

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Кафедра молекулярної генетики та біотехнології



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ІНІБХБ

Руслан БЕСПАЛЬКО

« 29 » серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Молекулярні маркери та діагностика
обов'язкова

Освітньо-професійна
програма

«Біологія»

Спеціальність

E1 «Біологія та біохімія»

Галузь знань

*E Природничі науки, математика та
статистика»*

Рівень вищої освіти

Другий (магістерський)

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Мова навчання

українська

Чернівці 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Молекулярні маркери та діагностика» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Біологія» другого (магістерського) рівня вищої освіти, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 5, від 28.04.2025).

Розробник: Панчук Ірина Ігорівна, професор кафедри молекулярної генетики та біотехнології, доктор біологічних наук, професор

Викладач, що забезпечує читання навчальної дисципліни:
Панчук Ірина Ігорівна, професор кафедри молекулярної генетики та біотехнології, доктор біологічних наук, професор

Погоджено з гарантом ОП  Ірина ПАНЧУК

Затверджено на засіданні кафедри молекулярної генетики та біотехнології

Протокол № 1 від « 29 » серпня 2025 року

Завідувач кафедри  Роман ВОЛКОВ

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту

Протокол № 1 від « 29 » серпня 2025 року

Голова методичної ради ННІБХБ  Галина МОСКАЛИК

Метою навчальної дисципліни «Молекулярні маркери та діагностика» є формування у студентів знань про принципи, методи та сучасні технології виявлення, аналізу й застосування молекулярних маркерів у біологічних і медико-біотехнологічних дослідженнях. Дисципліна спрямована на оволодіння методами молекулярної діагностики, що використовуються для виявлення генетичних відмінностей, ідентифікації патогенів, встановлення філогенетичних зв'язків, контролю якості біологічної продукції та проведення персоніфікованої медицини.

У курсі висвітлюються теоретичні основи та практичні аспекти використання молекулярних маркерів у біології, медицині, ветеринарії та селекції. Розглядаються типи маркерів (ДНК-, РНК-, білкові, епігенетичні), принципи їхнього створення та використання для ідентифікації генетичної варіабельності, філогенетичного аналізу, діагностики спадкових, інфекційних і онкологічних захворювань. Висвітлюються принципи та застосування таких методів, як полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР) та її варіації, секвенування нового покоління (NGS), FISH-аналіз, блотинг техніки Саузерн, Нозерн та Вестерн, імуноферментний аналіз. Значна увага приділяється виявленню генетичних мутацій, маркерів схильності до захворювань. Курс надає студентам знання, необхідні для аналізу генетичних даних та інтерпретації результатів молекулярно-генетичних досліджень у клінічній та лабораторній практиці.

Дисципліна вивчається у 2 семестрі 1 курсу другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі дисциплін першого (бакалаврського) рівня.

Результати навчання

В результаті навчання у здобувачів формуються наступні компетентності:

- ЗК2. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК4. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- СК1. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.
- СК3. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.
- СК4. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.
- СК6. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.
- СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.
- СК12. Здатність застосовувати молекулярно-генетичні підходи у дослідженні живих організмів.

- ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.
- ПР6. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.
- ПР 13. Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.
- ПР14. Дотримуватись норм академічної доброчесності під час навчання та провадження наукової діяльності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності.

На основі вивчення курсу «Молекулярні маркери та діагностика» студент повинен **знати:**

- Основи молекулярної генетики, що лежать в основі спадкових захворювань.
- Принципи та застосування полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) і її модифікацій (qPCR, RT-PCR, Multiplex PCR тощо) у діагностиці.

- Методи аналізу фрагментів ДНК, зокрема рестрикційний аналіз, електрофорез, аналіз VNTR/STR, мікросателітів.
- Принципи гібридаційних методів, зокрема Southern, Northern та Dot blot аналізів.
- Основи імуноферментного аналізу (ELISA) та його значення у виявленні білкових маркерів патологій.
- Основи епігенетичних механізмів (метилування ДНК, модифікації гістонів) та методи їх дослідження.
- Сучасні технології секвенування (Sanger, NGS) та їх застосування в генетичній діагностиці.
- Етичні, правові та соціальні аспекти використання молекулярної діагностики в медицині.

