

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор
Інституту гідробіології

НАН України

Доктор біологічних наук,
професор
С.О. Афанасьєв

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ БІОЛОГІЇ

Навчальна програма (за вимогами ECTS)

Напрямок підготовки: 6.040102 Біологія – третій (доктора філософії) рівень.

Галузь знань 09 Біологія

Спеціальність: 091 Біологія

Форма навчання: денна

Київ – 2017

Актуальні проблеми сучасної біології // Навчальна програма (за вимогами ECTS). – Київ: ІГБ, 2017– _____ с.

Розробник: д.б.н. Юришинець В.І.

Рецензенти д.б.н. Якушин В.М., д.б.н. Гандзюра В.П.

Пропонована навчальна програма дисципліни «Актуальні проблеми сучасної біології» враховує базовий галузевий стандарт (ОПП) напряму підготовки 6.040102 «Біологія» і відповідає вимогам кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Рекомендовано на засіданні _____

Протокол № _____ від _____ 20__ р.

Схвалено на засіданні Вченої ради Інституту гідробіології НАН України.

Протокол № _____ від _____ 20__ р.

Зміст

1. Пояснювальна записка (вступ, мета, завдання, предмет).
2. Опис навчальної дисципліни
3. Навчально-тематичний план.
4. Змістовні модулі, які включають плани лекцій, практичних, семінарських занять, завдання для лабораторних робіт, список рекомендованої літератури (до кожного модуля).
5. Теми завдань для самостійної роботи.
6. Тестові завдання.
7. Комплексні (модульні) контрольні роботи.
8. Індивідуальні навчально-дослідницькі завдання.
9. Список додаткової (рекомендованої) літератури.
10. Інтернет-ресурси з відповідної дисципліни.
11. Програма іспиту, орієнтовний зміст екзаменаційного білета
12. Розподіл балів, за якими оцінюються різні види робіт.

Пояснювальна записка

Біологія - наука про життя, про загальні закономірності існування і розвитку живих істот, життєві процеси, хід життєвих циклів, взаємозв'язок з оточуючим середовищем, походження, еволюційний та індивідуальний розвиток живих організмів. Вона виникла за необхідності пізнання людиною оточуючої природи, у зв'язку з матеріальними умовами життя суспільства, розвитку виробничих відносин, медицини, практичних потреб людини.

Сучасна біологія це складний комплекс фундаментальних і прикладних досліджень живої природи. Спираючись на новітні досягнення фізики, хімії, техніки, вдалося розв'язати чимало біологічних проблем, проникнути у глибину клітини, отримати принципово нові відомості про процеси, що розгортаються в клітинах за умов норми і патології.

Пропонована навчальна програма подає зміст навчальної дисципліни, тематику лекційних та семінарських занять, зразки модульних контрольних робіт, індивідуальні завдання для студентів, зразки тестів, програму іспиту, схему присвоєння балів за різні види робіт і підсумкові оцінки, список рекомендованої літератури та інтернет-ресурсів.

Програма розроблена на основі галузевого стандарту (ОПП). Курс має обсяг 120 год. (4 кредити). З них 20 лекції, 20 семінарсько-практичні заняття, 80 самостійна та індивідуальна робота.

Опис навчальної дисципліни

Змістовно-модульна структура дисципліни	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Рік навчання: I Кількість кредитів ECTS: 4 Змістовних модулів: 5 Загальна кількість годин: 120	Напрямок: 03.00 Біологічні науки Спеціальність: 091 Біологія Освітньо-кваліфікаційний рівень: III	Нормативна Лекції: <u>20</u> год. Семінарсько-практичні заняття: <u>20</u> год. Самостійна робота: <u>80</u> год. Вид контролю: іспит

Мета (вказана у документі ІГБ «Анотації дисциплін»): Ознайомити студентів з актуальними проблемами і перспективними напрямками розвитку біологічних наук, загальними відомостями про підходи у вирішенні проблем збереження та примноження біологічних ресурсів Землі, оздоровлення і довголіття людини на основі новітніх розробок в галузі молекулярної біології, генетики та нанобіотехнологій.

