

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

«Затверджую»

Ректор

Львівського національного університету  
імені Івана Франка

\_\_\_\_\_ В. П. Мельник

Освітньо-наукова програма  
підготовки доктора філософії  
в аспірантурі Львівського національного університету імені Івана Франка  
за спеціальністю **091 Біологія**  
(освітньо-наукова програма рекомендована до впровадження Вченою радою  
Львівського національного університету імені Івана Франка  
протокол № 20/5 від 25.05.2016 року)

Галузь науки: **09 Біологія**

Обсяг освітньої складової програми: **40 кредитів ЄКТС**

Термін навчання: **чотири роки**

Форма навчання: **денна, вечірня, заочна**

“Погоджено”

Проректор з наукової роботи  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка

\_\_\_\_\_ Р. Є. Гладишевський

“Погоджено”

Завідувач відділу аспірантури і  
докторантури Львівського національного  
університету імені Івана Франка

\_\_\_\_\_ М. М. Дацик

Відповідальні за розробку програми: проф. Сибірна Н. О., проф. Бабський А. М., проф. Тасенкевич Л. О., Федоренко В. О., проф. Царик Й. В., проф. Манько В. В., проф. Терек О. І., проф. Гнатуш С. О.

Затверджено Вченою радою біологічного факультету протокол № 8 від 18 травня 2016 р.

Декан біологічного факультету \_\_\_\_\_ Хамар І. С.

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА**  
**підготовки доктора філософії з природничих наук за спеціальністю 091 Біологія**

## 1. Загальна характеристика освітньо-наукової програми

Освітньо-наукова програма підготовки доктора філософії чинна у Львівському національному університеті імені Івана Франка.

Науковий ступінь: **доктор філософії** з галузі знань **09 Біологія** за спеціальністю **091 Біологія**.

Спеціалізації: **Біофізика, Біохімія, Ботаніка, Генетика, Зоологія, Фізіологія людини і тварин, Фізіологія рослин, Мікробіологія.**

Освітній рівень: **третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти.**

Нормативний термін навчання: **чотири роки.**

Форма навчання: **денна, заочна.**

Виконання освітньо-наукової програми є необхідною умовою академічної підготовки фахівця кваліфікації доктора філософії за спеціальністю 091 Біологія.

Програма встановлює:

– нормативний зміст навчання у Львівському національному університеті імені Івана Франка, обсяг і рівень засвоєння у процесі підготовки відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики “доктор філософії” з галузі знань 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія;

– перелік навчальних дисциплін підготовки доктора філософії;

– термін навчання.

Програма призначена для сертифікації доктора філософії та атестації випускника аспірантури Львівського національного університету імені Івана Франка.

## 2. Зміст освітньо-наукової програми

Освітньо-наукова програма складається з освітньої та наукової складових:

1. Професійна теоретична підготовка, що забезпечує підвищення освітнього рівня за відповідною спеціальністю і яка містить нормативні дисципліни і дисципліни вільного вибору аспіранта, розподілені між такими складовими: глибинні знання зі спеціальності, загальнонаукові компетентності, універсальні навички та мовні компетентності.

2. Науково-дослідна робота.

3. Підготовка та захист дисертаційної роботи.

Розподіл складових освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії та обов'язкового навчального часу за циклами приведено у Таблиці 1.

Таблиця 1

№	Цикл дисциплін	Навчальні години	Кредити
1	Професійна теоретична підготовка	1200	40
1.1	Нормативні навчальні дисципліни	660	22
1.1.1	Глибинні знання зі спеціальності	210	7
1.1.2	Загальнонаукові компетентності	120	4
1.1.3	Універсальні навички	120	4
1.1.4	Мовні компетентності	210	7
1.2	Дисципліни вибору аспіранта	540	18
1.2.1	Глибинні знання зі спеціальності	270	9
1.2.2	Загальнонаукові компетентності	270	9

2	Науково-дослідна робота	–	–
3	Підготовка та захист дисертаційної роботи	–	–

Нормативний зміст освітньо-наукової програми:

1. Система знань у вигляді переліку дисциплін з мінімальною кількістю навчальних годин/кредитів.
2. Анотації навчальних дисциплін.
3. Присвоєння кваліфікації доктора філософії з галузі знань 09 Біологія здійснюється після виконання освітньої складової та захисту дисертаційної роботи.
4. Університет має право у встановленому порядку змінювати назви навчальних дисциплін.

### 3. Мета і завдання освітньо-наукової програми

Метою освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії з біології є розвиток загальних і фахових компетентностей для забезпечення підготовки кадрів вищої кваліфікації для здійснення науково-дослідної діяльності, аналітичної роботи, наукового консультування, а також у науково-педагогічній діяльності.

До основних завдань належать:

- Поглиблення теоретичної загальноуніверситетської та фахової підготовки.
- Підвищення рівня професійної та викладацької майстерності.
- Здобуття теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузі біології.
- Розвиток науково-дослідних навичок для здійснення самостійних наукових досліджень.
- Розвиток навичок у написанні та оформленні результатів наукових робіт.
- Набуття знань і практичних навичок викладання у вищих навчальних закладах.

### 4. Система оцінювання

Результати навчальної діяльності аспіранта оцінюють за 100-бальною шкалою. Форми контролю – іспит або залік.

Співвідношення аудиторних годин і годин для самостійної роботи – 0,818.

### 5. Науково-дослідна робота аспіранта

Аспірант проводить наукові дослідження згідно з індивідуальним планом наукової роботи, в якому визначаються зміст, терміни виконання та обсяг науково-дослідних робіт. Індивідуальний план наукової роботи здобувач погоджує з науковим керівником і Вчена рада Університету затверджує план протягом двох місяців з дня зарахування здобувача до аспірантури.

### 6. Педагогічна практика аспіранта

Педагогічну практику аспірант проходить згідно з планом впродовж другого та третього року навчання в аспірантурі.

### 7. Програмні компетентності випускника аспірантури

У результаті навчання в аспірантурі здобувач повинен здобути компетентності розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних і створення нових цілісних знань та/або професійної практики, які включають:

– Найбільш передові концептуальні та методологічні знання в галузі науково-дослідної та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей (Знання та розуміння / Knowledge and understanding).

– Розроблення та реалізація проектів, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику, і розв'язання значущих соціальних, наукових, культурних, етичних та інших проблем (Застосування знань та розуміння / Applying knowledge and understanding).

– Критичний аналіз, оцінка та синтез нових і складних ідей (Формування тверджень / Making judgements).

