

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ»



Ступінь освіти	<u>Бакалавр</u>
Освітня програма	<u>«Біологія»</u>
Тривалість викладання	<u>13; 14 чверті</u>
Заняття:	<u>осінній семестр</u>
Лекції:	<u>2 години</u>
Практичні:	<u>2 години</u>
Мова викладання	<u>українська</u>

Кафедра, що викладає: Екології та технологій захисту навколишнього середовища

Викладачка:



Воронкова Юлія Сергіївна – доцентка, канд. біол. наук, доцентка кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

Персональна сторінка

<https://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Voronkova.php>

E-mail: voronkova.yu.s@nmu.one

1. Анотація до курсу

Дисципліна «Молекулярна біологія» є однією з фундаментальних загальноосвітніх дисциплін, що складають теоретичну основу підготовки майбутнього фахівця біолога. Курс направлений на розуміння молекулярних механізмів збереження, передачі і реалізації генетичної інформації, вивчення методів молекулярної біології (ПЛР, методи клонування та секвенування ДНК, створення геномних бібліотек тощо), розуміння досягнень та перспектив розвитку молекулярної біології як основи для формування необхідних компетенцій.

Під час навчання студенти вивчають молекулярну організацію геному, принципи структурної організації білків і нуклеїнових кислот, молекулярні механізми транскрипції, процесингу РНК, білкового синтезу, реплікації, репарації та рекомбінації ДНК, а також механізми регуляції експресії генів. Описано. Курс також включає напрямки використання молекулярно-генетичних технологій в практиці медико-біологічних досліджень.

Дисципліна дозволяє студентам отримати глибоке розуміння процесів, які лежать в основі життя, і підготуватися до подальших досліджень у галузі біології та біохімії. Вивчення молекулярної біології надає студентам інструменти для розв'язання складних питань, пов'язаних з генетикою, клітинною біологією, біохімією та багатьма іншими аспектами біологічних наук.

2. Мета курсу

Мета дисципліни полягає у поглибленні знань про структуру та функції генетичного матеріалу, вивчення механізмів регуляції експресії генів у прокаріотів та еукаріотів та шляхів їх регуляції, а також знайомить з основними молекулярно-біологічними методами (методи генної інженерії) і техніками, що направлені на вивчення структури і функцій нуклеїнових кислот та білків, та структурно-функціональних взаємозв'язків цих макромолекул.

3. Результати навчання

- Володіти базовими знаннями про: хімічну структуру ДНК, РНК та білків; просторову структуру хромосом;
- знати структурно-функціональну організацію та локалізацію генетичного матеріалу у прокаріотів та еукаріотів;
- пояснювати, як будова та хімія нуклеїнових кислот співвідносяться зі своїми функціями, їхньою відносною стабільністю та їхньою взаємодією з білками;
- розуміти принципи успадкування генетичного матеріалу, відмінності у реплікації та транскрипції у прокаріотів та еукаріотів;
- мати сучасні уявлення про механізми транскрипції та трансляції; рівні, на

- яких здійснюється регуляція експресії генів;
- вміти пояснити причини виникнення пошкоджень у ДНК;
 - описувати функціональну взаємодію процесів центральної догми молекулярної біології на основі взаємозв'язку між структурою макромолекул та генетичними механізмами;
 - знати основні методи виділення нуклеїнових кислот та аналізу експресії генів на рівні транскрипції, трансляції, посттрансляційних модифікацій; методи створення і клонування рекомбінантних ДНК з використанням генетичних векторів тощо;
 - знати про природу антигенів, механізми їх розпізнавання клітинами імунної системи, процесингу антигенів в клітинах;
 - знати генетичний контроль експресії імуноглобулінових генів, генів МНС, цитокінів; характер наслідування сили імунної відповіді;
 - вміти орієнтуватись в генетичних дослідженнях системи гістосумісності, імуногенетичному аналізі.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