вміти:

- Планувати та виконувати молекулярно-генетичні аналізи для виявлення спадкових захворювань.
- Проводити ПЛР-аналізи та інтерпретувати їх результати.
- Використовувати гелевий електрофорез для аналізу ДНК-фрагментів.
- Застосовувати блотинг-техніки для виявлення специфічних нуклеїнових кислот або білків.
- Проводити імуноферментні дослідження на білкові маркери хвороб.
- Застосовувати базові епігенетичні методи (наприклад, MSP-PCR).
- Працювати з результатами секвенування ДНК та здійснювати їх базову інтерпретацію.
- Враховувати етичні та правові норми при роботі з генетичною інформацією пацієнтів.

Опис навчальної дисципліни

| Форма навчання | Рік підготовки | Семестр | Кількість | | Кількість годин | | | | | | Вид підсумкового контролю |
|----------------|----------------|---------|-----------|-------|-----------------|-----------|-------------|-------------|-------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | кредитів | годин | лекції | практичні | семінарські | лабораторні | самостійна робота | індивідуальні завдання | |
| Денна | 1 | 2 | 4 | 120 | 14 | - | 18 | - | 88 | - | екзамен |
| Заочна | 1 | 2 | 4 | 120 | 4 | - | 4 | - | 112 | - | екзамен |

Структура змісту навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|---|------|------|------|--------|--------------|---|------|------|------|--|----|
| | Денна форма | | | | | | | Заочна форма | | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | | | |
| | | л | с | лаб. | інд. | с.р. | | л | с | лаб. | інд. | с.р. | | |
| Змістовий модуль | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Полімеразна ланцюгова реакція та її модифікації у діагностиці | 16 | 2 | 2 | | | 12 | 16 | | | | | | | 16 |
| Тема 2. ДНК та РНК-маркери | 16 | 2 | 2 | | | 12 | 16 | | | | | | | 16 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-----------|-----------|--|--|-----------|------------|----------|---|----------|--|------------|
| Тема 3. Гібридизаційні методи, блотинг техніки | 16 | 2 | 2 | | | 12 | 16 | 2 | | | | 14 |
| Тема 4. Імуноферментний аналіз | 16 | 2 | 2 | | | 12 | 16 | 2 | | | | 14 |
| Тема 5. Використання маркерів у селекції рослин та тварин | 18 | 2 | 2 | | | 14 | 18 | | 2 | | | 16 |
| Тема 6. Судово-біологічна експертиза та ДНК профілювання | 16 | 2 | 2 | | | 12 | 16 | | 2 | | | 14 |
| Тема 7. Етичні та соціальні аспекти молекулярно-генетичної діагностики | 18 | 2 | 2 | | | 14 | 18 | | | | | 18 |
| Усього годин | 120 | 14 | 18 | | | 88 | 120 | 4 | | 4 | | 112 |

Тематика лекційних занять з переліком питань

| | Назва теми з основними питаннями |
|----------|--|
| 1 | Тема 1. Полімеразна ланцюгова реакція та її модифікації у діагностиці - принцип полімеразної ланцюгової реакції - ПЛР зі зворотною транскрипцією - ПЛР у режимі реального часу - мультиплексна ПЛР - метод LAMP різновид ампліфікації ДНК, його переваги та недоліки |
| 2 | Тема 2. ДНК та РНК-маркери - ДНК-маркери: RFLP, RAPD, AFLP, SSR, SNP. - ДНК маркери у ідентифікації особи - РНК-маркери та транскриптомні підходи |
| 3 | Тема 3. Гібридизаційні методи, блотинг техніки - Принцип роботи блотинг техніки - Southern блотинг - Northern блотинг - Western блотинг - Візуалізація гібридизовани молекул – радіоактивні та флуоресцентні мітки |
| 4 | Тема 4. Імуноаналіз - Антитіла та антигени - Конкурентний та неконкурентний імуноаналіз - Раідо- та лічильний імуноаналіз - Імуноферментний аналіз (ELISA) – прямий, непрямий, сендвіч |
| | Тема 5. Використання маркерів у селекції рослин та тварин - Принципи маркер-асоційованої селекції (MAS) - Генетичні маркери в селекції зернових, овочевих культур, плодових дерев - Маркерний контроль сортової автентичності. |

| | |
|----------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Маркери для виявлення генетичних дефектів та небажаних алелей у тварин - Технологія геномної оцінки у тваринництві - Сучасні селекційні програми сільськогосподарський культур |
| 6 | Тема 6. Судово-біологічна експертиза та ДНК профілювання <ul style="list-style-type: none"> - Поняття судово-біологічної експертизи - Типи ДНК для судових експертиз - STR-профілі, Y-хромосомні та X-хромосомні маркери, Autosomal STR vs. Y-STR vs. mtDNA - Молекулярні методи аналізу в судовій біології - ДНК-профілювання та його інтерпретація |
| 7 | Тема 7. Етичні та соціальні аспекти молекулярно-генетичної діагностики Інформована згода та конфіденційність Генетична дискримінація Проблеми інтерпретації генетичних результатів Соціальні наслідки — несподівані родинні зв'язки, виявлення не-батьківства етичні питання відбору ембріонів |

