

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра молекулярної біології, мікробіології та біобезпеки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології

_____ Коломієць Ю. В.

“ ____ ” _____ 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

Кафедрою молекулярної біології, мікробіології та біобезпеки

Протокол № 10 від “02 ” червня 2020 р.

Завідувач кафедри

_____ Стародуб М. Ф.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З
ОСНОВАМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ**

Спеціальність _____ 162 «Біотехнології та біоінженерія» _____

освітня програма _____ «Екологічна біотехнологія та біоенергетика» _____

Факультет (ННІ) _____ Захист рослин, біотехнології та екологія _____

Розробники: _____ Стародуб М.Ф. професор, доктор біологічних наук _____

Київ - 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

«Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»	
Освітня програма	«Екологічна біотехнологія та біоенергетика»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	120 год.	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	1
Семестр	1	1
Лекційні заняття	30 год	2
Практичні, семінарські заняття	30 год	2
Лабораторні заняття	-	
Самостійна робота	60 год	56
Індивідуальні завдання	-	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень» є теоретична і практична підготовка студентів до самостійного проведення дослідницьких робіт та вміння творчо аналізувати результати виробничої роботи і самостійно знаходити шляхи її удосконалення.

Завдання курсу полягає у вивченні дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень» і у формуванні спеціалістів, здатних:

- оцінювати сучасні методологічні та теоретичні підходи, що застосовуються у світовій лабораторній практиці біологічного спрямування;
- творчо аналізувати результати наукової та виробничої роботи, самостійно знаходити шляхи її удосконалення та вміти інформативно та

обґрунтовано оформити їх у відповідних документах.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- сучасні уявлення про історію розвитку біологічних наук та про логіку живого;
- роль теорії в пізнанні суті живого та співвідношення теорії систем і біології;
- особливості постановки наукового експерименту та його завдання;
- специфіку біологічного експерименту, його обґрунтування, постановку задач, формулювання мети, планування та поетапність дослідження;
- класичні експериментальні дослідження в біології;
- психологію наукової творчості;
- основні вимоги до об'єкту дослідження та щодо контролю в експерименті і базові вимоги до нього;
- про контрольні і дослідні групи піддослідних тварин та розрізняти поняття норми і патології;
- принципові методи дослідження як складову компоненту наукового експерименту в біології, обмеженість сучасних методів та зумовлені ними артефакти в експерименті;
- загальні причини виникнення артефактів та способи їх усунення;
- особливості використання реактивів та біопрепаратів у біологічних експериментах, роботи з радіоактивними та особливо небезпечними речовинами;
- особливості роботи з різними тваринами в віваріях та на вигулах, використання культур клітин, тканин та окремих організмів, що штучно розвиваються;
- найбільш поширені прилади і обладнання для біологічних досліджень, а також мати уявлення щодо обладнання і апаратури загального призначення та приладів і апаратури для фізико-хімічних методів аналізу;
- основні моменти аналізу отриманого фатичного матеріалу, написання наукової статті;
- вимоги до розділів курсових і дипломних робіт, особливості впровадження результатів експериментальних досліджень в практику;
- етапи впровадження – лабораторне, клінічне та виробниче випробування, оформлення винаходів, патентів та авторських свідоцтв;
- міжнародні наукові організації та участь в них України.

вміти:

- розрізняти значення теорії і практики в пізнанні суті живого;
- здійснювати інтерпретацію експериментальних даних, їх представлення та впровадження в практику;
- користуватися науковою, навчальною та методичною літературою, яка стосується суто біологічних, медичних та аграрних проблем;
- оцінювати значення наукових експериментальних досліджень у пізнанні основ життєдіяльності живих об'єктів;