<p>Вступ. Предмет і задачі молекулярної біології. Етапи розвитку молекулярної біології. Властивості та функції нуклеїнових кислот. Доказ генетичної ролі нуклеїнових кислот. Функції ДНК та різних видів РНК. Виділення, кількісне та якісне визначення нуклеїнових кислот.</p>
<p>Структурна організація геному прокариот та еукаріот. Позаядерні геноми. Особливості структурної організації геному прокариот та еукаріот. Цитоплазматичні генетичні структури геному прокариот. Організація генів на структурі геномів еукаріот. Геном ДНК-вмісних цитоплазматичних структур: геном мітохондрій та хлоропластів. Мобільні генетичні елементи геному прокариот та еукаріот</p>
<p>Передача генетичної інформації. Пряма та зворотна транскрипція. ДНК-залежний синтез РНК (пряма транскрипція). Транскрипція у клітинах прокариот. Ініціація, елонгація, термінація транскрипції. Регуляція транскрипції у прокариот (індукція і репресія). РНК-залежний синтез ДНК (зворотна транскрипція)</p>
<p>Транскрипція в клітинах вищих еукаріот. Особливості транскрипції в клітинах вищих еукаріот. Посттранскрипційна модифікація первинних транскриптів (процесінг РНК). Молекулярні механізми процесінга РНК. Регуляція транскрипції генів у клітинах еукаріот</p>
<p>Процес реалізації генетичної інформації. Молекулярні механізми передачі та реалізації генетичної інформації (генетичний код). Характеристика компонентів білоксинтезуючої системи. Основні етапи білкового синтезу (рекогніція і трансляція). Трансляція: ініціація, елонгація, термінація.</p>

Реплікація, репарація та рекомбінація ДНК. Структурна організація хроматину еукаріот. Загальні закономірності реплікації. Види матричного синтезу біополімерів. Особливості реплікації ДНК у клітинах еукаріот та у геномах вірусів. Реплікація ДНК у клітинах еукаріот. Принципи реплікації. Ферменти реплікації. Постреплікативна модифікація ДНК. Механізми реплікації вірусних геномів. Пошкодження ДНК (джерела пошкоджень та основні типи пошкоджень ДНК). Етапи репарації
Основні шляхи регуляції експресії генів у про- та еукаріотів. Рівні контролю генної експресії. Негативний і позитивний контроль експресії генів. Лактозний оперон. Післятранскрипційна регуляція експресії генів. Сплайсинг (альтернативний, транс-сплайсинг, автосплайсинг). Регуляція інтенсивності трансляції у клітинах про- і еукаріот. Посттрансляційна модифікація білків та їх транспорт
Головний комплекс гістосумісності людини. Різноманітність та поліморфізм головного комплексу гістосумісності. Організація та механізми функціонування генів імуноглобулінів. Генетичний контроль сили імунної відповіді. Генетичний контроль синтезу основних макромолекул імунної системи. Методи молекулярно-генетичних досліджень
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ
Предмет та завдання молекулярної біології клітини. Структура нуклеїнових кислот, їх функції в живих організмах. Доказ генетичної ролі нуклеїнових кислот.
Організація генетичного матеріалу в прокаріотів
Організація генетичного матеріалу в еукаріотів
Молекулярні механізми транскрипції та трансляції
Реплікація, репарація та рекомбінація ДНК
Основні шляхи регуляції експресії генів у про- та еукаріотів
Генетика імунної відповіді. Методи молекулярно-генетичних досліджень.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Використовуються інструментальна бази кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle, Microsoft Teams.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90...100	відмінно

74...89	добре
60...73	задовільно
0...59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше як 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
60	35	25	5	100

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами опитування, що містить 5 відкритих запитань.

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини

Відкриті запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними відповідями. За кожне питання здобувач отримує **12 балів (разом 60 балів)**.

6.4. Критерії оцінювання практичної роботи

За кожну практичну роботу здобувач вищої освіти може отримати наступну кількість балів:

5 балів: отримано правильну відповідь (згідно з еталоном), використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

4 бали: отримано правильну відповідь з незначними неточностями згідно з еталоном, відсутня формула та/або пояснення змісту окремих складових, або не зазначено одиниці виміру.

3 бали: отримано неправильну відповідь, проте використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

2 бали: отримано неправильну відповідь, проте не використано формулу з поясненням змісту окремих її складових та/або не зазначено одиниці виміру.