Теми семінарських занять

| № | Назва теми |
|----|---|
| 1 | Методи ідентифікації жертв катастроф |
| 2 | Пренатальна діагностика: хвороби та методи їх виявлення |
| 3 | Каріотипування та метод FISH |
| 4 | Метилування ДНК та його використання у діагностиці |
| 5 | Молекулярні маркери старіння та вікових хвороб |
| 6 | Молекулярна еволюція генетичних хвороб домашніх тварин |
| 7 | Молекулярні маркери популяційної структури рідкісних видів тварин та рослин |
| 8 | Генетичні біобанки та популяційні дослідження |
| 9 | Генетичний паспорт людини та тварин |
| 10 | Молекулярні маркери мікробіому як діагностичний інструмент - застосування у ветеринарії |

Теми практичних занять

Практичні заняття за навчальним планом не передбачені

Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття за навчальним планом не передбачені.

Зміст завдань для самостійної роботи

| № з/п | Назва теми | |
|-------|---|----|
| 1 | Полімеразна ланцюгова реакція та її модифікації у діагностиці Методика ddPCR (digital droplet PCR) у кількісному визначенні мутацій – використання для моніторингу мінорних алелів у онкології та інфекційних захворюваннях. Порівняння можливостей qPCR, digital PCR і LAMP у діагностиці Використання ПЛР для виявлення низькокопійних вірусів і складних зразків | 12 |

| | | |
|---|--|----|
| | Стандартизація ПЛР-аналізів у клінічних лабораторіях (ISO 15189). | |
| 2 | ДНК та РНК-маркери Молекулярна еволюція SNP: механізми появи та селективні наслідки Використання mtDNA у філогенетиці та ідентифікації особин. РНК-біомаркери при онкологічних хворобах (мікроРНК, циркулюючі РНК). Створення панелей SNP для тваринництва (порівняння Equine, Canine, Bovine SNP-чипів) | 12 |
| 3 | Гібридаційні методи та блотинг FISH: можливості, обмеження та застосування в клінічній і ветеринарній діагностиці Проблеми крос-реактивності антитіл у Western blot Використання blotting-технік у контролі якості рекомбінантних білків | 12 |
| 4 | Імуноаналіз Поліклональні vs. моноклональні антитіла: коли що ефективніше Імуноаналіз у діагностиці гормональних порушень Антитіла другого покоління: рекомбінантні, нанотіла Імунологічні маркери у ветеринарній діагностиці (FIV, FeLV, Parvo). | 12 |
| 5 | Використання маркерів у селекції рослин та тварин Genome-wide association study (GWAS) у рослинницькій селекції Маркери для визначення гетерозису та підбору батьківських пар Баркодинг рослин та тварин (DNA barcoding) Вплив інбридингу на структуру геному домашніх тварин | 14 |
| 6 | Судово-біологічна експертиза та ДНК профілювання Огляд міжнародних стандартів судово-генетичних лабораторій (ISO 18385) Алгоритми аналізу сумішей ДНК (mixed samples). Вплив деградації ДНК на точність профілювання Інтерпретація частково збіглих STR-профілів Y-STR маркери для встановлення чоловічих родинних ліній | 12 |
| 7 | Етичні та соціальні аспекти молекулярно-генетичної діагностики Популяційні біобанки (UK Biobank, FinnGen): структура, ризики, обмеження. Етичні дилеми пренатальної діагностики. Молекулярні маркери старіння: етичність застосування для страхових компаній Етичні аспекти відбору ембріонів у програмі ЕКЗ Використання генетичних маркерів у спортивному відборі Соціальні наслідки тестів на батьківство Етичні аспекти використання даних з ДНК-баз у поліції | 14 |

Методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Форми організації навчання: проблемна лекція, практичне інтерактивне заняття, самостійна робота, консультація індивідуальна, групова, лекції, семінарські заняття.

