

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Кафедра молекулярної генетики та біотехнології

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

ГЕНЕТИКА

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

Розробники: 1) Волков Р.А., завідувач кафедри молекулярної генетики та біотехнології, д.б.н., професор;

2) Язловицька Л.С., доцент кафедри молекулярної генетики та біотехнології, к.б.н., доцент

Профайл викладача 1) <http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/114>

2) <http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/60>

Контактний тел. 1) +38-0372- 58-47-93

2) +38-0372- 58-48-42

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

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1156>

Консультації Онлайн-консультації: Четвер 15.00-16.00.

Очні консультації: за попередньою домовленістю.

Вівторок та п'ятниця з 13.00 до 14.00.

Анотація дисципліни. В рамках курсу «Генетика» формуються уявлення про закономірності спадковості та мінливості живих організмів на індивідуальному та популяційному рівнях, співвідношення генетичної складової й умов зовнішнього середовища у реалізації спадкової інформації, а також практичне застосування генетики у селекції та медицині. Отримані знання можуть бути використані студентами не лише у навчальному процесі, але і під час наукової діяльності в області суміжних та міждисциплінарних наук.

2. Мета навчальної дисципліни: засвоєння студентами закономірностей спадковості й мінливості генетичного матеріалу, особливостей генетичних процесів у прокаріотів та еукаріотів, розуміння механізмів генетичних змін в популяціях, практичне використання досягнень сучасної генетики у селекції та медицині. **Завдання** навчальної дисципліни «Генетика» полягає у набутті студентами знань, умінь та здатностей ефективно вирішувати питання професійної діяльності, що потребують урахування закономірностей успадкування ознак у живих організмів, їх мінливості та особливостей прояву залежно від умов зовнішнього середовища.

3. Пререквізити. Для засвоєння курсу необхідні знання, отриманні при вивченні наступних дисциплін: : «Хімія органічна», «Хімія неорганічна», «Загальна біохімія», «Фізика», «Біологія клітини». Курс «Генетика» є базовим для опанування знань із дисциплін, як нормативних, зокрема «Молекулярна біологія», «Загальна біотехнологія», «Промислова біотехнологія», «Медична біотехнологія», так і вибіркового, наприклад «Генетично модифіковані організми» тощо.

4. Результати навчання.

Загальні компетентності

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахові компетентності

ФК11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

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

ФК 28. Здатність використовувати біохімічні та молекулярно-генетичні маркери у дослідженні функціонального стану біологічних агентів при вирішенні різних питань біотехнології та суміжних наук.

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 27. Вміти використовувати біохімічні та молекулярно-генетичні маркери у дослідженні функціонального стану біологічних агентів при вирішенні різних питань біотехнології та суміжних наук.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні

знати: матеріальні основи спадковості; основні закономірності спадковості та мінливості; особливості успадкування за розташування генів в статевих хромосомах та позахромосомне успадкування; генетику статі; генетичні основи онтогенезу, еволюції, селекції,

екології; особливості генетики людини та перспективи практичного використання сучасних досягнень генетики; основи генетичного аналізу.

вміти: аргументовано пояснити особливості успадкування в залежності від взаємодії між генами, впливу чинників довкілля; складати логічні схеми експерименту для генетичного аналізу успадкування ознак; розв'язувати задачі з генетики.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Закономірності спадковості та мінливості					
Тема 1. Менделівське успадкування	22	3	2	2		15
Тема 2. Матеріальні основи спадковості.	15	3	-	2		10
Тема 3. Взаємодія генів.	15	2	3	-		10
Тема 4. Зчеплене успадкування та кросинговер.	16	2	2	2		10
Тема 5. Мінливість спадкового матеріалу.	22	4	1	2		15
Разом за змістовим модулем 1	90	14	8	8		60
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Генетичні основи еволюції та селекції. Генетика людини, бактерій та вірусів					
Тема 6. Генетика статі.	16	2	2	2		10
Тема 7. Позахромосомне успадкування	13	2	1	-		10
Тема 8. Генетика бактерій і вірусів.	13	2	1	-		10
Тема 9. Популяційна та еволюційна генетика.	18	4	2	2		10
Тема 10. Генетичні основи селекції.	14	2	2	-		10
Тема 11. Генетика людини.	16	2	2	2		10
Разом за змістовим модулем 2	90	14	10	6		60
Усього годин	180	28	18	14		120
Підсумкова форма контролю	екзамен					