1 бал: наведено неправильну відповідь, до якої не надано жодних пояснень.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" <http://surl.li/alvis>.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Участь в анкетуванні

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Молекулярна біологія».

7.7. Бонуси

Здобувачі вищої освіти, які регулярно відвідували заняття (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та мають написаний конспект лекцій отримують додатково **5 балів** до результатів оцінювання до підсумкової оцінки.

8 Рекомендовані джерела інформації

Базова:

1. Столяр О.Б. Молекулярна біологія : навчальний посібник / О. Б. Столяр ; ТНПУ ім. В. Гнатюка. – Київ : [КНТ], 2017. – 224 с.
2. Альбертс Б. Молекулярна біологія клітини. Переклад з англійської / Б. Альбертс, А. Джонсон. - Львів : Видавничий дім «Наутікус», 2018. – 1536 с.
3. Боечко Ф.Ф. Основи молекулярної біології. / Ф.Ф. Боечко, Л.О. Боечко, І.В. Шмиголь. – Черкаси : Вид. відділ ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2010. – 460 с.
4. Молекулярна генетика та технології дослідження геному : навч. посіб. / М. І. Гиль, О. Ю. Сметана, О. І. Юлевич [та ін.] ; за ред. професора М. І. Гиль. – Миколаїв : МНАУ, 2014. – 280 с.
5. Павліченко В.І., Пішак В.П., Булик Р.Є. Основи молекулярної біології: навчальний посібник. – Чернівці: Мед. університет, 2012. – 388 с.
6. Сиволоб А. В. Молекулярна організація хромосом / А. В. Сиволоб, К. С. Афанасьєва. – К. : Київський університет. – 2014. – 287 с.
7. Новосад Н.В. Молекулярна біологія: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра напряму підготовки «Біологія» / Н.В. Новосад. – Запоріжжя: ЗНУ, 2016. – 179 с.

Додаткова:

1. Гонський Я. І., Максимчук Т. П. Біохімія людини : підручник ; за ред. Гонського Я. І. 3-тє вид., випр. і доп. Тернопіль : Укрмедкнига, 2019. – 732 с.
2. Довгопола Л. Основи молекулярної біології і генетики : навчально-методичний посібник. Переяслав-Хмельницький, 2019. – 82 с.

3. Методичні вказівки до розв'язку задач з курсу “Молекулярна біологія”. Для студентів третього та четвертого курсу заочного відділення ННЦ «Інститут біології» / Упорядн. К. С. Афанасьєва, С. Р. Рушковський. 2014. – 34 с.

4. Остапченко Л. І., Гребіник Д. М. Біохімія нуклеїнових кислот : навчальний посібник. Київ, 2013. – 290 с.

5. Практикум з молекулярної біології: навчальний посібник / О. С. Воронкова, А. І. Вінніков. – Дніпро : ЛІРА, 2017. – 88 с.

Інформаційні ресурси

<https://www.genome.gov/genetics-glossary>

<https://www.genome.gov/human-genome-project>

<https://www.labster.com/>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21130/>

Journal of molecular biology <https://www.journals.elsevier.com/journal-of-molecular-biology>

Відео

Реплікація ДНК <https://www.youtube.com/watch?v=TNKWgcFPHqw>

Транскрипція у прокариотів <https://www.youtube.com/watch?v=nJK-l7ByQAs>

Трансляція <https://www.youtube.com/watch?v=qIwrhUrvX-k>

Експресія генів у прокариотів та еукариотів

<https://www.youtube.com/watch?v=JQIwwJqF5D0>

Регуляція експресії генів <https://www.youtube.com/watch?v=PTKF1hpmcWQ>

Структура ДНК та хромосом <https://www.youtube.com/watch?v=OjPcT1uUZiE>

Від ДНК до білка <https://www.youtube.com/watch?v=D3fOXt4MrOM>

Структура та функції ДНК <https://www.youtube.com/watch?v=RA9n0Enu5Gw>

Технологія рекомбінантних ДНК

https://www.youtube.com/watch?v=ZW9zPdb_Bs0

Репарація ДНК <https://www.youtube.com/watch?v=sr-ajrgvg5s>