Методи навчання: словесні (проблемна лекція, розповідь, дискусія, дебати, пояснення, бесіда), наочні (демонстрація), тренувальні вправи, розробка презентацій.

Критерії та засоби оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Критерії підсумкового оцінювання

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'язання запропонованих задачі і тестів.

0 балів – відсутність будь-яких правильних відповідей на запропоновані теоретичні і практичні завдання.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Критерії оцінювання усної відповіді

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 розроблених презентацій

4 – дотримання всіх вимог щодо виконання презентації,

3 – наявність третини неправильних відповідей (правильні та неповні відповіді) при аргументації структури і наповнення презентації,

2 – наявність половини правильних відповідей при аргументації структури і наповнення презентації,

1 – переважання неправильних відповідей при аргументації структури і наповнення презентації,

0 – завдання розв'язано неправильно.

Критерії оцінювання семінарських занять

5 – повна, структурована й якісна презентація, глибоко і самостійно розкрита тема у доповіді, точні, аргументовані відповіді на всі запитання, висока активність у дискусії, змістовні запитання іншим.

4 – якісну презентація, але з окремими недоліками, тема доповіді в основному розкрита, відповіді на запитання правильні, але не завжди повні; участь у дискусії, але менш активно.

3 – презентація поверхнева або неструктурована, тема розкрита частково, є помилки або неповні пояснення, відповіді на питання неповні або частково правильні, участь у дискусії мінімальна або відсутня.

2 – презентація низької якості, з численними прогалинами, поверхнєве розуміння матеріалу, відповіді на питання з помилками або відсутні, участь у дискусії не бере.

0 – до семінару не готовий.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульний контроль включає відповідь на два теоретичних питання (по 10 балів). У разі допущення помилок чи надання неповної відповіді оцінка знижується кратно на 0,5 бали відповідно до допущеного ступеня неточності.

Критерії оцінювання самостійної роботи

Питання самостійної роботи включені у перелік запитань до змістового та підсумкового модулів.

Перелік питань для самооцінювання та контролю

1. У чому полягають ключові відмінності між qPCR, digital PCR та LAMP при кількісному аналізі нуклеїнових кислот?
2. Як ddPCR підвищує точність визначення мінорних алелів у зразках з низьким рівнем мутацій?
3. Які фактори найбільше впливають на чутливість ПЛР при аналізі низькокопійних вірусів?
4. Які вимоги ISO 15189 стосуються стандартизації ПЛР-досліджень у клінічних лабораторіях?
5. У яких випадках мультиплексна ПЛР може бути менш ефективною за одноцільову?

6. Чому SNP вважаються оптимальними маркерами для великих геномних панелей у тваринництві?
7. Як механізми виникнення SNP впливають на їх використання у популяційній генетиці?
8. У яких ситуаціях mtDNA є інформативнішою за ядерну ДНК?
9. Чому мікроРНК та циркулюючі РНК вважаються перспективними біомаркерами онкологічних хвороб?
10. Які критерії визначають якість та інформативність SNP-чипів різних видів тварин?
11. Які чинники зумовлюють крос-реактивність антитіл у Western blot і як її зменшити?
12. Поясніть, у яких клінічних випадках FISH є кращим методом за ПЛР або секвенування.
13. Яку роль відіграють blotting-техніки у перевірці якості рекомбінантних білків?
14. Які переваги та недоліки мають флуоресцентні мітки порівняно з радіоактивними у візуалізації гібридизації?
15. У яких ситуаціях Northern blot залишається актуальним попри існування RNA-seq?
16. У яких діагностичних задачах поліклональні антитіла ефективніші за моноклональні?
17. Чому нанотіла та рекомбінантні антитіла вважаються «антитілами другого покоління»?
18. Які біохімічні особливості визначають чутливість і специфічність ELISA у гормональній діагностиці?
19. Чому конкурентний імуноаналіз застосовують для низькомолекулярних сполук?
20. Які імунологічні маркери використовуються у ветеринарній діагностиці вірусних інфекцій (FIV, FeLV, Parvo)?
21. Як результати GWAS інтегруються у селекційні програми рослинництва?
22. Як молекулярні маркери дозволяють прогнозувати прояв гетерозису?
23. Чому DNA barcoding є ефективним для контролю сортової та видоспецифічної автентичності?
24. Як інбридинг залишає «сліди» у структурі геному домашніх тварин?
25. Які маркери найчастіше застосовуються для виявлення генетичних дефектів у сільськогосподарських тварин?
26. Як стандарти ISO 18385 регулюють якість роботи судово-генетичних лабораторій?
27. Які основні труднощі виникають при аналізі змішаних зразків ДНК?
28. Як деградація ДНК впливає на точність STR-профілів та які технології дозволяють мінімізувати її ефекти?
29. За яких умов частковий STR-профіль може бути допустимим доказом?
30. Чому Y-STR маркери є ключовими у встановленні чоловічих родинних ліній?
31. Які переваги й ризики пов'язані з існуванням великих популяційних біобанків (UK Biobank, FinnGen)?
32. Чому пренатальна діагностика є етичним викликом, навіть за високої точності?
33. Які моральні дилеми виникають при використанні маркерів старіння для страхових ризиків?
34. Які етичні проблеми пов'язані з відбором ембріонів у програмі ЕКЗ?
35. Які соціальні наслідки можуть мати тести на батьківство та використання ДНК-баз поліцією?