5.2. Зміст завдань для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми
1	Менделівське успадкування.
2	Матеріальні основи спадковості.
3	Взаємодія генів.
4	Зчеплене успадкування та кросинговер.
5	Генетика статі.
6	Мінливість спадкового матеріалу.
7	Позахромосомне успадкування.
8	Генетика бактерій і вірусів.
9	Популяційна та еволюційна генетика.
10	Генетичні основи селекції.
11	Генетика людини.

Тематика індивідуальних завдань

Навчальним планом не передбачено

Теми рефератів

1. Основні етапи розвитку генетики.
2. Принципи генетичного аналізу.
3. Перспективні напрямки розвитку генетики.
4. Генна інженерія: проблеми та перспективи.
5. Значення генетики для вирішення проблем селекції, біотехнології, медицини.
6. Застосування тетрадного аналізу в генетиці.
7. Методи статистичного аналізу результатів схрещувань.
8. Кросинговер як механізм рекомбінаційної мінливості.
9. Види кросинговеру.
10. Методи дослідження нехромосомного успадкування.
11. Спадкові захворювання людини, пов'язані зі статтю.
12. Поліплоїдні та анеуплоїдні мутанти: методи отримання та застосування.
13. Застосування мутантних форм організмів у генетичних і біохімічних дослідженнях.
14. Незбалансовані поліплоїди: утворення, розмноження, використання.
15. Використання мутантних форм мікроорганізмів у біотехнології.
16. Мінливість як рушійна сила еволюції.
17. Сучасні методи селекції рослин і тварин.
18. Спадкові хвороби людини.
19. Генетичні чинники еволюції людини.

6. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Залучаються наступні методи навчання: лекція, пояснення, інструктаж, демонстрація, виконання лабораторних робіт, розв'язування ситуаційних задач, відпрацювання навичок, робота у групах.

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

Види та форми контролю

Формами поточного контролю є усна та письмова (тестування, лабораторна робота, теоретична) відповідь студента.

Засоби оцінювання

- модульні контрольні роботи;
- тестові завдання;
- лабораторні роботи;
- розв'язування генетичних задач.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Критерії оцінювання поточного контролю різних видів діяльності

1. Виконання лабораторної роботи та захист протоколів – максимальна кількість балів – 2, в тому числі:

Виконання лабораторної роботи

- 0,5 б – лабораторна робота виконана вчасно, акуратно, із чітким дотриманням правил та етапів. Протокол оформлений акуратно, вчасно, висновки відповідають зробленій роботі.
- 0,25 б – лабораторна робота виконана невчасно, протокол оформлений з помилками, неакуратно, висновки частково відповідають проведеним дослідженням чи містять помилки.
- 0 б – лабораторна робота не виконана, протокол не оформлений.

Захист протоколів

- 1,5 б – при захисті протоколів показано знання принципів відповідного методу, розуміння генетичної моделі експерименту, вміння використовувати генетичні символи при написанні схеми експерименту, пояснювати отримані результати, розуміння та володіння базовими теоретичними знаннями;
- 0,75 б – при захисті протоколів допущені помилки щодо принципів методу, розуміння моделі експерименту, використання генетичних символів, наявне неповне розуміння базових теоретичних знань;
- 0 б – протокол не захищено чи відсутні знання принципів застосованого генетичного методу та моделі експерименту, показана нездатність використовувати генетичні символи, пояснювати отримані результати, робити висновки, відсутні теоретичні базові знання.