– Спілкування в діалоговому режимі з широкою науковою спільнотою та громадськістю в певній галузі наукової та/або професійної діяльності (Комунікативні навички / Communication skills).

– Ініціювання інноваційних комплексних проектів, лідерство та повна автономність під час їхньої реалізації. Соціальна відповідальність за результати прийняття стратегічних рішень. Здатність саморозвиватися і самовдосконалюватися впродовж життя, відповідальність за навчання інших (Навички навчання / Learning skills).

## 8. Розподіл змісту освітньо-наукової програми та навчальний час за дисциплінами підготовки

Дисципліна	Загальний обсяг	
	Кредити	Години
<b>1. НОРМАТИВНІ ДИСЦИПЛІНИ</b>		
Проблеми сучасної біології	3	90
Науковий семінар	4	120
Філософія	4	120
Педагогічна практика	4	120
Іноземна мова за фаховим спрямуванням	7	210
Всього	22	660
<b>2. ДИСЦИПЛІНИ ВІЛЬНОГО ВИБОРУ АСПІРАНТА</b>		
1) Біофізика клітинних мембран 2) Лабораторна діагностика у клініці та експерименті 3) Фіторізноманіття 4) Генетична регуляція метаболізму 5) Порівняльна анатомія тварин 6) Молекулярна фізіологія 7) Biochemistry and Molecular Biology of plants 8) Філогенія прокариот	3	90
1) Транспорт речовин та біоелектрогенез 2) Функціональна біохімія 3) Фітогеографія 4) Молекулярна філогенетика 5) Біоценологія 6) Біоенергетичне забезпечення клітинних процесів 7) Системна біологія рослин 8) Метаболізм прокариот та його регуляція	3	90
1) Механізми модифікуючого впливу фізико-хімічних чинників 2) Біохімія оксидативно-нітративного стресу 3) Адвентизація природних екосистем	3	90

4) Системна біологія 5) Міжкосистемні зв'язки 6) Електрофізіологія і сигнальні системи клітин 7) Рослинні сигнальні системи 8) Молекулярна біологія вірусів		
1) Педагогіка вищої школи 2) Методологія підготовки наукової публікації	3	90
1) Психологія вищої школи 2) Підготовка науково-інноваційного проекту	3	90
1) Інформаційні технології та програмування 2) Інтелектуальна власність і трансфер технологій 3) Розвиток інновацій та підприємництво	3	90
Всього	18	540
<b>Всього за час навчання</b>	40	1200

## 9. Анотації дисциплін

### 1. НОРМАТИВНІ ДИСЦИПЛІНИ

#### “Проблеми сучасної біології”

**Мета:** формування комплексу знань про актуальні завдання біології, вивчення головних проблем і тенденцій розвитку сучасної біології, а також аналіз прикладних аспектів застосування досягнень сучасної біології в медицині та біотехнології розвитку організмів, охороні флори та фауни і в природоохоронній справі.

**Предмет:** системний підхід до вивчення особливостей функціонування різних живих організмів та систем організмів; поняття про екосистеми, їх структуру та функціонування; поняття про геном, транскриптом, протеом, гліком, інтерактом, фізіом, а також про методи дослідження цих систем; порушення у функціонуванні живих організмів; біоетичні норми, яких необхідно дотримуватися при вивченні живих організмів.

**Зміст курсу:**

- Актуальні проблеми біології у світі й Україні.
- Сучасні методи моніторингу і контролю за станом екосистем.
- Проблеми збереження біологічного та ландшафтного різноманіття.
- Системна біологія та її головні проблеми.
- Біологічні аспекти інтегральної медицини.
- Соціальні та етичні проблеми в біології і медицині.
- Клітинна і субклітинна організація прокариот та функції, які вони визначають.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на третьому році навчання.

#### “Науковий семінар”

**Мета:** вдосконалення навичок представлення власних наукових результатів (у тому числі іноземною мовою), аналізі доповідей інших науковців щодо нових результатів, концепцій і теорій, кваліфікованому веденні наукових дискусій.

**Предмет:** нові результати, концепції, теорії, підготовка наукової доповіді (текст, презентація), відповіді на питання, ведення дискусій.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант бере участь у науковому семінарі впродовж першого-четвертого років навчання.

### **“Філософія”**

**Мета:** формування комплексу знань про головні особливості філософського та інтелектуального процесу в ХХ – початку ХХІ століть в їхньому зв'язку з сучасним цивілізаційним, соціальним, культурним і науковим поступом.

**Предмет:** світоглядне, духовно-практичне, морально-етичне й теоретичне відношення людини до реальності та головні інтелектуальні чинники її перетворення й суб'єктивного преображення особи.

**Зміст курсу:**

- Виникнення філософії та її актуальність: світогляд, філософія, метафізика і наука. Глобальні виклики перед розумом і філософією.
- Лінгвістичний поворот, витоки аналітичної філософії та її сучасний стан.
- Позитивістська та екзистенційна традиції в сучасній філософії як парадигмальне виявлення саєнтизму та антисаєнтизму.
- Метафізика та онтологія в аспекті некласичної філософії.
- Природа знання, джерела його істинності та межі наукового пізнання.
- Проблематика розуму і свідомості та її осягнення у феноменології й герменевтиці.
- Філософія «втіленого розуму» в аспекті розвитку когнітивістики.
- Класична, некласична й посткласична моделі розвитку науки.
- Філософська антропологія і проблема людини.
- Соціальна філософія та філософія історії й культури.
- Ситуація постмодернізму в сучасній філософії та її семіотичне обумовленість.

**Місце дисципліни в структурі курсу:** аспіранти вивчають на першому році навчання.

### **“Педагогічна практика”**

**Мета:** вдосконалення знань, формування в аспірантів системи умінь самоорганізації педагогічної діяльності, набуття педагогічного досвіду організації освітнього процесу у вищому навчальному закладі.

**Предмет:** практична педагогічна діяльність як викладача, адаптація до освітнього середовища вищого навчального закладу.