Предмет: сучасні досягнення в галузі фундаментальних біологічних наук, молекулярних та клітинних біотехнологій; перспективні напрямки розвитку біологічних наук.

Методи навчання: лекції, семінарсько-практичні заняття, самостійна підготовка окремих завдань, виконання лабораторних робіт та індивідуальних навчально-дослідницьких завдань.

Методичне забезпечення: навчальна програма, фахова література,

Тематичний план дисципліни

№ теми	Назва теми	Кількість годин				
		Всього	Лекції	Семінари	Самостійна робота	Індивідуальна робота
Змістовний модуль I (0,5 кредиту). Методологія сучасних біологічних досліджень						
1	Гносеологія і методологія. Пізнавальний процес	3	0,5	0,5	2	
2	Постановка проблеми дослідження. Мета, актуальність, фундаментальне, практичне значення	6	1	1	4	
3	Вплив особливостей сучасної біології на методологію досліджень	6	1	1	4	
Всього за модулем		15	2,5	2,5	10	
Змістовний модуль II (0,5 кредиту). Проблеми збереження біологічного різноманіття. Кріобіологія і кріоконсервації живих систем для збереження рідкісних, цінних та зникаючих видів						
4	Біологічне різноманіття. Шляхи збереження. Міжнародні законодавчі документи.	6	1	1	4	
5	Кріобіологія та кріоконсервація. Методи кріобіології.	6	1	1	4	
6	Рідкісні, цінні та зникаючі види. Генетична чистота та різноманіття.	3	0,5	0,5	2	
Всього за модулем		15	2,5	2,5	10	
Змістовний модуль III (1 кредит). Проблеми молекулярної біології та генетики. Генні модифікації, набуття біологічними системами нових властивостей. ГМО						
9	Центральна догма молекулярної біології. Хімічна будова нуклеїнових кислот (НК) та білків. Просторова структура НКта білків.	6	1	1	4	
10	Функції білків. Генетичний код. Геном.	6	1	1	4	
11	Транскрипція. Стадії. Особливості у прокариот	6	1	1	4	

	та еукаріот. Процесинг.					
12	Трансляція. Стадії. Будова тРНК. Рибосоми.	6	1	1	4	
13	Генетична інженерія. ГМО	6	1	1	4	
Всього за модулем		30	5	5	20	
Змістовний модуль IV (<u>1</u> кредит). Сучасні уявлення про структуру біосфери, форми та різноманіття біологічних систем						
9	Рівні організації живої матерії. Молекулярні машинерії. Надорганізмові системи.	6	1	1	4	
10	Клітинні та неклітинні форми життя. Особливості будови та функціонування. Подібність та відмінність між бактеріями, археями та еукаріотами.	6	1	1	4	
11	Організмий рівень. Симбіотична теорія походження еукаріот як приклад перетворення надорганізмів систем в організм.	6	1	1	4	
12	Популяції. Емерджентні властивості. Популяція як одиниця еволюційного процесу. Ареал.	6	1	1	4	
13	Біоценоз. Екосистема. Біосфера.	6	1	1	4	
Всього за модулем		30	5	5	20	
Змістовний модуль V (<u>1</u> кредит). Застосування інноваційних біотехнологій для вирішення проблем в енергетиці, підвищення продуктивності сільського господарства і в медицині						
9	Молекулярні біотехнології. Застосування в сільському господарстві та енергетиці.	6	1	1	4	
10	Аква- та марікультура. Гідробіонти – об'єкти аквакультури.	6	1	1	4	
11	Нанотехнології. Молекулярні технології	6	1	1	4	

	в медицині. Редакування геному з CRISPR/Cas9					
12	Сучасні досягнення біології. Наукові відкриття удостоєні Нобелівської премії у галузі медицини за останні роки. Актуальні відкриття в області гідробіології та іхтіології.	6	1	1	4	
13	Значення ГМО в сучасних інноваційних біотехнологіях	6	1	1	4	
Всього за модулем		30	5	5	20	
Загальна кількість годин		120	20	20	80	

Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль I

Методологія сучасних біологічних досліджень

Гносеологія і методологія. Пізнавальний процес. Постановка проблеми дослідження. Мета, актуальність, фундаментальне, практичне значення. Вплив особливостей сучасної біології на методологію досліджень. Особливості фундаментальних та прикладних досліджень. Методи наукового пізнання. Етапи виконання експериментальних та теоретичних досліджень.