Тестове опитування в тому числі комп'ютерне

- кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал,
- максимум -10 балів.

Задачі

- 2 б – задача розв'язана згідно алгоритму, правильно зазначено запис умови, вірно використано генетичні символи в схемі експерименту, аргументовано введено позначення генів, вірно проведено математичні розрахунки та дано відповіді на всі поставлені запитання.
- 1 б - задача розв'язана з певними помилками при запису умови, використанні генетичних символів, введенні позначення генів, вірно проведено математичні розрахунки та дано відповіді на всі поставлені запитання.
- 0 б – задача розв'язана невірно чи відсутній розв'язок.

Усне опитування

- 3 б – відповідь чітка, аргументована, наявні знання основної та допоміжної літератури,
2 б – відповідь чітка, але неповна чи містить незначні помилкові твердження, відсутня аргументація.
1 б – відповідь не повна, присутні суттєві помилки у трактуванні окремих положень, термінів, законів
0 б – відповідь не вірна чи відсутня

Модульний контроль - 10 б

100-90% - отримує студент, який вичерпно, розкриває суть питання, демонструючи знання конспекту лекцій, основної й додаткової літератури, вміє аргументувати викладене та наводити приклади, робити висновки;

89-65% - отримує студент, який в основному розкриває суть питання, демонструючи неповне знання конспекту лекцій, основної літератури, вміє аргументувати викладене та наводити приклади, робити висновки, проте припускається окремих неточностей, які є несуттєвими;

64-25% - отримує студент, який неповно розкриває питання, припускається суттєвих помилок, не в повній мірі володіє мінімальним рівнем знань з теми.

24 -0% - отримує студент, який не володіє спеціальною термінологією, не розуміє суті питання, може назвати лише окремі положення з даного питання чи не відповідає на поставлене питання

Критерії оцінювання підсумкового контролю різних видів діяльності

Підсумковий контроль знань (іспит) включає:

- 1) два теоретичних питання, на які студент повинен дати письмову відповідь, 2) задача, 3) тести.

Загальна кількість балів за підсумковий контроль знань - 40, з них:

30 балів - за відповіді на теоретичні питання;

5 балів - за вирішення задачі.

5 балів - за тести

1. Письмова відповідь на питання - максимальна кількість балів - 15:

90-100 % виставляється за демонстрування сформованого уявлення про дискретність і цілісність спадковості, про матеріальні одиниці спадковості (гени) та їх мінливість, основний метод генетики (генетичний аналіз) та його властивості; знання і розуміння всього програмного матеріалу в повному обсязі; послідовний, логічний, обґрунтований, безпомилковий виклад матеріалу, передбаченого питаннями білету; вміння аргументовано пояснити особливості успадкування в залежності від взаємодії між генами, впливу чинників довкілля; складати логічні схеми експерименту для генетичного аналізу успадкування ознак; вміле формування висновків та узагальнень; відсутність помилок, неточностей тощо; обізнаність з сучасною літературою з генетики

65-89 % виставляється за демонстрування сформованого наукового мислення з генетики; знання і розуміння основних положень програмного матеріалу; послідовний, логічний, обґрунтований, безпомилковий в основному виклад матеріалу, передбаченого питаннями білету; вміння продемонструвати зв'язок між основними теоретичними поняттями з генетики та розв'язанням практичних завдань в конкретних умовах, формування висновків та узагальнень; допущення окремих помилок або неточностей тощо; обізнаність з сучасною генетичною літературою

30-64% виставляється за знання і розуміння тільки основного програмного матеріалу; спрощений виклад матеріалу, передбаченого питаннями білету; недостатнє вміння продемонструвати зв'язок між окремими теоретичними генетичними закономірностями та розв'язанням практичних завдань в конкретних умовах; формування висновків та

узагальнень; допущення окремих суттєвих помилок або неточностей тощо; слабка обізнаність з сучасною літературою з генетики