- систематизувати та узагальнювати знання, що отримані при вивченні лекцій та інших навчальних та науково-популярних джерел інформації;
- вільно, грамотно викладати теоретичний матеріал по різних аспектах біологічної науки, проводити дискусії;
- використовувати сучасні фізико-хімічні підходи та методи для вивчення особливостей протікання біологічних процесів, як *in vitro*, так і *in vivo*;
- використовувати отримані знання для постановки, проведення та інтерпретації результатів експериментальної роботи;
- користуватись методологією, методами наукового пізнання та універсальною десятиною класифікацією;
- написати тези доповіді, наукову статтю, заявку на отримання грантів для проведення НДР та оформити курсову, дипломну роботи та патенти;
- орієнтуватись у використанні окремих досягнень науково-технічного прогресу та у виборі найбільш ефективних шляхів його розвитку;
- оцінювати користь і ризики для людей, тварин і рослинного світу реалій сучасних наукових досліджень.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК): здатність проведення досліджень на відповідному рівні; здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети; здатність розробляти проекти та управляти ними; здатність діяти соціально відповідально та свідомо. здатність прогнозувати напрями розвитку сучасної біотехнології в контексті загальносвітового розвитку науки і техніки.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК): здатність здійснювати пошук літератури, консультуватися і критично використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації, здійснювати аналіз з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань у біотехнології; здатність обґрунтовувати та оптимізувати проектно-конструкторські рішення в галузі біотехнології, використовуючи сучасне програмне забезпечення; здатність планувати і виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології, інтерпретувати дані і робити висновки.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;

Змістовий модуль 1. «Методологія наукових досліджень»

Тема лекційного заняття 1. Сучасні уявлення про історію розвитку біологічних наук та про логіку живого. Роль теорії в пізнанні суті живого та співвідношення теорії систем і біології.

Спостереження не є пасивним методом, у ньому теж реалізується активний характер пізнання. З розвитком пізнання на перший план у спостереженні дедалі більше виступають такі його сторони, як мета, план. теоретичні установки, осмислення результатів; зростає роль теоретичного мислення у спостереженні.

Особливо складним є спостереження в суспільних науках, де наслідки його значною мірою залежать від світоглядно-методологічних установок спостерігача, його ставлення до об'єкта. Метод спостереження є обмеженим методом, оскільки з його допомогою можна лише зафіксувати певні властивості і зв'язки об'єкта, але не можна розкрити їхньої природи, сутності, тенденцій розвитку.

Нова ідея - не просто зміна уявлень про об'єкт дослідження - це якісний стрибок думки за межі сприйнятих почуттями даних і, здавалося б, перевірених рішень. Нові ідеї можуть виникати під впливом парадоксальних ситуацій, коли виявляється незначний, неочікуваний результат, який надто розходиться із загальноприйнятими положеннями науки - парадигмами. Отримання нових знань відбувається за схемою: парадигма - парадокс - нова парадигма. Розвиток науки - це зміна парадигм, методів, стереотипів мислення.

Тема лекційного заняття 2. Особливості постановки наукового експерименту та його завдання. Специфіка біологічного експерименту, його обґрунтування, постановку задач, формулювання мети, планування та поетапність дослідження.

Експеримент — це метод емпіричного рівня наукового пізнання, спосіб чуттєво-предметної діяльності, коли явища вивчають за допомогою доцільно обраних чи штучно створених умов, що забезпечують перебіг у чистому вигляді тих процесів, спостереження за якими необхідне для встановлення закономірних зв'язків між явищами. Проведення експериментальних досліджень передбачає здійснення ряду пізнавальних операцій: 1) визначення цілей експерименту на основі існуючих теоретичних концепцій з врахуванням потреб практики та розвитку самої науки; 2) теоретичне обґрунтування умов експерименту; 3) розробка основних принципів, створення технічних засобів для проведення експерименту; 4) спостереження, вимірювання та фіксація виявлених у ході експерименту властивостей, зв'язків, тенденцій розвитку досліджуваного об'єкта; 5) статистична обробка результатів експерименту; 6) попередня класифікація та порівняння статистичних даних. Експеримент дає можливість досліджувати, по-перше, об'єкти в так званому чистому вигляді; по-друге, в екстремальних умовах, що сприяє більш глибокому проникненню в їхню сутність; по-третє, важливою перевагою експерименту є його повторюваність. Окрім зазначених специфічних методів емпіричного рівня наукового пізнання, застосовуються також загальнонаукові методи, які є всезагальними методами і засобами пізнання та мислення. До них належать: аналіз і синтез, індукція і дедукція, абстрагування, узагальнення, моделювання, ідеалізація.

Тема лекційного заняття 3. Основні вимоги до об'єкту дослідження та до контролю в експерименті; базові вимоги до нього; контрольні і дослідні групи піддослідних тварин та поняття норми і патології.

Наукове дослідження — це процес вивчення певного об'єкта (предмета або явища) з метою встановлення закономірностей його виникнення, розвитку і перетворення в

інтересах раціонального використання у практичній діяльності людей. У методології наукових досліджень розрізняють поняття «об'єкт» і «предмет» пізнання. Об'єктом пізнання прийнято називати те, на що спрямована пізнавальна діяльність дослідника, а предметом пізнання — досліджувані з певною метою властивості, ставлення до об'єкта. Наприклад, усі суспільні науки в принципі пізнають один об'єкт - суспільство, але мають різні предмети; політична економія — систему виробничих відносин, економічна статистика — кількісну сторону економічних явищ; бухгалтерський облік, аналіз і аудит — господарську діяльність підприємців та ін. Об'єктом наукового дослідження є навколишній матеріальний світ та форми його відображення у свідомості людей, які існують незалежно від нашої свідомості, відбираються відповідно до мети дослідження. Досліджувати можна не тільки емпіричний об'єкт (якість продукції, собівартість виробів), а й теоретичний (дія закону вартості).

Змістовий модуль 2. «Організація наукових досліджень»

Тема лекційного заняття 1. Особливості використання реактивів та біопрепаратів у біологічних експериментах, роботи з радіоактивними та особливо небезпечними речовинами.

Тема лекційного заняття 2. Робота з різними тваринами в віваріях та у вигулах, використання культур клітин, тканин та окремих організмів, що штучно розвиваються.

Тема лекційного заняття 3. Найбільш поширені прилади і обладнання для біологічних досліджень, обладнання і апаратура загального призначення та прилади і апаратура для фізико-хімічних методів аналізу.

Тема лекційного заняття 4. Основні моменти аналізу отриманого фактичного матеріалу, написання наукової статті.

Тема лекційного заняття 5. Вимоги до розділів курсової і дипломної роботи, особливості впровадження результатів досліджень в практику. Етапи впровадження винаходів, отримання патентів та авторських свідоцтв.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Методологія наукових досліджень												
Тема 1. Сучасні уявлення про історію розвитку біологічних наук та про логіку живого. Роль теорії в пізнанні суті живого та співвідношення теорії систем і біології.	4	2	2				2	1	1			

Тема 2. Особливості постановки наукового експерименту та його завдання. Специфіка біологічного експерименту, його обґрунтування, постановка задач, формулювання мети, планування та поетапність дослідження.	4	2	2				2	1	1			
Тема 3. Основні вимоги до об'єкту дослідження та до контролю в експерименті; базові вимоги до нього; контрольні і дослідні групи піддослідних тварин та поняття норми і патології.	4	2	2				2	1	1			
Разом за змістовим модулем 1	12	6	6				6	3	3			
Змістовий модуль 2. Організація наукових досліджень.												
Тема 1. Особливості використання реактивів та біопрепаратів у біологічних експериментах, роботи з радіоактивними та особливо небезпечними речовинами.	4	2	2				2	1	1			
Тема 2. Робота з різними тваринами в віваріях та у вигулах, використання культур клітин, тканин та окремих організмів, що штучно розвиваються.	4	2	2				2	1	1			
Тема 3. Найбільш поширені прилади і обладнання для біологічних досліджень,	4	2	2				2	1	1			

обладнання і апаратура загального призначення та прилади і апаратура для фізико-хімічних методів аналізу.												
Тема 4. Основні моменти аналізу отриманого фактичного матеріалу, написання наукової статті.	4	2	2									
Тема 5. Вимоги до розділів курсової і дипломної роботи, особливості впровадження результатів досліджень в практику. Етапи впровадження винаходів, патентів та авторських свідоцтв.	2	1	1									
Разом за змістовим модулем 2	18	9	9				6	3	3			
Усього годин	30	15	15				12	6	6			
Курсовий проект (робота) з												
Усього годин	30	15	15				12	6	6			

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Науковий експеримент у біології. Класичні експериментальні дослідження в молекулярній біології.	2
2.	Контроль в експерименті. Контрольні і дослідні групи піддослідних тварин. Норма, патологія	2

3.	Прилади і обладнання для біологічних досліджень. Артефакти в експериментальних дослідженнях	2
4.	Впровадження результатів експериментальних досліджень в практику. Інтелектуальна власність	2
5.	Робота з тваринами, клітинами та високорганізованими біологічними структурами	2
6.	Правові документи в галузі медико- біологічних досліджень	2
7.	Підготовка конспекту лекцій, наукових статей та монографічних видань. Робота в бібліотеці та інтернеті	2
8.	Основні математичні методи оцінки достовірності експериментальних даних. Особливості етики та естетики в експерименті, наукове спілкування та обмін науковим надбанням між вченими	1

