -19. Рецептори мембранних білків: їх роль у біологічній сигналізації та регуляції фізіологічних функцій. |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  | **6** | **2** |  |
|  | **Лекція 6. Молекулярна система дихання.**  **Лекція 7.Молекулярні механізми старіння.** | 2 |  |  |
| **Практична робота 3.**  Молекулярні механізми в адипоцитах, ендотеліальні дисфункції та цитозахист. | 2 |  |  |
| **Практична робота 4.** Стовбурові клітини: методи виділення та біомедичне застосування. |  | 2 |  |
| **Самостійна робота.**  Молекулярні механізми в адипоцитах, ендотеліальні дисфункції та цитозахист. |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | час? Якою буде людина у далекому майбутньому? |  |  |  |
| 8 | **ВСЬОГО** | **8** | **6** |  |

**Загальний обсяг 220** *год.,* в тому числі:

Лекції - 8

Практичні заняття – 6*год.*

*Самостійна робота -136 г.*

Консультації –2*год.*

Залік **– 2***год.*

Основна: (Базова)

* + 1. Handbook of Systems Biology: Concepts and Insights. Edited by A.J. Marian Walhout, Marc Vidal and Job Dekker - Academic Press, Elsevier, 2013. – 552 p.
    2. Andriani Daskalaki Handbook of Research on Systems Biology Applications in Medicine. - IGI Global, 2008. – 982 p.
    3. Limin Angela Liu , Dongqing Wei, Yixue Li and Huimin Lei Handbook of Research on Computational and Systems Biology: Interdisciplinary Applications. - IGI Global, 2011. – 776 p.
    4. A.S. Mikhailov, B.Hess Self-Organization in Living Cells: Networks of Protein Machines and Nonequilibrium Soft . – Journal of Biological Physics, 200, 228. – pp. 655–672.

Додаткова:

1. PeterJ.K.vanMeer , MelanieL.Graham , Henk-JanSchuurman The safety, efﬁ cacy and regu- latory triangle in drug development: Impact for animal models and the use of animals. – European Journal of Pharmacology. – 759 (2015). – PP. 3 – 13.
2. Lynn J. Rothschild & Rocco L. Mancinelli Life in extreme environments. – NATURE, VOL 409, 22 FEBRUARY, 2001. – pp. 1092-1101.
3. V.P. Zhdanov, B. Kasemo Synchronization of Metabolic Oscillations: Two Cells and En- sembles of Adsorbed Cells. - Journal of Biological Physics. – 2001, 27. - pp. 295–311.
4. ShaopingLinga, Zheng Hua, Zuyu Yang, Fang Yanga, Yawei Lia , Pei Lin et el. Extremely high genetic diversity in a single tumor points to prevalence of non-Darwinian cell evolution.

- [www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1519556112](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1519556112)

# РЕГУЛЯЦІЇ І ПОЛІТИКИ КУРСУ2

## Відвідування занять. Регуляція пропусків.

*Інтерактивний характер курсу передбачає обов’язкове відвідування практичних занять. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущенні завдання мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання шляхом виконання індивідуального письмового завдання.*

*Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.*

## Політика академічної доброчесності

*Усі письмові роботи, що виконуються слухачами під час проходження курсу, перевіряються на наявність плагіату за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення UniCheck.*

*Відповідно до чинних правових норм, плагіатом вважатиметься: копіювання чужої наукової роботи чи декількох робіт та оприлюднення результату під своїм іменем; створення суміші власного та запозиченого тексту без належного цитування джерел; рерайт (перефразування чужої праці без згадування оригінального автора). Будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Приклади оформлення цитувань див. на Moode:* [*https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=103857*](https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=103857) *Виконавці індивідуальних дослідницьких завдань обов’язково додають до текстів своїх робіт власноруч підписану Декларацію академічної доброчесності (див. посилання у Додатку до силабусу).*

*Роботи, у яких виявлено ознаки плагіату, до розгляду не приймаються і відхиляються без права перескладання. Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблені вами запозичення під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем.*

*Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються у ЗНУ, вимагають від дослідників відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.orgта подібні) є неприпустимим. Рекомендовані бази даних для пошуку джерел:*

*Електронні ресурси Національної бібліотеки ім. Вернадського:*[http://www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua/)

*Цифрова повнотекстова база даних англомовної наукової періодики JSTOR:* <https://www.jstor.org/>

## Використання комп’ютерів/телефонів на занятті

*Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). Будь ласка, не забувайте активувати режим «без звуку» до початку заняття.*

*Під час виконання заходів контролю (термінологічних диктантів, контрольних робіт, іспитів) використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано без права перескладання.*

## Комунікація

*2 Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!*

*Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.*

*Важливі повідомлення загального характеру – зокрема, оголошення про терміни подання контрольних робіт, коди доступу до сесій у CiscoWebex та ін. – регулярно розміщуються викладачем на форумі курсу. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень. Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам*