

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет біології та лісового господарства
Кафедра фізіології людини і тварин

СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента

БІОЛОГІЧНІ РИТМИ У ЖИВИХ СИСТЕМАХ

**підготовки доктора філософії
спеціальності Е1 Біологія та біохімія
Освітньо-професійної програми Біологія організмів та надорганізмових систем**

Луцьк - 2025

Силабус вибіркового освітнього компонента «Біологічні ритми у живих системах» підготовки доктора філософії, спеціальності Е1 Біологія та біохімія, Освітньо-професійної програми Біологія організмів та надорганізмів систем.

Розробник: Журавльов Олександр Анатолійович, кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізіології людини і тварин

Погоджено:

Гарант освітньо-професійної програми:



Фіщук О.С.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри фізіології людини і тварин

Протокол № 1 від 28. 08. 2025 р.

Завідувач кафедри:



Качинська Т.В.

© Журавльов О., 2025

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма здобуття освіти	Е Природничі науки, математика та статистика, Е1 «Біологія та біохімія» «Доктор філософії»	Вибірковий
Кількість годин/кредитів: 120/4		Рік навчання – 1-й
		Семестр – 2-ий
ІНДЗ: немає		Лекції – 10 год.
		Практичні – 14 год
		Самостійна робота – 88 год
		Консультації – 8 год
		Форма контролю: залік
Мова навчання: українська		

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові: Журавльов Олександр Анатолійович

Науковий ступінь: кандидат біологічних наук

Вчене звання: доцент

Посада: доцент кафедри фізіології людини і тварин

Контактна інформація: 0504387290, Zhuravlov.Oleksandr@vnu.edu.ua

Розклад занять розміщено на <https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

III. Опис освітнього компонента

1. **Анотація.** Освітній компонент «Біологічні ритми у живих системах» спрямована на формування у здобувачів вищої освіти системного та міждисциплінарного розуміння закономірностей часової організації життєвих процесів у живих організмах. Освітній компонент розкриває фундаментальні положення хронобіології як наукової галузі, що вивчає періодичність, синхронізацію та регуляцію біологічних процесів на молекулярному, клітинному, тканинному, організмовому, популяційному та екосистемному рівнях.

У межах освітнього компоненту розглядаються природа ендогенних та екзогенних біологічних ритмів, їх класифікація (ультрадіанні, циркадні, інфрадіанні, сезонні), еволюційні передумови виникнення ритмічності та адаптивне значення ритмів у підтриманні гомеостазу. Значна увага приділяється молекулярно-генетичним механізмам функціонування біологічних годинників, зокрема ролі годинникових генів, сигнальних шляхів та зворотних транскрипційно-трансляційних петель регуляції.

Окремий блок присвячено проявам біологічних ритмів у рослин, тварин і людини, з аналізом фотоперіодизму, сезонних циклів розвитку, добових коливань фізіологічних показників, поведінкових реакцій та репродуктивних процесів. Розглядається вплив абіотичних і біотичних факторів середовища (світло, температура, соціальні сигнали, харчування) на синхронізацію ритмів і формування хронотипів.

Освітній компонент також охоплює прикладні аспекти хронобіології, зокрема взаємозв'язок біологічних ритмів із працездатністю, когнітивною активністю, емоційним станом і здоров'ям

людини. Аналізуються наслідки порушення ритмів (десинхроноз, хронічне недосипання, зміна часових поясів, позмінна робота) та можливості використання хронотерапевтичних підходів у профілактиці й корекції функціональних порушень.

Зміст освітнього компоненту орієнтований на поєднання теоретичних знань із розвитком аналітичних умінь, формування навичок інтерпретації експериментальних даних і застосування принципів хронобіології в біологічних, медико-біологічних та екологічних дослідженнях.

2. Мета і завдання освітнього компонента: Метою освітнього компонента «Біологічні ритми у живих системах» є формування у здобувачів вищої освіти цілісного уявлення про закономірності часової організації життєвих процесів у живих організмах, розуміння механізмів формування та регуляції біологічних ритмів, а також розвиток здатності застосовувати принципи хронобіології для аналізу фізіологічних, екологічних і поведінкових явищ та оцінки їхнього значення для адаптації й збереження здоров'я.

Основними завданнями освітнього компонента є:

- ознайомлення з теоретичними засадами хронобіології та її місцем у системі сучасних біологічних наук;
- формування уявлень про класифікацію біологічних ритмів та їхні характеристики;
- розкриття молекулярних, клітинних і системних механізмів функціонування біологічних годинників;
- аналіз проявів біологічних ритмів у рослин, тварин і людини;
- вивчення ролі чинників середовища у синхронізації ритмічних процесів;
- формування навичок інтерпретації експериментальних і літературних даних з хронобіології;
- розвиток умінь застосовувати знання про біологічні ритми у професійній діяльності та наукових дослідженнях;
- сприяння усвідомленню значення біологічних ритмів для підтримання гомеостазу, працездатності та здоров'я людини.

3. Результати навчання (компетентності)

Soft skills:

Системне, аналітичне та критичне мислення – здатність комплексно аналізувати ритмічну організацію біологічних процесів на різних рівнях організації живого, інтерпретувати експериментальні та літературні дані з хронобіології, виявляти причинно-наслідкові зв'язки між механізмами формування біологічних ритмів, факторами середовища та адаптивними реакціями організмів, аргументовано обґрунтовувати наукові висновки;

Комунікативні навички – готовність до професійної взаємодії з викладачами, здобувачами освіти та фахівцями біологічного й медико-біологічного профілю, уміння чітко й коректно представляти результати навчальних і дослідницьких робіт з проблематики біологічних ритмів, брати участь у наукових дискусіях та міждисциплінарному обговоренні;

Навички командної роботи – здатність ефективно працювати у малих групах під час виконання практичних, лабораторних і навчально-дослідних завдань, пов'язаних з аналізом ритмічних процесів, координувати спільну діяльність і досягати узгоджених рішень;

Лідерство та відповідальність – уміння ініціювати навчальні та наукові мініпроекти з хронобіології, організувати роботу групи, брати відповідальність за якість виконання завдань і достовірність отриманих результатів;

Креативність, ініціативність та інноваційність – здатність пропонувати нестандартні підходи до аналізу біологічних ритмів, використовувати сучасні методи досліджень і цифрові інструменти для візуалізації та обробки даних;

Гнучкість і адаптивність – готовність швидко адаптуватися до змін освітніх умов, опановувати нові технології навчання та ефективно працювати в очному, дистанційному й змішаному форматах під час вивчення хронобіології.

4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					Форма контролю / бали
	Усього год	Лекції	Практ.	Самост. робота	Конс.	
Змістовий модуль 1. Поняття біологічних ритмів, їх класифікація та загальна характеристика						
Тема 1. Історія розвитку хронобіології	9	1		8		УО, Т / 5 б
Тема 2. Методи обробки результатів хронобіологічних досліджень	12	1	2	8	1	УО, Т, ВПЗ / 5 б
Тема 3. Класифікація біоритмів	12	1	2	8	1	УО, Т, ДС / 5 б
Тема 4. Загальна характеристика та основні властивості добових (циркадних) ритмів	12	1	2	8	1	УО, Т, ВПЗ / 5 б
Контрольна робота 1						30
Разом за модулем 1	45	4	6	32	3	50
Змістовий модуль 2. Імунопатологія та лабораторні аспекти імунодіагностики						
Тема 5. Добовий біологічний годинник. Орієнтація в просторі за допомогою годинника	10	1		8	1	УО, Т, РМГ / 5 б
Тема 6. Регуляція добових ритмів у клітині	14	1	2	10	1	УО, Т, РМГ / 5 б
Тема 7. Організація циркадної системи в організмі	14	1	2	10	1	УО, Т, ВПЗ / 5 б
Тема 8. Генетична основа циркадної системи організму. Часові гени	14	1	2	10	1	УО, Т, ВПЗ / 5 б
Тема 9. Виникнення та еволюція добових ритмів; їхнє адаптивне значення	14	1	2	10	1	УО, Т, ВПЗ / 5 б
Тема 10. Електрична активність КГМ як ритмічний процес	9	1		8		УО, Т / 5 б
Контрольна робота 2						20
Разом за модулем 2	75	6	8	56	5	50
Усього годин/балів	120	10	14	52	6	100

ДС – дискусія, ВПЗ – виконання практичних завдань, Т – тести, УО – усне опитування, РМГ – робота в малих групах, РЗ – розв'язання задач, МКР – модульна контрольна робота

5. Питання для самостійної роботи

1. Прояви біоритмів у рослин.
2. Добові ритми фотосинтезу та дихання.
3. Особливості біологічних ритмів людини.
4. Циркадні коливання фізіологічних показників людини.
5. Хронотипи людини та їх характеристика.
6. Генетичні й середовищні чинники формування хронотипу.
7. Регуляція циклу сон–неспанья.
8. Десинхроноз: причини та наслідки.
9. Джетлаг як форма десинхронозу.