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	

1. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №

№1 Методологія - це _____

№2 На скільки груп принципово розділяються методи в залежності від ролі і місця в науковому пізнанні:

№3 На скільки груп принципово розділяються методи в залежності від ступеня загальності та сфери застосування: _____

№4	Наукове дослідження включає рівні:
1	емпіричний
2	теоретичний
3	класичний
4	довільний

№5 На якому рівні наукового дослідження відбувається накопичення фактів? _____

№6 До якого рівня дослідження відносяться спостереження та експеримент? _____

№7 Гіпотеза та припущення відносяться до рівня дослідження: _____

№8	Поняття методика та методологія є :
1	одне і те ж
2	принципово різні
3	доповнюючі дещо одне друге
4	протилежні за змістом

№9	В який день тижня найефективніше починати творчу роботу:
1	понеділок
2	вівторок
3	четверг
4	п'ятницю

№10	Техніка ділового спілкування включає:
1	чітке обмеження предмета спілкування
2	аргументованість позиції
3	послідовність мислення
4	наявність упередженої точки зору

№11	Магістерська робота є:
1	кваліфікаційною
2	дослідницькою
3	науковою
4	описовою

№12 В який період робочого часу, зазвичай, спостерігається спад творчої активності: _____

№13	Точність аналізу та його відтворюваність це:
1	одне і те ж
2	різні поняття
3	доповнюючі одне іншого
4	взаємовиключаючі поняття

№14	Абсолютна похибка виміру показує на такі показники аналізу:
1	точність
2	відтворюваність
3	повторюваність
4	частоту

№15	Для підвищення вірогідності висновків за аналогією є необхідним:
1	враховувати стан дослідника
2	виявляти зовнішні та внутрішні властивості
3	подібність об'єктів за ознаками
4	відмінності об'єктів за ознаками

№16	Що включає постановка наукової проблеми:
1	розмежування відомого і невідомого
2	формулювання питання для вирішення
3	конкретні завдання
4	упередження дослідника

№17	Помилки бувають:
1	систематичними
2	постійними
3	випадковими
4	упередженими

№18 Випадкові помилки це ті, які виникають внаслідок причин:

№19 Зазвичай виконують таку кількість паралельних вимірів: _____

№20	Робота з біологічними рідинами від хворих з інфекційними захворюваннями може виконуватись:
1	В сертифікованій лабораторії
2	В лабораторії, обладнаної вентиляцією
3	В будь-якій лабораторії
4	При наявності стерильного блоку

№21	Обладнання для біологічних досліджень повинно бути попередньо атестоване:
1	Державною організацією
2	Відомчою організацією
3	Установою
4	Приватною організацією

№22 Чим за звичай повинна закінчуватись наукова стаття: _____

№23	У процесі дослідження є обов'язковим дотримання правил, що включають:
1	поступове входження в проблему
2	ритмічність і рівномірність праці
3	планування роботи
4	високу напруженість праці

№24	Тематика магістерської роботи рекомендується:
1	самостійно студентом та затвердженням кафедри
2	самостійно кафедрою
3	самостійно керівником та затвердженням кафедри
4	керівником в узгодженості зі студентом та затвердженням кафедри

№25	Систематичні помилки пов'язані з причинами:
1	перемінними
2	систематичними
3	постійними
4	довільними

№26 „Холоста” проба це є: _____

№27	Надійність результатів може бути підтверджена:
1	паралельними пробами
2	з включенням „холостих” проб
3	різними методами
4	присутністю ще одного виконавця

№28	Приладами для біологічних досліджень є:
1	Центрифуга
2	Набір паперу
3	Термометр
4	Лінійка

№29	Метиловий спирт може бути використаний в лабораторії за умов:
1	Спеціального дозволу

2	В будь-якому разі
3	В малих кількостях
4	Для приготування розчинів

№30	Що повинно бути передбачено при роботі з радіоактивним йодом?
1	Видалення повітря з зони роботи
2	Свинцевий халат
3	Вентиляція приміщення
4	Глушники на вуха

2. Методи навчання.