**Зміст практики:**

- Відвідування й аналіз навчальних занять, проведених викладачами у закладі вищої освіти.
- Визначення концептуальних засад організації педагогічної діяльності у вищій школі.
- Ознайомлення з робочою програмою, змістом навчального курсу (за фахом).
- Планування структури, розроблення методики й здійснення підготовки до проведення лекційних, семінарських, практичних, лабораторних занять.
- Підготовка навчально-методичного забезпечення освітнього процесу у вищій школі.
- Написання конспектів навчальних занять.
- Налагодження контакту й організація педагогічної взаємодії зі студентами.
- Проведення різних за формою навчальних занять.
- Здійснення аналізу проведених колегами та самостійно організованих навчальних занять;
- Організація самостійної роботи студентів.
- Впровадження у навчальний процес інноваційних освітніх технологій та авторських методик.
- Вироблення індивідуального стилю організації педагогічної взаємодії та навчально-пізнавальної діяльності студентів.
- Аналіз педагогічних ситуацій та самостійне прийняття рішень щодо вирішення проблем.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспіранти проходять на третьому році навчання.

### **“Іноземна мова за фаховим спрямуванням”**

**Мета:** формування мовної і мовленнєвої компетентностей аспірантів на рівні С 1, які забезпечать можливість вільно спілкуватися та ефективно реалізовувати науково-професійні цілі іноземною мовою.

**Предмет:** граматичні, стилістичні та дискурсивні аспекти іноземної мови науково-професійного спрямування.

**Зміст курсу:**

- основні морфологічні і синтаксичні категорії іншомовного наукового мовлення;
- провідні характеристики наукового стилю;
- засоби вираження певних комунікативних інтенцій;
- техніки читання наукових текстів іноземними мовами;
- формальні правила семантичних та текстових моделей породження висловлювань, притаманних науковій сфері;
- техніки написання анотацій і рефератів;
- створення презентацій для міжнародних наукових конференцій;
- структура і композиція основних видів наукових текстів;
- структура і композиція усних повідомлень на наукову тематику;
- алгоритми написання наукових текстів;
- види науково-професійної кореспонденції іноземними мовами.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспіранти вивчають на першому році навчання.

## 2. ДИСЦИПЛІНИ ВІЛЬНОГО ВИБОРУ АСПІРАНТА

### “Біофізика клітинних мембран”

**Мета:** формування практичних навичок про будову та функції плазматичних мембран, органел та вплив на них фізичних чинників; біофізичні методи дослідження структури клітин; транспортні властивості мембран; рецепторну функцію мембран; електричні властивості біологічних мембран; іонні канали та методи їх дослідження; механізми міжклітинних взаємодій.

**Предмет:** теоретичні основи особливостей будови та функції мембран, органел клітини, вплив на них фізичних чинників (іонізуючого та лазерного випромінювання).

**Зміст курсу:**

Методи дослідження структури та функцій біологічних мембран.

Будова клітинних мембран.

Транспортні властивості мембран.

Рецепторна функція мембран.

Іонні канали.

Електричні властивості біологічних мембран.

Методи дослідження іонних каналів.

Механізми міжклітинних взаємодій.

Дія іонізуючого випромінювання на клітинні структури.

Дія лазерного випромінювання на клітинні структури.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### “Лабораторна діагностика у клініці та експерименті”

**Мета:** формування системних знань про сучасні принципи лабораторної діагностики, сучасні лабораторні та функціональні методи дослідження і можливості їхнього використання у практичній діяльності; ознайомлення з основними принципами та закономірності змін клініко-лабораторних показників за патологічних станів; вивчення принципів основних клініко-лабораторних методів дослідження та інтерпретації результатів клініко-лабораторних досліджень; аргументація необхідності використання даних клініко-лабораторних досліджень з метою оцінки ефективності та безпечності застосування лікарських препаратів; аналіз особливостей метаболічних процесів, які лежать в основі функціонування організму та біохімічних аспектів деяких патологічних станів.

**Предмет:** принципи сучасних методів, які використовують у наукових експериментах та у лабораторній діагностиці патологічних станів та раціональний відбір певних методів, що дозволяє будувати стратегію і тактику одержання інформації про стан організму, і використовувати її з метою діагностики, контролю за ефективністю лікування хворих.



### **Зміст курсу:**

- загальні тактичні принципи клінічної лабораторної діагностики;
- основи біохімічної діагностики патологічних станів організму;
- клініко-діагностичне значення показників водно-сольового, білкового, ліпідного та вуглеводного та пігментного обміну, стану кислотно-лужної рівноваги, гемостазу та активності ферментів;
- контроль якості лабораторних досліджень;
- сучасні методи діагностики;
- причинно-наслідкові зв'язки у виникненні тих чи інших захворювань;
- застосування біохімічних аналізів;
- профілі лабораторних досліджень;
- оформлення та інтерпретація результатів;
- клінічне значення лабораторних аналізів.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### **“Фіторізноманіття”**

**Мета:** формування теоретичних знань про значення і роль біо- і фіторізноманіття в існуванні біосфери, їх сучасний стан та проблемами збереження; набуття вміння оцінити та класифікувати різноманіття флори і рослинності різних територій.

**Предмет:** флористичне і фітоценотичне різноманіття біоти світу та України, історія та закономірності його формування, засади районування, класифікація, проблеми збереження й сталого використання.

### **Зміст курсу:**

- Роль біорізноманіття, його рівні, стан і загрози.
- Геологічний розвиток Землі. Історія формування рослинного покриву планети.
- Флористичні царства Землі. Флористичний поділ території Європи і України
- Характеристика фізико-географічних умов України. Фітогеографічний поділ території України.
- Методика порівняльно-флористичного аналізу флори.
- Флора і рослинність лісової зони.
- Флора і рослинність лісостепової зони
- Флора і рослинність степової зони. Стан степів в Україні.
- Флора і рослинність гірських систем Європи.
- Становлення Карпатської гірської системи. Флора Карпатської гірської підпровінції. Флора Українських Карпат.
- Явище ендемізму та реліктовості.
- Збереження і невиснажливе використання фіторізноманіття.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на 2 році навчання.

### **“Генетична регуляція метаболізму”**

**Мета:** ознайомити аспірантів з основними генетичними механізмами регуляції метаболізму живих організмів та сформулювати навички використання знань в галузі генетичної регуляції метаболізму в практичній діяльності з конструювання біотехнологічних продуцентів

**Предмет:** регуляторні каскади, що контролюють метаболізм; основні парадигми негативної і позитивної регуляції метаболізму; методи практичного використання регуляторних генів в біотехнології

### **Зміст курсу:**

- методи ідентифікації і вивчення структури і функції регуляторних генів; регуляторні мутанти і їх отримання і практичне використання
- структура і функції регуляторних елементів геному та їх каскадів
- основні молекулярні механізми позитивного і негативного регулювання метаболізму
- зв'язок архітектури геному і його динаміки з регуляторними механізмами клітини

- глобальні і шлях-специфічні регулятори метаболізму
- особливості регуляції вторинного метаболізму
- зв'язок механізмів регуляції метаболізму і морфогенезу
- інженерія регуляторних каскадів і методи отримання біотехнологічних продуцентів первинних і вторинних метаболітів

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### “Порівняльна анатомія тварин”

**Мета:** ознайомлення із основами будови органів, їх систем, а також організму тварин в цілому, закономірностями виникнення і становлення цієї будови організмів у процесі еволюції.

**Предмет:** плани будови тварин, їх органів і організму в цілому з метою пізнання закономірностей цієї будови, шляхів її виникнення і трансформації в процесі еволюції.

**Зміст курсу:**

- основні плани будови тварин і критерії, за якими їх можна порівнювати між собою;
- напрямки морфологічної еволюції в межах типів і класів тварин;
- головні особливості будови різних систем органів хребетних тварин;
- принципи виникнення і розвитку тканин, органів і систем органів у тварин;
- принципи і риси адаптації організму до умов існування;
- основні методи здобування фактичних даних в порівняльній анатомії;
- основні методи порівняння і аналізу морфологічних даних.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### “Молекулярна фізіологія”

**Мета:** формування комплексу знань про молекулярні механізми реалізації фізіологічних процесів у клітині за умов норми та патологічних відхилень.

**Предмет:** молекулярні механізми транспортування речовин крізь біологічні мембрани, генерування біопотенціалів, мітохондріального дихання, міжклітинної передачі інформації, рецепції і внутрішньоклітинній трансдукції сигналу, скорочення, ендо-, екзоцитозу і секреції рідини, клітинного і гуморального імунітету.

**Зміст курсу:**

- молекулярна будова і властивості біологічних мембран, механізм транспортування води і розчинених у ній речовин крізь біологічні мембрани;
- молекулярна фізіологія іонних каналів, pomp і обмінників, їхня роль у генерації біоелектричних потенціалів;
- транспортувальні системи внутрішньої мембрани мітохондрій та їхня роль у енергетичному забезпеченні клітин;
- іоно- і метаболічні рецептори плазматичної мембрани, їхня роль у міжклітинній передачі інформації, фото-, механо-, хемо- і ноціцепції; внутрішньоклітинна трансдукція сигналу, G-білки;  $Ca^{2+}$ -сигналізація та іонтранспортувальні системи внутрішньоклітинних мембран;
- цитоскелет і рухливість клітин; механізм ендо-, екзоцитозу і секреції рідини;
- фізіологічні функції вуглеводів; роль мембранних сполук вуглеводів у забезпеченні імунних реакцій.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### “Biochemistry and Molecular Biology of plants”

**Мета:** поглиблення базових знань у області біохімії та молекулярної біології рослин, вільне володіння термінологією англійською мовою; формування комплексу знань необхідних для практичної теоретичної та експериментальної роботи в галузі біології рослин із розумінням особливостей будови та функціональної активності рослинного організму та врахуванням основних тенденцій у експериментальних дослідженнях у цій галузі,

**Предмет:** актуальні проблеми біохімії та молекулярної біології рослин з врахуванням клітинної компартменталізації, етапів онтогенезу та функціональної активності на різних

рівнях організації рослин: від клітини до цілісного організму, в т.ч. механізми диференціювання; сигнальні системи; живлення, транспортування, виділення, тощо

#### **Зміст курсу:**

- Біохімія та молекулярна біологія рослинної клітини. Будова клітини: біохімічний склад, молекулярна організація основних складових клітини – ендомембранна система, пластидна система, клітинна оболонка, вакуолярна система. Молекулярні механізми регулювання клітинного циклу рослинних клітин.
- Функціональна активність рослин, сигнальні системи, епігенетична, гормональна, мембранна системи регулювання. Мембранне транспортування, транспортні системи тонопласта, сортування білків та везикулярний транспорт.
- Вторинний метаболізм рослин. Значення у реакціях на стресові чинники, біотичні та абіотичні.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

#### **“Філогенія прокариот”**

**Мета:** ознайомити аспірантів із філогенетичною систематикою прокариот, способами розрахунку та визначення філогенетичних зв'язків між ними на основі результатів молекулярно-біологічних досліджень, сформуванню навички побудови філогенетичних дерев.

**Предмет:** таксономія філогенетичної систематики бактерій, методи визначення філогенетичних зв'язків; програмне забезпечення, яке використовують для розрахунку філогенетичних зв'язків між прокариотами; приклади побудови філогенетичних дерев для виділених бактерій.

#### **Зміст курсу:**

- філогенетична систематика прокариот;
- методи встановлення філогенетичних зв'язків між прокариотами на основі визначення послідовностей нуклеотидів чи амінокислот;
- програмне забезпечення, яке використовують для розрахунку філогенетичних зв'язків між прокариотами;
- способи побудови філогенетичних дерев;
- еволюція прокариот та фактори, які впливають на неї;
- практичне використання визначення філогенетичної спорідненості прокариот у науковій роботі.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

#### **“Транспорт речовин та біоелектрогенез”**

**Мета:** формування теоретичних знань із найновішими концепціями класифікації транспортних білків, з загальними закономірностями та механізмами транспортування речовин крізь мембрану, будовою та функціями іонних каналів, переносників, помп.

**Предмет:** теоретичні основи механізмів транспортування та практичні аспекти застосування знань, які дозволяють інтерпретувати функціонування транспортних білків.

#### **Зміст курсу:**

Білкова природа іонної провідності біологічних мембран. Механізми блокування каналів.

Моделі іонних каналів, мутації каналів.

TRP канали: від сигналоплекса фото-рецепторних клітин дрозофіли до 6 надродин сенсорних іонних каналів TRP типу ссавців. Топологія TRP каналів.

Іонотропні канали, особливості їх молекулярної будови, механізмів активації і функції.

Основні типи іонотропних рецепторів.

Взаємодія іонних каналів в процесах електрогенезу клітин. Роль низькоомних контактів та іонних градієнтів. Зв'язок між експресією і функцією різних типів іонних каналів та фазами потенціалу дії кардіоміоцитів.

Захворювання, що виникають внаслідок дисфункції іонних каналів.