0-29 % виставляється за поверхнєве чи повну відсутність знання і розуміння основного програмного матеріалу; непослідовний виклад матеріалу з допущенням істотних помилок; невміння робити узагальнення та висновки; невміння продемонструвати зв'язок між окремими теоретичними генетичними закономірностями та розв'язанням практичних завдань у конкретних умовах; необізнаність з сучасною літературою з генетики

2. Розв'язання задач

5 балів - задача розв'язана правильно, наведено детальне пояснення всього ходу рішення, дано повні та вичерпні відповіді на всі поставлені у задачі питання;

4 бали - задача розв'язана правильно, дано повні відповіді на всі поставлені у задачі питання, але пояснення ходу рішення неповне, присутні окремі незначні помилки й описки;

3 бали - задача розв'язана неповністю, не на всі поставлені питання дано правильні відповіді, пояснення ходу вирішення фрагментарне, присутні суттєві помилки;

2 бали – задача не розв'язана, пояснення ходу вирішення фрагментарне, присутні суттєві помилки;

1 бал - задача не розв'язана, відсутні пояснення

0 балів – відповідь взагалі відсутня.

3. Відповідь на тести

1 бал – всі вказані відповіді правильні

0 балів – відповідь вказана не правильно.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)													Кількість балів (іспит)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль № 1						Змістовий модуль № 2								
T1	T2	T3	T4	T5	МК1	T6	T7	T8	T9	T10	T11	МК2	40	100
2	2	2	3	3	20	3	2	2	2	2	2	15		

T1, T2 ... T11 – теми змістових модулів.

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-vzaємodiiu-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/Inojdab4/pravyla-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. Тоцький В.М. Генетика. – Одеса: Астропринт, 2008. – 712 с.
2. Стрельчук С.І., Демідов С.В., Бердишев Г.Д., Голда Д.М. Генетика з основами селекції. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000.- 292 с.
3. Генетика: підручник / А.В.Сиволоб, С.Р.Рушковський, С.С.Кир'яченко та ін.; за ред. А.В.Сиволоба. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008.– 320 с.
4. Генетика [Текст] : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В. І. Ніколайчук, М. М. Вакерич ; Держ. вищ. навч. закл. "Ужгород. нац. ун-т", Біол. ф-т. - Ужгород : Гражда, 2013. - 504 с.
5. Генетика [Текст] : підручник : у 2 ч. / Лановенко О. Г. ; Херсон. держ. ун-т. - Херсон : Вишемирский В. С., 2019 .Ч. 1 : Закономірності та механізми спадковості. - 2019. - 311 с.

Додаткова

1. Волков Р.А. Тинкевич Ю.О. Генетика: тестові завдання. Чернівці: Чернівецький національний університет. 2018. 88 с.
2. Волков Р.А. Язловицька Л.С. Генетика: збірник задач. Чернівці: Чернівецький національний університет. 2015. 144 с.
3. Стрельчук С.І., Демідов С.В., Бердишев Г.Д., Голда Д.М. Генетика з основами селекції. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 292 с.
4. Терновська Т.К. Генетичний аналіз: навч. посібник з курсу Загальна генетика. Київ.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2010. 335 с.
5. Ткачук З.Ю., Морозова М.М., Пилипчук О.Я. Основи загальної генетики. Навчальний посібник для вузів. – К.: Вища школа, 1995. – 178 с.
6. Язловицька Л.С., Череватов О.В., Тинкевич Ю.О., Волков Р.А. Генетика: Навчальний посібник – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2021. – 148 с.
7. Brooker R. Genetics: analysis and principles, 5th ed. - McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2014. 864 p.
8. Hartwell L., Goldberg M. Genetics: From Genes to Genomes, 5th ed. - McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2014. 816 p.
9. Graw J. Genetik. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010. 852 p.
10. Snustad D.P., Simmons M.J. Principles of genetics, 6th ed. - John Wiley & Sons, Inc, 2011. 767 p.

9. Інформаційні ресурси

1. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1156> – сайт Чернівецького національного університету, дистанційне навчання.