Успіх навчання загалом залежить від внутрішньої активності студентів, від характеру їхньої діяльності, то саме характер діяльності, ступінь самостійності та творчості мають бути важливими критеріями у виборі методу. Пояснювально-ілюстративний метод. Студенти здобувають знання, слухаючи розповідь, лекцію, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник у "готовому" вигляді. Сприймаючи й осмислюючи факти, оцінки, висновки, вони залишаються в межах репродуктивного (відтворювального) мислення. Такий метод якнайширше застосовують для передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків. Репродуктивний метод. Ідеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність тих, кого навчають, є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам - в аналогічних до представленого зразка ситуаціях. Метод проблемного викладення. Використовуючи будь-які джерела й засоби, педагог, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Студенти стають ніби свідками і співучасниками наукового пошуку. Частково-пошуковий, або евристичний метод. Його суть - в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом (чи самостійно сформульованих) пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення набуває продуктивного характеру, але його поетапно скеровує й контролює педагог або самі студенти на основі роботи над програмами (зокрема й комп'ютерними) та з навчальними посібниками. Такий метод, один з різновидів якого є евристична бесіда, - перевірений спосіб активізації мислення, спонукання до пізнання. Дослідницький метод. Після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань та короткого усного або письмового інструктажу ті, кого навчають, самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри та виконують інші пошукові дії. Ініціатива, самостійність, творчий пошук виявляються в дослідницькій діяльності найповніше. Методи навчальної роботи безпосередньо переходять у методи, які імітують, а іноді й реалізують науковий пошук.

3. Форми контролю.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

Критерії оцінки рівня знань на лабораторних, семінарських та практичних заняттях. На лабораторних заняттях кожен студент з кожної теми виконує індивідуальні завдання. Рівень знань оцінюється: “відмінно” – студент дає вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично вірні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та лабораторні вправи вірні, демонструє знання підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформляє завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “добре” – коли студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “задовільно” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність; “незадовільно з можливістю повторного складання” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістовні модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

4. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про введення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано

74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $V_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $K_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$

5. Методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти освіти, навчальні плани, навчальні програми з усіх нормативних і вибіркових навчальних дисциплін; програми навчальної, виробничої та інших видів практик; підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

6. Рекомендована література

Основна

1. Вільницький М.Б. Експеримент у сучасній науці. — К.: Наук. Думка, 1975.
2. Макаревичус К. Место мысленного эксперимента в познании. — М.: Мысль, 1971.
3. Медников И.Б., Белозерский А.В. Что такое чистый эксперимент. — М.: Знание, 1979.
4. Несынов Е.П. Живое глазами химика. — К.: Наук. думка, 1981.
5. Регирер Е.И. Развитие способностей исследователя. — М.: Наука, 1969.
6. Роллер Э. Открытие основных законов жизни. — М.: Мир, 1978.
7. Н.Роуз С. Химия жизни.—М.: Знание, 1975.
8. Сичивица О.М. Методы и формы научного познания. — М.: Высш. шк., 1972.
9. Фасулати К.К. Методика выполнения и техника оформления дипломной работы, — Ужгород, 1963.

Допоміжна

1. Альберте Б., Брей Д., Льюис Дж. и др. Молекулярная биология клетки: Пер. с англ. — М.: Мир, 1986.—Т. 1-5.
2. Богданов А.А., Медников Б.М. Власть над геном. — М., 1989.

3. Курганов Б.И., Любарев А.Є. Проблемы биохимической организации // Биохимия. — 1991 .—56, в. 1.—С. 19-31.
4. Луцак В.І., Луцак В.П. Властивості вільних та зв'язаних гліколітичних ферментів мозку скорпени // Укр. біохім. журн. — 1986. — 68, №3. — С. 42-52.
5. Сойфер В,Н. Молекулы живых клеток. — М.: Знание, 1975.
6. Франк-Каменецкий М.Д. Самая главная молекула. — М. :Наука, 1988.
7. Ніколайчук В.І., Горбатенко І.Ю. Генетична інженерія. – Ужгород, 1999. – 189с.
8. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: у 4-х т. / Редкол.: В.В. Моргун (головн. ред.) та ін. – Логос: К, 2001.
9. Стародуб М.Ф., Стародуб В.М.. Імуносенсиори: витоки виникнення, досягнення та перспективи. Український біохімічний журнал 2000, 72, № 4-5, С. 147-163.
10. Стародуб Н.Ф., Стародуб В.Н. // Биосенсоры и контроль пестицидов в воде и пищевых продуктах. Химия и технология воды, 2001. т.23. № 6. С.612-638.

7. Інформаційні ресурси

1.<http://readbookz.com/book/187/6753.html>

2.http://www.biglibrary.com.ua/book/41_Filosofiya/3501_Metodologiya_naykovogo_piznannya