Іонні канали як «мішені» для дії нових фармакологічних препаратів та перспективи розробки і використання модуляторів іонних каналів для лікування різних захворювань людини.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### “Функціональна біохімія”

**Мета:** Ознайомлення з особливостями метаболічних процесів, які лежать в основі функціонування організму та біохімічних аспектів деяких патологічних станів; виховання навичок біохімічної діагностики функції окремих органів і тканин у нормі та при патології, встановлення причинно-наслідкових зв'язків у виникненні тих чи інших захворювань та оцінки ефективності терапії; вивчення особливостей метаболічних процесів, які є основою функціонування усіх органів та тканин організму, пристосувальних можливостей організму людини, механізмів розвитку та способів діагностики деяких патологічних станів; формування уявлень про принципи функціонування того чи іншого органу або тканини пов'язаних з особливостями обміну речовин в них, що дозволяє зрозуміти молекулярні закономірності життя макроорганізму та пошуку шляхів ефективного впливу на життєдіяльність того чи іншого органу у разі необхідності.

**Предмет:** метаболічні процеси, які є основою функціонування усіх органів та тканин організму у нормі та при патологічних станах.

#### **Зміст курсу:**

- фізіологічні аспекти водного і електролітного обміну;
- сновні принципи кислотно-лужної рівноваги;
- роль нирок у підтриманні гомеостазу організму;
- функції печінки та її роль в обміні вуглеводів, білків, ліпідів;
- морфофункціональна характеристика м'язової тканини;
- значення міжклітинного матриксу і сполучної тканини для життєдіяльності організму;
- особливості хімічного складу і метаболізму нервової тканини.
- клінічна токсикологія і моніторинг лікарських препаратів;
- біохімічна діагностика патологічних процесів і спадкових захворювань.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### “Фітогеографія”

**Мета:** Формування знань про основні закономірності розміщення рослинного покриву Земної кулі і території України; формування вмінь вирізняти в рисах рослинного покриву ті, що сформувалися під дією конкретних історичних, фізико-географічних, кліматичних та антропогенних чинників.

**Предмет:** Основні типи рослинного покриву Земної кулі і території України, екологічні та історичні аспекти його формування.

#### **Зміст курсу:**

- Вплив зовнішніх чинників на формування рослинного покриву. Екологічна конституція видів.
- Поняття ареалу та його типи. Сучасні міграції рослин.
- Флористичні царства. Географічний аналіз флори.
- Історія розвитку рослинного покриву Землі.
- Реконструкція рослинного покриву території України у минулі геологічні епохи.
- Історія антропогенної трансформації рослинного покриву.
- Закономірності розміщення рослинного покриву Землі. Основні біоми Земної кулі.
- Сучасний рослинний покрив України.
- Синантропізація рослинного покриву.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### “Молекулярна філогенетика”

**Мета:** ознайомити аспірантів із концепцією молекулярної філогенетики, що ґрунтується на аналізі масивів нуклеотидних та амінокислотних послідовностей, та сформувати набір практичних навичок необхідних для реконструкції, ілюстрування та тлумачення філогенетичних дерев.

**Предмет:** засади, основні алгоритми та практичні підходи молекулярної філогенетики; приклади застосування у науковій, природоохоронній діяльності, медицині на криміналістиці.

**Зміст курсу:**

- основні терміни і засади філогенії; генетична послідовність як “живий” запис історії виду
- моделі молекулярної еволюції
- вихідні умови, на яких ґрунтується філогенетична реконструкція
- основні алгоритми філогенетичної реконструкції
- етапи філогенетичної реконструкції: множинне вирівнювання, пошук моделі, побудова й оцінка дерева
- філогенетичні пакети програм: phylogeny.fr і MEGA
- ілюстрування філогенетичних дерев
- практичне застосування філогенетичної реконструкції в науковій роботі
- філогенетика в природоохоронній діяльності та медицині
- філогенетика в судовій практиці

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### **“Біоценологія”**

**Мета:** використовуючи розуміння механізмів саморегуляції біоценозів, знання їхньої структури та функціонування, навчити аспірантів розробляти прогнози змін в біоценозах та отримати навички керування цими процесами.

**Предмет:** структура та функціонування біоценозів, потоки речовини та енергії в екосистемі, основні принципи охорони й раціонального використання біоценозів.

**Зміст курсу:**

- структура та функціонування гільдій, консорцій;
- взаємозв'язки між структурними одиницями біоценозів;
- потоки речовини та енергії в екосистемі;
- середовищеворна роль біоценозів в екосистемах;
- розуміння авторегуляції біоценозів;
- трофічні, топічні, форичні та фабричні зв'язки/відносини між структурними одиницями біоценозів;
- основні принципи охорони й раціонального використання біоценозів.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### **“Біоенергетичне забезпечення клітинних процесів”**

**Мета:** формування теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для дослідження біоенергетичних процесів у різних клітинах організму та їхньої регуляції.

**Предмет:** закони термодинаміки та енергетики клітин, механізми енергетичного спряження, електрохімічний мембранний потенціал мітохондрій, енергетичне забезпечення метаболічних процесів у нормі, за розвитку адаптаційних чи патологічних станів організму.

**Зміст курсу:**

- механізми катаболічних процесів у клітинах;
- механізми акумуляції енергії у клітинах;
- регуляція біоенергетичних процесів;
- перебіг енергетичних процесів за дії різних чинників і під час різних фізіологічних реакцій організму;
- роль енергетичних процесів у розвитку адаптаційних та патологічних станів організму.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### **“Системна біологія рослин”**

**Мета:** формування комплексу знань необхідних для практичної теоретичної та експериментальної роботи в галузі системної біології рослин. Навчити планувати, реалізовувати та інтерпретувати багатоваріантні експериментальні дослідження із великими

масивами даних, розуміти як виникають функції на клітинному рівні і яким чином аналіз експериментальних даних дозволяє передбачити реакцію клітин у відповідь на дію певного чинника.

**Предмет:** експериментальні підходи та комп'ютерне моделювання до вивчення складних біологічних систем рослинного організму.

**Зміст курсу:**

- Біоінформатика, динамічне моделювання,
- геноміка, протеоміка, метаболоміка та інші -омік технології з врахуванням особливостей рослинних систем.
- Дослідження на рівні окремої рослинної клітини.

Зміст курсу коригуватиметься відповідно до найновіших наукових статей у цьому напрямку досліджень.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### **“Метаболізм прокариот та його регуляція”**

**Мета:** поглибити знання щодо закономірностей організації систем метаболізму прокариот; особливостей транспортування поживних речовин і продуктів обміну; типів живлення; способів регулювання метаболізму та функцій основних компонентів регуляторних систем.