Змістовний модуль II

Проблеми збереження біологічного різноманіття. Кріобіологія і кріоконсервації живих систем для збереження рідкісних, цінних та зникаючих видів

Біологічне різноманіття. Конвенція про охорону біологічного різноманіття. Основні загрози біорізноманіттю: руйнування природного середовища; чужорідні види; надмірна експлуатація природних ресурсів; швидке зростання населення; загроза глобального потепління. Шляхи збереження біорізноманітності. Диверсикологія. Оцінка різноманітності. Екосистемні інженери та ключові види.

Кріобіологія та кріоконсервація. Основні напрями кріобіології: холодова адаптація; кріоконсервація; збереження органів для трансплантації; ліофілізація медикаментів; кріохірургія; фізика надохолодження. Методи кріобіології. Значення для збереження біорізноманітності. Біобанкінг.

Рідкісні, цінні та зникаючі види. Охоронний статус виду. Червоний список МСОП. Генетична чистота та різноманіття. Генетичне різноманіття і адаптація.

Змістовний модуль III

Проблеми молекулярної біології та генетики. Генні модифікації, набуття біологічними системами нових властивостей. ГМО.

Центральна догма молекулярної біології. Хімічна будова нуклеїнових кислот (НК) та білків. Будова нуклеотиду та амінокислоти. Типи нуклеотидів. Компліментарність. Просторова структура нуклеїнових кислот. Амінокислоти, їх типи. Просторова структура білків. Головні взаємодії, що стабілізують білкову глобулу. Функції білків. Ферментативний каталіз. Гістонові білки. Структура нуклеосоми. Ген. Геном. Організація геномів прокариотів та еукаріотів. Структура оперону. Унікальні послідовності в геномах еукаріотів. Послідовності, що повторюються в геномах еукаріотів. Типи повторів. Мозаїчна будова гена еукаріотів.

Генетичний код. Транскрипція. Робочий цикл РНК-полімерази. Стадії. Особливості транскрипції у прокариот та еукаріот. Процесинг. Сплайсинг.

Трансляція. Загальна схема трансляції. Ініціація трансляції. Будова тРНК. Рибосоми як декодуючі молекулярні пристрої. Будова рибосоми. Особливості будови рибосом у прокариот та еукаріот. Елонгаційний цикл.

Генетична інженерія. Генмодифіковані організми. Основні етапи створення ГМО. Приклади ГМО серед гідробіонтів.

Змістовний модуль IV

Сучасні уявлення про структуру біосфери, форми та різноманіття біологічних систем

Рівні організації живої матерії. Молекулярні машинерії. Надорганізмові системи. Клітинні (бактерії, археї, еукаріоти) та неклітинні (віруси, плазміни, пріони) форми життя. Особливості будови та функціонування. Подібність та відмінність між бактеріями, археями та еукаріотами. Сучасна філогенія живих істот. Організмівий рівень. Симбіотична теорія походження еукаріот як приклад перетворення надорганізмівих систем в організм. Популяції.

Емерджентні властивості. Популяція як одиниця еволюційного процесу. Ареал. Біоценоз. Екосистема. Біосфера.

Змістовний модуль V

Застосування інноваційних біотехнологій для вирішення проблем в енергетиці, підвищення продуктивності сільського господарства і в медицині

Молекулярні біотехнології. Застосування в сільському господарстві та енергетиці. Аква- та марикультура. Гідробіонти – об’єкти аквакультури. Нанотехнології. Молекулярні технології в медицині. Редагування геному з CRISPR/Cas9. Сучасні досягнення біології. Наукові відкриття удостоєні Нобелівської премії у галузі медицини за останні роки. Актуальні відкриття в області гідробіології та іхтіології. Значення ГМО в сучасних інноваційних біотехнологіях.

План лекцій (20 год.)

Змістовний модуль I

Методологія сучасних біологічних досліджень

Тема 1. Гносеологія і методологія. Пізнавальний процес (0,5 год.).

1. Гносеологія. Загальні закономірності пізнання.
2. Особливості пізнання у теперішній час.
3. Криза проектів раціоналістичної перебудови світу. Розум як руйнівна сила.
4. Дуалізм сучасної біологічної тематики.
5. Етапи виконання теоретичних наукових досліджень.
6. Етапи виконання експериментальних наукових досліджень.

Список рекомендованої літератури:

Епістемологія як філософська теорія знання / В. Л. Петрушенко; Держ. ун-т "Львів. політехніка". – Л., 2000. – 296 с.

Неоконцептологія / В. А. Рижко. – К.: Логос, 2016. – 604 с.

Тема 2. Постановка проблеми дослідження. Мета, актуальність, фундаментальне, практичне значення (1 год.).

1. Проблема дослідження як невідоме.
2. Мета і завдання – вербалізована схема вирішення проблеми.
3. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу.
4. Фундаментальне знання як відображення загальних закономірностей.
5. Практичне значення як застосування фундаментального знання.

Список рекомендованої літератури:

Неоконцептологія / В. А. Рижко. – К.: Логос, 2016. – 604 с.

Епістемологія як філософська теорія знання / В. Л. Петрушенко; Держ. ун-т "Львів. політехніка". – Л., 2000. – 296 с.

Тема 3. Постановка проблеми дослідження. Мета, актуальність, фундаментальне, практичне значення (1 год.).

1. Проблема дослідження як невідоме.
2. Мета і завдання – вербалізована схема вирішення проблеми.
3. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу.
4. Фундаментальне знання як відображення загальних закономірностей.

5. Практичне значення як застосування фундаментального знання.

Список рекомендованої літератури:

Неоконцептологія / В. А. Рижко. – К.: Логос, 2016. – 604 с.

Епістемологія як філософська теорія знання / В. Л. Петрушенко; Держ. ун-т "Львів. політехніка". - Л., 2000. - 296 с.

Змістовний модуль II

Проблеми збереження біологічного різноманіття. Кріобіологія і кріоконсервації живих систем для збереження рідкісних, цінних та зникаючих видів

Тема 1. Біологічне різноманіття. Шляхи збереження. Міжнародні законодавчі документи (0,5 год.).

1. Біологічне різноманіття. Конвенція про охорону біологічного різноманіття. Термінологія, межі понять.
2. Основні загрози біорізноманіттю.
3. Оцінка різноманітності. Диверсикологія.

Рекомендована література:

Емельянов И. Г. Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем / Емельянов ИГ. — Киев, 1999. — 168 с.

Протасов А.А. Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсикологія. — Киев, 2002. — 105 с.

Конвенція про охорону біологічного різноманіття від 1992 року (укр/рос) ООН; Конвенція, Міжнародний документ від 05.06.1992
http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/995_030

Тема 2. Кріобіологія та кріоконсервація. Методи кріобіології. (1 год.).

1. Кріобіологія та кріоконсервація.
2. Основні напрями кріобіології.
3. Методи кріобіології. Значення для збереження біорізноманітності.

Рекомендована література:

Белоус А.М., Грищенко В.И. Кріобіологія. – Киев: Наук. думка.– 1994.– 431 с.

Тема 3. Рідкісні, цінні та зникаючі види. Генетична чистота та різноманіття.

(1 год.).

1. Рідкісні, цінні та зникаючі види.
2. Охоронний статус виду. Червоний список МСОП.
3. Генетична чистота та різноманіття.
4. Генетичне різноманіття і адаптація.

Рекомендована література:

Загороднюк І. Охорона тварин: методичний посібник для студентів спеціальностей «Екологія» та «Біологія» / Ігор Загороднюк; Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». — Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2012. — 52 с.

Soulé M. E. (1986). What is Conservation Biology? // BioScience. American Institute of Biological Sciences. - 35 (11): 727–734.

IUCN Red List of Threatened Species <http://www.iucnredlist.org/about>

Червона Книга України <http://redbook-ua.org/>

Змістовний модуль III.

Проблеми молекулярної біології та генетики. Генні модифікації, набуття біологічними системами нових властивостей. ГМО.

Тема 1. Центральна догма молекулярної біології. Хімічна будова нуклеїнових кислот (НК) та білків. Просторова структура НК та білків (1 год.).

1. Центральна догма молекулярної біології.
2. Хімічна будова нуклеїнових кислот (НК) та білків.
3. Будова нуклеотиду та амінокислоти.
4. Типи нуклеотидів.
5. Компліментарність. Просторова структура нуклеїнових кислот.

Тема 2. Функції білків. Генетичний код. Геном (1 год.).

1. Амінокислоти, їх типи.
2. Просторова структура білків. Головні взаємодії, що стабілізують білкову глобулу.
3. Функції білків. Ферментативний каталіз.
4. Гістонові білки. Структура нуклеосоми.

5. Ген. Геном.

6. Організація геномів прокариотів та еукаріотів. Структура оперону.

7. Унікальні послідовності в геномах еукаріотів. Послідовності, що повторюються в геномах еукаріотів. Типи повторів. Мозаїчна будова гена еукаріотів.

Тема 3. Транскрипція. Стадії. Особливості у прокариот та еукаріот. Процесинг (1 год.).

1. Генетичний код.

2. Транскрипція.

3. Особливості транскрипції у прокариот та еукаріот.

4. Процесинг.

5. Сплайсинг.

Тема 4. Трансляція. Стадії. Будова тРНК. Рибосоми (1 год.).

1. Трансляція. Загальна схема трансляції.

2. Ініціація трансляції.

3. Будова тРНК.

4. Рибосоми як декодуєчі молекулярні пристрої. Будова рибосоми.

Особливості будови рибосом у прокариот та еукаріот.

5. Елонгаційний цикл.

Тема 5. Генетична інженерія. ГМО (1 год.).

1. Генетична інженерія.

2. Генмодифіковані організми.

3. Основні етапи створення ГМО.

4. Приклади ГМО серед гідробіонтів.

Рекомендована література:

Молекулярна біологія: підручник / А.В. Сиволюб. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.

Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. — М.–Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2012. —2000 с.

Льюин Б. Гены. – М.: Бином, 2011. – 896 с.

Карпов О. В., Демидов С. В., Кир'яченко С. С. Клітинна та генна інженерія: Підручник. – К. : Фітосоціоцентр, 2010. – 208 с.

Змістовний модуль IV.

Сучасні уявлення про структуру біосфери, форми та різноманіття біологічних систем

Тема 1. Рівні організації живої матерії. Молекулярні машинерії. Надорганізові системи (1 год.).

1. Рівні організації живої матерії. Відповідність живих систем рівням організації.
2. Закритість і відкритість біологічних систем певного рівня.
3. Молекулярний рівень. Будова складних молекулярних систем, які забезпечують життєдіяльність клітини: транскрипцію, трансляцію, репарацію та ін.
4. Особливості надорганізованих систем.

Рекомендована література:

Екологія: підручник / [Ю. П. Бобильов, В. В. Бригадиренко, В. Л. Булахов, В. А. Гайченко, В. Я. Гасо, Я. П. Дідух, А. В. Івашов, В. П. Кучерявий, М. С. Мальований, Л. П. Мицик, О. Є. Пахомов, Й. В. Царик, Д. А. Шабанов] – Харків: «Фоліо», 2014. – 672 с.

Молекулярна біологія: підручник / А.В. Сиволоб. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.

Тема 2. Клітинні та неклітинні форми життя. Особливості будови та функціонування. Подібність та відмінність між бактеріями, археями та еукаріотами (1 год.).