Розподіл балів, які отримують студенти

| Поточне оцінювання (аудиторна робота) | | | | | | | Кількість балів (екзамен) | Сумарна к-ть балів |
|--|----|----|----|----|----|----|---------------------------------|-----------------------|
| Змістовий модуль | | | | | | | | |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | 40 | 100 |
| 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | | |

T1, T2... T6 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Оцінка за національною шкалою | Оцінка за шкалою ECTS | |
|-------------------------------|-----------------------|--|
| | Оцінка (бали) | Пояснення за розширеною шкалою |
| Відмінно | A (90-100) | відмінно |
| Добре | B (80-89) | дуже добре |
| | C (70-79) | добре |
| Задовільно | D (60-69) | задовільно |
| | E (50-59) | достатньо |
| Незадовільно | FX (35-49) | (незадовільно) з можливістю повторного складання |
| | F (1-34) | (незадовільно) з обов'язковим самостійним опрацюванням освітнього компоненту до перескладання |

Засоби оцінювання

1. Усне опитування на семінарських заняттях.
2. Письмове опитування.
3. Модульний контроль (проміжний та підсумковий).

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі усного опитування, письмового опитування з використанням елементів порівняльного аналізу, робота у групах (інтерактивне заняття).

Підсумковий контроль – екзамен.

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>

Рекомендована література

1. Glick B. R., Delovitch T. L., Patten C. L. (2014). *Medical biotechnology*. CRC Press, Washington. 758 p.
2. Strachan, T., & Lucassen, A. (2022). *Genetics and genomics in medicine*. CRC Press.
3. Strachan, T., & Read, A. (2018). *Human molecular genetics*. CRC Press. 743 p.
4. Catarsi, P. (2019). Digital PCR-Methods and protocols. *European Journal of Histochemistry: EJH*, 63(4), 3074.
5. Tewari, A., Jain, B., Brar, B., Prasad, G., & Prasad, M. (2021). Biosensors: modern tools for disease diagnosis and animal health monitoring. In *Biosensors in agriculture: recent trends and future perspectives* (pp. 387-414). Cham: Springer International Publishing.
6. Amiteye, S. (2021). Basic concepts and methodologies of DNA marker systems in plant molecular breeding. *Heliyon*, 7(10).
7. Kanwal, N. (2024). Ethical Considerations in Molecular Research: Balancing Innovation with Societal Responsibility. *Multidisciplinary Journal of Biochemistry*, 1(2), 84-93.

Інформаційні ресурси

1. <https://omim.org/> – онлайн каталог генів людини та генетичних захворювань
2. <https://www.ensembl.org/index.html> – публічний та відкритий проєкт, що надає доступ до геномів, анотацій, інструментів та методів.
3. <https://scholar.google.com.ua/> – пошукова система по науковій літературі. Включає статті великих наукових видавництв, архіви препринтів, публікації на сайтах університетів, наукових суспільств і інших наукових організацій.
4. <http://scienceresearch.com/scienceresearch> – наукова пошукова система, що здійснює повнотекстовий пошук у журналах багатьох великих наукових видавництв, таких як Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis і ін.
5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> – електронна база даних медичних і біологічних публікацій, в якій викладені абстракти публікацій англійською мовою.

Політика академічної доброчесності

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/n5nbzwwb/polozhennia-chnu-pro-plahiat-2023plusdodatky-31102023.pdf>
- ✓ Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>