**Предмет:** шляхи метаболізму прокариот; взаємозв'язок структурно-функціональної організації і типу метаболізму; механізми регулювання метаболізму у бактерій на рівнях транскрипції, трансляції і посттрансляційної модифікації; регуляторні білки та способи їх виділення у прокариот; методи дослідження шляхів метаболізму та способів його регуляції.

**Зміст курсу:**

- закономірності метаболізму у прокариот, структурно-функціональна організація, синтез та регулювання активності окремих ферментів та комплексів ферментів бактерій;
- принципи функціонування регуляторних систем прокариот;
- компоненти окремих компартментів бактеріальної клітини та їхні функції;
- особливості метаболізму у хемо- і фототрофів;
- механізми регулювання метаболізму в різних видів прокариот;
- методи ідентифікації та виділення регуляторних білків бактерій;
- значення сигнальних механізмів у регуляції обміну речовин прокариот;
- основні методи дослідження шляхів метаболізму та способів його регуляції у бактерій.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### **“Механізми модифікуючого впливу фізико-хімічних чинників”**

**Мета:** ознайомити студентів із особливостями біологічної дії модифікуючих факторів фізико-хімічної природи: неорганічних речовин, фармакологічних препаратів, гормонів, вітамінів, алкалоїдів, тваринних та рослинних отрут, лазерного та іонізуючого випромінювання.

**Предмет:** біофізичні, біохімічні та фізіологічні механізми біогенного впливу модифікуючих факторів на живі системи, основні принципи оцінки їх біологічної дії, залежність біогенних впливів від функціонального стану організму.

**Зміст курсу:**

- Поняття “доза”, “ефект”, “відповідь”.
- Біофізичні аспекти дії лікарських засобів.
- Вплив біогенних факторів на різних структурних рівнях.
- Особливості впливу хімічних факторів на біосистеми.
- Сучасні методи дослідження токсичних впливів неорганічних факторів на організм.
- Біофізичні аспекти дії фармакологічних речовин та гормонів.
- Вітаміни, антитоксичні властивості та захисна дія.
- Алкалоїди – ефективні біорегулятори.
- Тваринні отрути та токсини.
- Сучасні хімічні засоби захисту.
- Методи дослідження біогенних впливів органічних хімічних речовин.

- Біологічна дія лазерного випромінювання та фізичних факторів.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### **“Біохімія оксидативно-нітративного стресу”**

**Мета:** вивчення ролі активних метаболітів у між- і внутрішньоклітинній сигналізації; аналіз змін обміну речовин та енергії, регуляції та інтеграції метаболічних процесів, молекулярних механізмів спадковості внаслідок розвитку оксидативно-нітративного стресу; формування знань щодо особливостей функціонування антиоксидантних систем організму; ознайомлення із сучасними уявленнями про механізми та причини розвитку оксидативно-нітративного стресу, з методами виявлення та дослідження рівня оксидативно-нітративного стресу; вивчення ролі оксидативно-нітративного стресу в етіології та патогенезі діабету, серцево-судинних, онкологічних, автоімунних, пульмонологічних, нейродегенеративних захворювань, тощо.

**Предмет:** біохімічні основи та наслідки розвитку оксидативно-нітративного стресу, а також механізми антиоксидантного захисту організму.

**Зміст курсу:**

- особливості хімічної будови, властивості активних метаболітів;
- структура та функціонування антиоксидантної системи захисту;
- причини порушення прооксидантно-антиоксидантного балансу та наслідки розвитку оксидативно-нітративного стресу;
- методи дослідження рівня активних метаболітів та вивчення проявів оксидативно-нітративного стресу;
- роль оксидативно-нітративного стресу у розвитку захворювань, для моніторингу довкілля тощо.
- планування та виконання експериментальної роботи в лабораторних і промислових умовах, в клінічній діагностиці.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### **“Адвентизація природних екосистем”**

**Мета:** сформувані теоретичні знання про процеси адвентизації природних екосистем та поняття про чужорідні види рослин в природних екосистемах, оцінити їх різноманіття, вплив на природні екосистеми та їх зміни під впливом процесів адвентизації.

**Предмет:** структурно-динамічні процеси формування природних екосистем та їх зміни під впливом адвентизації.

**Зміст курсу:**

- загальні закономірності процесу адвентизації: поняття про адвентивні види, їх класифікації, способи натуралізації, особливості біології адвентивних видів рослин.
- поняття про фітоінвазії, способи та шляхи змін флори та адвентизацію екосистем.
- синантропізація флори (індекси синантропізації, модернізації, нестабільності або лабільності флори) та рослинності.
- поняття про гемеробність.
- роль адвентивних видів в екосистемі (класифікація J. Falinski, 1997 та інші).
- антропогенна еволюція екосистем, загальні тенденції антропогенної трансформації флори та рослинності.
- моніторинг чужорідних видів.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на 2 році навчання.

### **“Системна біологія”**

**Мета:** ознайомити аспірантів з основними проблемами і тенденціями розвитку сучасної біології, що привели до формування системної біології як міждисциплінарного напрямку науки; сформувані розуміння системної біології як базової і водночас інженерної дисципліни, що переслідує мету моделювання, керування і перебудови клітин чи організмів – з метою пошуку альтернативних джерел енергії, нових ліків, методів біоремедіації тощо.

**Предмет:** концепція і проблемні питання системної біології; приклади застосування системно-біологічних підходів у практичних наукових розробках.

**Зміст курсу:**

- геноцентричний погляд на суть життя
- організм як триєдність молекулярного, клітинного та фізіологічного рівнів організації
- геном як система взаємодіючих елементів – загальні принципи організації, функції та еволюції
- складність метаболізму, способи його теоретичного та практичного моделювання
- обчислювальні і статистичні підходи у системній біології
- приклади системно-біологічного підходу: відкриття аквапоринів
- синтез складних рослинних сполук у бактеріях
- фотосинтез і системна біологія
- гени, поведінка, нервова тканина під кутом зору системної біології
- хімічна комунікація в природі та її значення
- системна біологія як передумова синтетичної біології

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

#### **“Міжекосистемні зв'язки”**

**Мета:** використовуючи дані аналізу речовинно-енергетичного та інформаційного міжекосистемного обміну, сформувані концепції нових підходів щодо охорони та експлуатації екосистем.

**Предмет:** вивчення та характеристика зв'язків, які існують між екосистемами різних ступенів організації, їхні особливості та значення.