1. Клітинні та неклітинні форми життя. Принципові відмінності.
2. Віруси, плазмідни. Здатність нуклеїнових кислот та білків до самоорганізації та відтворення.

3. Бактерії, археї, еукаріоти. Особливості будови та життєдіяльності.
4. Пріонні захворювання. Приклад складних взаємодій між геномом та протеомом.
5. Сучасна філогенія живих істот.

Рекомендована література:

Медицинская мікробіологія, вірусологія, іммунологія / Под ред. В.П.Широбокова. — Вінниця: Нова книга, 2015. — 896 с.

Микробы в біогеохімічних процесах, еволюції біосфери і існуванні людства / [В.П. Широбоков, Д.С. Янковский, Г.С. Дымент] — К.: ФОП Верес О.И., 2014. — 464 с.

The revised classification of eukaryotes / [Adl S. M., Simpson A. G., Lane C. E. et al.] // J. Eukaryot. Microbiol. – 2012. – 59 (5). – P. 429–493.

Тема 3. Організмний рівень. Симбіотична теорія походження еукаріот як приклад перетворення надорганізмних систем в організм (1 год.).

1. Організм як біологічна система.
2. Функції організму.
3. Одноклітинні організми.
4. Симбіотична теорія походження еукаріот. Гіпотетичне предкове прокаріотичне угруповання.

Рекомендована література:

Екологія: підручник / [Ю. П. Бобильов, В. В. Бригадиренко, В. Л. Булахов та ін.] – Харків: «Фоліо», 2014. – 672 с.

Малахов В. Великий симбіоз: походження еукаріотної клітки http://evolution.powernet.ru/library/great_symbiosis.html

Тема 4. Популяції. Емерджентні властивості. Популяція як одиниця еволюційного процесу. Ареал (1 год.).

1. Популяція. Визначення. Особливості організації популяцій прісноводних гідробіонтів.
2. Емерджентні властивості популяцій.
3. Генетика популяцій. Популяція як одиниця еволюційного процесу.
4. Ареал. Ареали прісноводних організмів.

Рекомендована література:

Екологія: підручник / [Ю. П. Бобильов, В. В. Бригадиренко, В. Л. Булахов та ін.] – Харків: «Фоліо», 2014. – 672 с.

Екологія. Особи популяції и сообщества. В 2-х томах / М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд. – М.: Мир, 1989. Т.1 – 667с.; Т.2 – 477с.

Загороднюк І. В., Ємельянов І. Г. Вид в екології як популяційна система та як компонент біотичного угруповання // Вісник Дніпропетровського ун-ту. (Серія «Біологія, Екологія»). — 2003. — Випуск 11 (Том 1). — С. 8–13.

Тема 5. Біоценоз. Екосистема. Біосфера (1 год.).

1. Біоценоз. Визначення.
2. Гідробіоценоз. Угруповання
3. Основні угруповання прісноводних екосистем.
4. Екосистема. Особливості прісноводних екосистем.
5. Біосфера.

Рекомендована література:

Екологія: підручник / [Ю. П. Бобильов, В. В. Бригадиренко, В. Л. Булахов та ін.] – Харків: «Фоліо», 2014. – 672 с.

Романенко В.Д. Основы гидроэкологии. – К.: Генеза, 2004. – 664 с.

Екологія. Особи популяції и сообщества. В 2-х томах / М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд. – М.: Мир, 1989. Т.1 – 667с.; Т.2 – 477с.

Загороднюк І. В., Ємельянов І. Г. Вид в екології як популяційна система та як компонент біотичного угруповання // Вісник Дніпропетровського ун-ту. (Серія «Біологія, Екологія»). — 2003. — Випуск 11 (Том 1). — С. 8–13.

Змістовний модуль V.

Застосування інноваційних біотехнологій для вирішення проблем в енергетиці, підвищення продуктивності сільського господарства і в медицині

Тема 1. Молекулярні біотехнології. Застосування в сільському господарстві та енергетиці (1 год.).

1. Молекулярні біотехнології. Сучасні методи.
2. Молекулярні біотехнології в рослинництві.
3. Молекулярні біотехнології в тваринництві.