10. Вплив позмінної роботи на біоритми.
11. Біологічні ритми та працездатність людини.
12. Біоритми і когнітивні функції.
13. Біоритми та емоційний стан.
14. Біоритми і імунна система.
15. Порушення біоритмів і ризик захворювань.
16. Основи хронотерапії.
17. Лабораторні моделі в хронобіології.
18. Екологічні аспекти біологічних ритмів.
19. Біологічні ритми в умовах цифрового середовища.
20. Сучасні напрями досліджень у хронобіології.

IV. Політика оцінювання

При вивченні освітнього компонента студент мусить дотримуватися таких правил:

1. Не запізнюватись на заняття; перед початком заняття вимикати звук засобів зв'язку.
2. Не пропускати заняття без поважної причини.
3. Здійснювати попередню підготовку до лекційних та практичних занять згідно з переліком рекомендованої літератури.
4. Згідно з календарним графіком навчального процесу здавати всі види контролю.
5. Брати активну участь у навчальному процесі.
6. Бути терпимими, відвертими і доброзичливими до однокурсників та викладачів, а також відкритими до конструктивної критики.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до його конкретних цілей. На всіх практичних заняттях застосовуються види стандартизованого контролю теоретичної підготовки та контроль засвоєння практичних навичок: виконання практичних завдань, вирішення задач, тестовий контроль, усне опитування, письмову відповідь на запитання викладача.

Студенти отримують оцінку за кожне практичне заняття, яка є комплексною та включає контроль теоретичної і практичної підготовки студента.

Самостійна робота студентів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті.

За кожен тему за виконання навчальних завдань може отримати максимум 5 балів, максимально за усі практичні заняття студент може отримати 50 балів.

По завершенні змістового модулю студент пише контрольну роботу у формі тестування. Максимальна кількість балів за 1 контрольну – 30 балів, за 2 контрольну – 20 балів.

Якщо сума підсумкових оцінок становить не менше 60 балів, то, за згодою студента, вона може бути зарахована як підсумкова оцінка з освітнього компонента.

Політика щодо дедлайнів та перескладання. Здобувач освіти може додатково скласти на консультаціях із викладачем ті теми, які він пропустив протягом семестру (з поважних причин), таким чином покращивши свій результат рівно на ту суму балів, яку було виділено на пропущені теми. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний). Повторне складання екзамену допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету.

Політика щодо академічної доброчесності. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної освітньої (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації».

Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Списування під час контрольних та самостійних робіт, іспиту заборонені (зокрема, з використанням мобільних девайсів). Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки.

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті, здійснюється на добровільній основі та передбачає підтвердження того, що здобувач досяг результатів навчання, передбачених ОПП, за якою він навчається. Визнанню можуть підлягати такі результати навчання, отримані в неформальній освіті, які за тематикою, обсягом вивчення та змістом відповідають як освітньому компоненту в цілому, так і його окремому розділу, темі (темам), індивідуальному завданню, курсовій роботі (проєкту), контрольній роботі тощо, які передбачені програмою (силабусом) освітнього компонента. Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті, відбувається в семестрі, що передує семестру початку вивчення освітнього компонента, або першого місяця від початку семестру, враховуючи ймовірність непідтвердження здобувачем результатів такого навчання (ПОЛОЖЕННЯ про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у ВНУ імені Лесі Українки).

Рекомендовані платформи для отримання результатів навчання у неформальній освіті: https://portal.phc.org.ua/uk/view_all_courses/, <https://apps.prometheus.org.ua/>, <https://www.coursera.org/>,

У разі переходу на дистанційну форму навчання викладання курсу відбувається на платформі MS Teams.

V. ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

Форма підсумкового контролю успішності навчання – залік. Оцінка за залік виставляється як сума всіх семестрових оцінювань у випадку, якщо здобувач освіти отримав більше 60 балів. Якщо здобувач освіти не набрав 60 балів або він не погоджується із отриманою оцінкою, то він має право повторно скласти залік викладачу або комісії. Загальна оцінка знань здійснюється під час заліку письмово.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЗАЛІКУ

21. Хронобіологія як наукова дисципліна: предмет, завдання, значення.
22. Історія розвитку уявлень про біологічні ритми.
23. Поняття біологічного ритму та його основні параметри.
24. Класифікація біологічних ритмів.
25. Ендогенні та екзогенні ритми: характеристика та взаємозв'язок.
26. Біологічні годинники: поняття та рівні організації.
27. Молекулярні механізми циркадних ритмів.
28. Годинникові гени та їх роль у регуляції ритмів.
29. Центральні й периферичні осцилятори.
30. Світло як провідний синхронізатор біологічних ритмів.
31. Інші синхронізатори (температура, харчування, соціальні сигнали).
32. Фотоперіодизм: механізми та біологічне значення.
33. Сезонні ритми у живих організмів.

34. Ультрадiаннi ритми: характеристика та приклади.
35. Инфрадiаннi ритми: характеристика та приклади.
36. Прояви бiоритмiв у рослин.
37. Добовi ритми фотосинтезу та дихання.
38. Бiоритми росту й розвитку рослин.
39. Бiоритми у тварин i їх роль у поведiнцi.
40. Мiграцiйнi та репродуктивнi ритми тварин.
41. Особливостi бiологiчних ритмiв людини.
42. Циркаднi коливання фiзiологiчних показникiв людини.
43. Хронотипи людини та їх характеристика.
44. Генетичнi й середовищнi чинники формування хронотипу.
45. Бiологiчнi ритми та сон.
46. Регуляцiя циклу сон–неспаннн.
47. Десинхроноз: причини та наслiдки.
48. Джетлаг як форма десинхронозу.
49. Вплив позмiнної роботи на бiоритми.
50. Бiологiчнi ритми та працездатнiсть людини.
51. Бiоритми i когнiтивнi функцiї.
52. Бiоритми та емоцiйний стан.
53. Бiоритми i iмунна система.
54. Порушення бiоритмiв i ризик захворювань.
55. Основи хронотерапiї.
56. Хрономедицина: напрями та перспективи.
57. Методи дослiдження бiологiчних ритмiв.
58. Актографiя та її застосування.
59. Полiсомнографiя як метод вивчення сну.
60. Лабораторнi моделi в хронобiологiї.
61. Екологiчнi аспекти бiологiчних ритмiв.
62. Бiоритми на популяцiйному рiвнi.
63. Бiоритми та адаптацiя до середовища.
64. Еволюцiйне значеннн бiологiчних ритмiв.
65. Бiоритми в умовах космiчних польотiв.
66. Бiологiчнi ритми та старiння.
67. Бiоритми i стрес.
68. Бiологiчнi ритми в умовах цифрового середовища.
69. Сучаснi напрями дослiджень у хронобiологiї.
70. Практичне значеннн знань про бiологiчнi ритми.

VI. Шкала оцiнювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
0–59	Незараховано (необхідне перескладання)

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Держинський М. Е., Варенюк І. М., Демянчук Н. В. Хронобіологія та хрономедицина : навчальний посібник. Київ, 2023. 353 с.
2. Albrecht, U. (2017). The circadian clock, metabolism and obesity. *Obesity Reviews*, 18(Suppl. 1), 25–33. <https://doi.org/10.1111/obr.12502>
3. Gubin, D., Weinert, D., Rybina, S., & Astakhova, E. (2025). Wearables in chronomedicine and interpretation of circadian health. *Frontiers in Physiology*, 16, 1298453.
4. Laosuntisuk, K., Elorriaga, E., & Doherty, C. J. (2023). The game of timing: Circadian rhythms intersect with changing environments. *Annual Review of Plant Biology*, 74, 225–252. <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-070522-065329>
5. Maric, A., Mas, P., & Seo, P. J. (2020). Chromatin dynamics and transcriptional control of circadian rhythms in plants. *Plant Cell Reports*, 39, 1171–1183. <https://doi.org/10.1007/s00299-020-02559-9>
6. Meyer, N., Harvey, A. G., Lockley, S. W., & Dijk, D.-J. (2022). Circadian rhythms and disorders of the timing of sleep. *The Lancet*, 399(10332), 2100–2112. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00877-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00877-7)