

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів
Кафедра молекулярної генетики та біотехнології

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

обов'язкова

Освітньо-професійна програма: Біотехнології та біоінженерія

Спеціальність: 162 – Біотехнології та біоінженерія

Галузь знань: 16 Хімічна інженерія та біоінженерія

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Мова навчання: українська

Розробник: д.б.н., проф. Р.А. Волков, завідувач кафедри молекулярної генетики та біотехнології

Профайл викладача: <http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/114>

Контактний тел. +38-(0372) 58-48-41

E-mail: r.volkov@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle: <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1916>

Консультації Онлайн-консультації: Четвер 15.00-16.00.
Очні консультації: за попередньою домовленістю.
Вівторок та п'ятниця з 13.00 до 14.00.

1. Анотація дисципліни.

Навчальна дисципліна «Молекулярна біологія» викладається для студентів 3 курсу денної форми навчання. Курс передбачає формування уявлень про молекулярні механізми збереження, відтворення, передачі та реалізації генетичної інформації у про- та еукаріотичних організмів. Висвітлюються питання регуляції активності генів на транскрипційному та пост-транскрипційному рівнях.

2. Мета навчальної дисципліни: сформувати у студентів уявлення про структурну організацію нуклеїнових кислот та їх взаємодію з білками, молекулярні механізми реплікації, репарації та рекомбінації ДНК, транскрипції, процесингу РНК та трансляції.

3. Пререквізити. Вивчення курсу базується на знаннях студентів, отриманих під час вивчення наступних дисциплін: «Біологія клітини», «Генетика», «Загальна біохімія», «Хімія органічна», «Загальна мікробіологія та вірусологія».

4. Результати навчання - ознайомлення студентів з молекулярними механізмами основних біологічних процесів.

Загальні компетентності

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахові компетентності

ФК13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

ФК14. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів.

ФК 26. Здатність залучати новітні біотехнологічні підходи та методи для отримання та аналізу трансгенних ліній.

Програмні результати навчання

ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).

ПР 25. Вміти отримувати трансгенні лінії та проводити їх молекулярно-генетичний та біохімічний аналіз. На основі вивчення курсу «Молекулярна біологія» студент повинен:

знати:

- принципи організації генетичного матеріалу у про- та еукаріот;
- механізми виникнення мутацій та репарації пошкоджень ДНК;
- механізми реплікації, транскрипції та трансляції;
- механізми регуляції експресії генів на транскрипційному та пост-транскрипційному рівнях;
- сучасні методи молекулярно-генетичних досліджень;

вміти:

- проводити виділення нуклеїнових кислот із рослинного та тваринного матеріалу;
- проводити виділення плазмідної ДНК із бактеріальних клітин;
- проводити аналіз і оцінку якості препаратів ДНК з використанням спектрофотометрії та гель-електрофорезу.

5. Опис навчальної дисципліни
5.1. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна повна/скорочена форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	сем	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Теми	Змістовий модуль 1. Будова та реплікація ДНК.											
Тема 1. Молекулярні основи спадковості та мінливості	11	2				9						
Тема 2. Гени та білки	11	2				9						
Тема 3. Молекулярна організація спадкової інформації у клітині	11	2				9						
Тема 4. Реплікація ДНК	12	2			1	9						
Тема 5. Виділення ДНК з рослинного та тваринного матеріалу	18			8		9						
Тема 6. Пошкодження та репарація ДНК	13	2			1	10						
Тема 7. Гомологічна рекомбінація.	14	3			1	10						
Тема 8. Виділення та електрофоретичний аналіз плазмідної ДНК із бактеріальних клітин.	17			9		9						
Разом за ЗМ1	107	13		17	3	74						
Теми	Змістовий модуль 2. Експресія генів.											
Тема 9. Транскрипція.	12	2			1	9						
Тема 10. Сплайсинг та редагування.	13	2			2	9						
Тема 11. Мутагенез <i>Escherichia coli</i> під дією ультрафіолетового опромінення.	17			8		9						
Тема 12. Трансляція.	12	2			1	9						
Тема 13. Регуляція транскрипції у прокаріот.	14	3			1	10						
Тема 14. Контроль експресії генів у еукаріот	15	3			2	10						

Разом за ЗМ 2	83	12		8	7	56						
Усього годин	180	25		25	10	120						
Підсумкова форма контролю	екзамен											

5.2. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1	Визначення границь інтронів.
2	Транспорт мРНК з ядра у цитозоль.
3	Аміноацилтрансферази.
4	Альтернативні сігма-фактори.
5	Метаболізм галактози у дріжджів.
6	Будова РНК-полімерази II.
7	Альтернативні промотори.
8	Транспорт мРНК з ядра у цитозоль.
9	Експериментальна перевірка генетичної функції ДНК: досліди Евері з <i>Streptococcus pneumoniae</i> .
10	Відкриття ДНК-полімераз.
11	Методи дослідження нуклеїнових кислот: центрифугування, гель-фільтрація, ретгеноструктурний аналіз, гель-електрофорез, молекулярна гібридизація, радіоавтографія, сиквенування.
12	Центромери та теломери хромосом.
13	Регуляція структури хроматину.
14	Модифікація гістонів.
15	Механізми реплікації кільцевої ДНК.
16	Одно- та двонаправлена реплікація.
17	Механізм дії біологічних мутагенів.
18	Генетична та молекулярно-біологічна моделі кросинговеру.
19	Сегрегація хромосом у мейозі.

* ІНДЗ – для змістового модуля, або в цілому для навчальної дисципліни за рішенням кафедри (викладача).

6. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Залучаються наступні форми та методи навчання. Форми організації навчання: лекція, лабораторне заняття, індивідуальне навчальне заняття, консультація.

Методи навчання: словесні (розповідь, пояснення, лекція), наочні (демонстрація, ілюстрація, спостереження), практичні (лабораторна робота), робота у групах.

7. Контроль та оцінювання результатів навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни

Види та форми контролю

Усне опитування, тестовий контроль, письмове опитування з використанням елементів порівняльного аналізу, робота у групах (інтерактивне заняття).

Підсумковий контроль – екзамен.

Засоби оцінювання

1. Усне опитування на семінарських заняттях.
2. Письмове опитування.
3. Тестові завдання.
4. Визначення рівня індивідуальної та групової готовності (інтерактивне заняття).

5. Розв'язування ситуативних завдань різного рівня складності.
6. Колоквіум (проміжний та підсумковий контроль).

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни Критерії оцінювання підсумкової роботи за шкалою ECTS

- 40 балів** – вичерпна відповідь на всі теоретичні питання, правильний розв'язок запропонованої задачі та тестів;
- 30 балів** – допущення окремих неточностей та наявність незначних помилок у відповідях;
- 20 балів** – відповідь неповна, наявність суттєвих помилок при розв'язанні задачі і тестів;
- 10 балів** – надання окремих правильних положень з теоретичних питань, допущення грубих помилок при розв'язанні запропонованих задачі і тестів.
- 0 балів** – відсутність будь-яких правильних відповідей на запропоновані теоретичні і практичні завдання.

Критерії оцінювання розв'язку поточного практичного завдання за національною шкалою та шкалою ECTS

- 4 – виявлення всіх помилок, зроблених у завданні, вичерпна і коректна аргументація зроблених виправлень,
- 3 – виявлення всіх помилок, зроблених у завданні, однак неповна аргументація зроблених виправлень,
- 2 – неповне виявлення допущених у завданні помилок, та слабка їх аргументація,
- 1 – виявлення та аргументація окремих помилок у запропонованому завданні,
- 0 – відповідь відсутня або неправильний розв'язок завдання.

Критерії оцінювання усної відповіді за національною шкалою та шкалою ECTS

- 4 – вичерпна відповідь на питання, повне володіння матеріалом,
- 3 – у відповіді допущені деякі помилки, що не стосуються основної суті питання,
- 2 – наявність у відповіді грубих помилок, що стосуються основоположних питань матеріалу,
- 1 – наявність у відповіді лише окремих правильних тверджень,
- 0 – неправильна відповідь або відсутність відповіді.

Критерії оцінювання тестових завдань

- 4 – правильний розв'язок тестового завдання,
- 3 – наявність третини неправильних відповідей (правильні та неповні відповіді),
- 2 – наявність половини правильних відповідей,
- 1 – переважання неправильних відповідей,
- 0 – завдання розв'язано неправильно.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота; модульні контрольні роботи)														Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2						40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14		
4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5		

Зарахування результатів неформальної освіти

Зарахування результатів неформальної освіти проводиться згідно «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих

шляхом неформальної та / або інформальної освіти у системі формальної освіти)»
<https://www.chnu.edu.ua/media/3aykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf>

Політика курсу

Впродовж семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою застосовують письмові роботи та тестовий контроль. При виконанні різних форм робіт студенти повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності.

Питання плагіату та академічної доброчесності регламентуються ЗУ «Про вищу освіту» та локально-правовими актами ЗВО: Правила академічної доброчесності у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича
<https://www.chnu.edu.ua/media/lnojdab4/pravy-la-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>

Положення про виявлення та запобігання плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwgb/polozhennia-chnu-pro-plahiat-2023plusdodatky-31102023.pdf>

та Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
<https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>

8. Рекомендована література - основна

1. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо поліграфічний центр Київський університет. 2008. 384 с.
2. Тоцький В.М. Генетика. 3-є вид. Одеса: Астропринт. 2008. 712 с.
3. Allison L. A. Fundamental molecular biology, 3rd edition. John Wiley & Sons, Inc. 2021. 790 p.
4. Buchanan B.B., Gruissem W., Jones R.L. Biochemistry and Molecular Biology of Plants, 2nd edition. John Wiley & Sons, Inc. 2015. 1280 p.
5. Hartl D.L. Essential Genetics: A Genomics Perspective, 7th edition. Jones & Bartlett Publishers. 2018. 662 p.
6. Watson J.D., Baker T.A., Bell S.P., Gann A., Levine M., Losick R. Molecular biology of the gene, 7th edition. New York: Cold Spring Harbor Press. 2014. – 911 p.

Допоміжна

1. Craig N.L., Green R.R., Greider C.C., Wolberger C., Storz, G.G. (2021). Molecular biology: principles of genome function. USA: Oxford University Press, 2021. 982 p.
2. Dashek W.V. Methods in plant biochemistry and molecular biology. CRC Press. 2018. 480 p.
3. Glick B.R. Methods in plant molecular biology and biotechnology. CRC Press. 2018. 382 p.
4. Jain A., Jain R., Jain S. Basic Techniques in Biochemistry, Microbiology and Molecular Biology. NY, USA: Springer. 2020. pp. 235-242.

9. Інформаційні ресурси

1. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - Національний центр біотехнологічної інформації США (National Center for Biotechnological Information, NCBI);
2. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> - PubMed документує медичні статті зі спеціальної літератури, а також дає посилання на повнотекстові статті, включає в себе розділи із стоматології, ветеринарії, психології, біології, генетики, біохімії, цитології, біотехнології, біомедицини, тощо.