4. Застосування молекулярних біотехнологій для отримання енергетичних ресурсів.

Рекомендована література:

Біологічні ресурси і технології виробництва біопалива / [Блюм Я.Б., Гелетуха Г.Г., Григорюк І.П. та ін.] – К.: “Аграр Медіа Груп”, 2010. – 403 с.

Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. – К.: Поліграфконсалтинг, 2003. – 520 с.

Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ. – М.: Мир, 2002 – 589 с.

Карпов О. В., Демидов С. В., Кир’яченко С. С. Клітинна та генна інженерія: Підручник. – К. : Фітосоціоцентр, 2010. – 208 с.

Тема 2. Аква- та марикультура. Гідробіонти – об’єкти аквакультури (1 год.).

1. Аква- та марикультура. Значення для людства.
2. Прісноводні риби як основний об’єкт світової аквакультури
3. Основні об’єкти марикультури.
4. Сучасні технології аква- та марикультури.
5. Перспективи розвитку інтенсивних технологій аква- та марикультури.

Рекомендована література:

Загальна іхтіологія: підруч. / І.М. Шерман, Ю.В. Пилипенко, П.Г. Шевченко. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 454 с.

Інтенсивні технології в аквакультурі: навч. посіб. / [Р.В. Кононенко, П.Г. Шевченко, В.М. Кондратюк, І.С. Кононенко]. – К.: «Центр учбової літератури», 2016. – 410 с.

Тема 3. Нанотехнології. Молекулярні технології в медицині. Редагування геному з CRISPR/Cas9 (1 год.).

1. Нанонаука. Нанохімія. Нанобіологія. Наноматеріали.
2. Молекулярні технології в медицині.
3. Генна терапія.
4. Редагування геному з CRISPR/Cas9.

Рекомендована література:

Нанонаука, нанобіологія, нанофармація / І. С. Чекман, З. Р. Ульберг, В. О. Маланчук [та ін.]. – Київ : Поліграф плюс, 2012. – 327 с

Введение в генетику, биоинформатика, ДНК-технология, генная терапия, ДНК-экология, протеомика, метаболика: Навч. посіб. / В.И. Глазко, Г.В.

Глазко; Ін-т агроекології та біотехнології УААН. – 2-е изд., испр. и доп. – К.: КВІЦ, 2003. – 640 с.

Тема 4. Сучасні досягнення біології. Наукові відкриття удостоєні Нобелівської премії у галузі медицини за останні роки. Актуальні відкриття в області гідробіології та іхтіології (1 год.).

1. Сучасні досягнення біології. Теоретичний і практичний аспекти.
2. Наукові відкриття удостоєні Нобелівської премії у галузі медицини за останні роки.
3. Актуальні відкриття в області гідробіології та іхтіології.

Рекомендовані джерела:

Публікації в Science та Nature, зокрема:

J. S. McKinnon, E. Taylor. Species choked and blended // Nature. V. 482. Issue 7385. Pp. 357–362.

P. Vonlanthen et al. Eutrophication causes speciation reversal in whitefish adaptive radiations // Nature. V. 482. Issue 7385. Pp. 313–314.

Steven J. Biller, Florence Schubotz, Sara E. Roggensack, Anne W. Thompson, Roger E. Summons, Sallie W. Chisholm. Bacterial Vesicles in Marine Ecosystems // Science. 2014. V. 343. P. 183–186.

Сайт Нобелівського Комітету, розділ Нобелівська премія в області фізіології та медицини https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/

Тема 5. Значення ГМО в сучасних інноваційних біотехнологіях (1 год.).

1. Технології створення ГМО.
2. Мета сучасних технологій створення ГМО.
3. Прогноз та перспективи ГМО.
4. Безпека ГМО. Етичний та релігійний аспекти.

Рекомендована література:

Карпов О. В., Демидов С. В., Кир'яченко С. С. Клітинна та генна інженерія: Підручник. – К. : Фітосоціоцентр, 2010. – 208 с.