**Зміст курсу:**

- типи екосистем;
- структура та функціонування різних екосистем;
- функції біогенних та абіогенних зв'язків між екосистемами;
- речовинно-енергетичний та інформаційний міжекосистемний обмін.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

#### **“Електрофізіологія і сигнальні системи клітин”**

**Мета:** формування теоретичних знань і практичних навичок дослідження біоелектричних процесів та сигнальних систем у різних клітинах.

**Предмет:** електрофізіологічні властивості клітин, механізми генерації та значення біоелектричних потенціалів, механізми міжклітинної сигналізації та внутрішньоклітинної трансдукції сигналу.

**Зміст курсу:**

- будова і електричні властивості плазматичної мембрани, фізичний електротон, вольт-амперної характеристики плазматичної мембрани;
- електрична схема плазматичної мембрани та рушійна сила транспорту іонів;
- мембранний потенціал спокою, іонні механізми та значення; струми каналів витоку;
- властивості, механізм генерації та поширення потенціалу дії; потенціалкеровані іонні канали плазматичної мембрани;
- міжклітинні механізми передачі збудження, електричний та хімічний синапси;
- рецепторний, генераторний потенціали, рецепторні системи плазматичної мембрани та механізми внутрішньоклітинної трансдукції сигналу;
- секреторний потенціал, механізм генерації та значення.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

#### **“Рослинні сигнальні системи”**



**Мета:** ознайомити аспірантів з особливостями комунікації та сигналіngu у рослинному організмі та системах рослина-рослина, рослина-комахи, а також з механізмами їхнього функціонування на різних рівнях організації

**Предмет:** механізми внутрішньоклітинної та міжклітинної сигналізації у рослин, особливості комунікацій у системах рослина-рослина та рослина-комаха

**Зміст курсу:**

- Внутрішньоклітинні сигнальні системи та інтегрована роль кальцію в них
- Роль активних форм кисню у сигнальних системах рослин
- Фототропізм та циркадні ритми
- Комунікативні системи рослин та їхня роль в формуванні захисту від патогенів
- Роль фітогормонів, зокрема, ауксину, у міжклітинних зв'язках рослин

**Місце дисципліни у структурі курсу:** курс читають на другому році навчання.

### **“Молекулярна біологія вірусів”**

**Мета:** ознайомити аспірантів з молекулярною організацією вірусних білків і нуклеїнових кислот, різноманітністю, організацією та реплікацією вірусних геномів, а також молекулярними механізмами взаємодії вірусів з клітинами.

**Предмет:** структурно-функціональна організація віріонів зоопатогенних фітопатогенних вірусів і бактеріофагів.

**Зміст курсу:**

- Методи дослідження молекулярної біології вірусів.
- Структурно-функціональна організація віріонів.
- Організація геному і реплікація геному РНК-і ДНК-вмісних вірусів.
- Особливості молекулярно-генетичної організації різних груп вірусів.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### **“Педагогіка вищої школи”**

**Мета:** формування системи теоретичних знань і практичних умінь організації освітнього процесу, педагогічної спрямованості й особистісної концепції викладацької діяльності у вищій школі.

**Предмет:** філософія вищої освіти, педагогічна діяльність викладача вищої школи як система, організація освітнього процесу у вищій школі.

**Зміст курсу:**

- Теоретико-методологічні засади організації освітнього процесу у вищій школі.
- Мета, функції педагогічної діяльності, обов'язки викладача вищої школи.
- Науково-педагогічні, моральні цінності викладача.
- Система умінь педагогічної діяльності викладача у вищій школі.
- Складові, засоби педагогічної техніки, невербальної поведінки викладача.
- Особливості, напрями організації діалогічного спілкування зі студентами.
- Організація педагогічної взаємодії відповідно до індивідуально-типологічних особливостей студентів (типу темпераменту, виду інтелекту, стилю навчально-пізнавальної діяльності, типу соціальної поведінки).
- Критерії професійної етики, педагогічного такту викладача.
- Особливості, методи, прийоми емоційно-виховного впливу на поведінку студентів.
- Шляхи, способи вирішення проблем дисципліни та конфліктів зі студентами.
- Структура, психолого-педагогічні аспекти організації навчально-пізнавальної діяльності студентів.
- Формування наукових понять, практичних умінь й навичок студентів.
- Сучасні стратегії, методи навчання студентів.
- Структура, зміст, процес організації лекції, практично-семінарського (лабораторного) заняття, самостійної роботи студентів.
- Шляхи формування позитивної мотивації навчання студентів.

- Норми, критерії оцінювання знань, умінь студентів, організація зворотного зв'язку в навчальному процесі.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспіранти вивчають на другому році навчання.

### **“Методологія підготовки наукової публікації”**

**Мета:** здобуття необхідних знань і практичних навичок, які дозволять аспіранту в ході виконання дисертаційної роботи готувати до друку в міжнародних і вітчизняних фахових періодичних виданнях результати експериментальних досліджень з метою ознайомлення з отриманими результатами інших науковців, які працюють у відповідних напрямках; проводити апробацію результатів дисертаційної роботи на міжнародних і вітчизняних наукових конференціях.

**Предмет:** основні засади підготовки наукових публікацій, наукометричні бази фахових видань, види наукових публікацій, структура наукової статті, правила оформлення наукової публікації згідно з вимогами наукових видань.

**Зміст курсу:**

- Структура наукової публікації (наукова стаття, тези і матеріали конференції, патент, монографія).
- Наукометричні бази фахових видань. Рейтинг наукових журналів. Імпакт-фактор журналу. Індекс Гірша науковця.
- Критичний аналіз наукової літератури з сучасних напрямків дослідження. Використання інформації літературних і довідникових джерел для аналізу експериментальних результатів.
- Оформлення тез і матеріалів наукової конференції.
- Логіка побудови та правила оформлення наукової статті, її підготовка до опублікування.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### **“Психологія вищої школи”**

**Мета:** формування знань про психологічні особливості діяльності студентів і викладачів в рамках навчально-виховного процесу та практичних психологічних вмінь і навичок, необхідних у розробці ефективних методик викладання, результативного використання властивостей пізнавальних психічних процесів та особистісних якостей студентів для досягнення навчально-виховних цілей у вищій школі.

**Предмет:** суб'єкт-суб'єктні стосунки учасників навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі, психологічні особливості викладача та студента у їхній розвивальній взаємодії

**Зміст курсу:**

- Вища освіта як предмет психологічного аналізу. Предмет, завдання і методи психології вищої школи.
- Вікові особливості студентської молоді.
- Психологічні засади управління навчальним процесом у вищій школі.
- Діяльність студента, діяльність викладача.
- Мотивація діяльності студента і викладача. Вивчення навчальної мотивації студентів.
- Вища школа як інститут соціалізації людини. Особистість студента і викладача.
- Індивідуальні особливості студента і його адаптація до навчання у вищому навчальному закладі.
- Пізнавальна діяльність студентів Навчальні стилі, дослідження різних типів навчальних стилів та їхня корекція.
- Психологічні теорії як підґрунтя сучасних методик викладання у вищому навчальному закладі. Застосування психологічних теорій для створення ефективних методик викладання у вищому навчальному закладі.
- Роль переживань та вольових процесів і якостей особистості у навчальному процесі у вищому навчальному закладі.

- Спілкування у вищому навчальному закладі. Вироблення навичок ефективного спілкування. Психологічні засади інтерактивного навчання.
- Планування часу і кар'єри студентів та викладачів.
- Формування і розвитку студентської групи, її роль у навчальному процесі.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспіранти вивчають на другому році навчання.

### **“Підготовка науково-інноваційного проекту”**

**Мета:** формування практичних навичок, які дозволять підготувати науково-інноваційний проект: вміння викласти короткий зміст проекту, описати проблематику дослідження із зазначенням об'єкту та предмету дослідження, проаналізувати стан дослідження проблеми і тематики, сформулювати мету, основні завдання проекту, обґрунтувати актуальність виконання завдань, визначити підходи, методи та засоби виконання проекту, спрогнозувати результати виконання проекту, їхню наукову новизну та практичну цінність.

**Предмет:** запит на фінансування науково-інноваційного проекту, формулювання проблематики, об'єкту, предмету та мети дослідження, аналіз відомостей про стан дослідження за обраною тематикою, прогнозування наукової новизни та практичної цінності очікуваних результатів.

**Зміст курсу:**

- Анотація – короткий зміст проекту.
- Проблематика дослідження – проблема, на вирішення якої спрямовано проект, об'єкт і предмет дослідження.
- Стан досліджень проблеми і тематики.
- Мета ідеї та робочі гіпотези проекту, основні завдання та їхня актуальність.
- Підхід, його новизна, методи, засоби та особливості досліджень за проектом.
- Очікувані результати виконання проекту та їхня наукова новизна.
- Практична цінність для економіки та суспільства.
- Доробок та досвід авторів за тематикою проекту.
- Етапи виконання проекту – план проведення робіт, зміст етапів виконання, очікувані результати за кожним етапом, звітна документація.
- Фінансове обґрунтування витрат для виконання проекту.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає на другому році навчання.

### **“Інформаційні технології та програмування”**

**Мета:** формування системи базових знань сучасних інформаційних технологій з елементами програмування за програмою наукової підготовки аспірантів; отримання знань про можливості сучасних комп'ютерів щодо практичного застосування; вивчення методів практичного використання стандартних засобів операційної системи комп'ютера; вивчення методик організації науково-педагогічної роботи з використанням комп'ютерів.

**Предмет:** математичні і системні принципи будови комп'ютерів сучасного рівня; програмування як метод розв'язування задач; операційна система комп'ютера і прикладні засоби використання; методи редагування текстових документів з елементами програмного опрацювання; табличне і графічне зображення даних наукових досліджень і програмування автоматичного аналізу; організація баз даних і систем забезпечення роботи з базами даних; планування і створення комп'ютерних презентацій з елементами програмованого керування; прикладні аспекти роботи в глобальній і локальній комп'ютерній мережі.

**Зміст курсу:**

- Математичні і системні принципи будови сучасних комп'ютерів.
- Дискретно-математичні основи моделювання методів наукових досліджень.
- Алгоритм і його властивості. Декомпозиція алгоритму на базові елементи прикладного засобу виконання.
- Операційна система комп'ютера і прикладні засоби використання. Організація взаємодії користувача з комп'ютером.
- Методи редагування текстових документів.

- Автоматизація опрацювання тексту на основі алгоритмів і елементів програмування.
- Табличне і графічне зображення даних наукових досліджень, використання електронних таблиць для розв'язування типових задач.
- Бази даних та їх застосування.
- Планування і створення комп'ютерних презентацій.
- Глобальні і локальні комп'ютерні мережі.

#### **Місце дисципліни у структурі курсу:**

Курс читають у другому семестрі для аспірантів 2-го року навчання.

#### **«Інтелектуальна власність і трансфер технологій»**

**Мета:** формування теоретичних знань і практичних навиків, які дозволяють опанувати основні засади інституту інтелектуальної власності, вивчити правове регулювання і позиції судової практики щодо особливостей розгляду судових справ цієї категорії, вирішувати конкретні юридичні ситуації.

**Предмет:** теоретичні основи виникнення прав інтелектуальної власності, засади їх здійснення та захисту, характеристики основних інститутів інтелектуального права (авторське право, патентне право, засоби індивідуалізації товарів і учасників, договори про передання майнових прав інтелектуальної власності).

#### **Зміст курсу:**

- Суб'єкти та об'єкти права інтелектуальної власності
- Зміст прав інтелектуальної власності
- Авторське право і суміжні права
- Право інтелектуальної власності на винахід, корисну модель, промисловий зразок
- Право інтелектуальної власності на торговельну марку
- Право інтелектуальної власності на комерційне найменування
- Право інтелектуальної власності на географічне зазначення
- Право інтелектуальної власності на інші об'єкти інтелектуальної власності
- Захист прав інтелектуальної власності
- Передання майнових прав інтелектуальної власності
- Державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій
- Регулювання відносин інтелектуальної власності в країнах ЄС та США

**Місце дисципліни у структурі курсу:** особи, які здобувають ступінь доктора філософії, вивчають на другому році навчання.

#### **“Інновації та підприємництво”**

**Мета:** формування комплексу знань і навиків розроблення, впровадження інновацій та управління інноваційними процесами у підприємстві.

**Предмет:** закономірності, принципи та чинники розвитку інноваційних процесів у підприємницькій діяльності.

#### **Зміст курсу:**

- Інновації та економічний розвиток. Теоретичні основи інноваційної діяльності суб'єктів підприємництва.
- Основні категорії, принципи та методи управління інноваційною діяльністю суб'єктів підприємництва.
- Суть, етапи та інструменти організації інноваційного процесу у підприємстві.
- Формування та розвиток інноваційних бізнес-моделей. Інноваційні бізнес-проекти.
- Джерела та методи фінансування інноваційної діяльності.
- Інформаційно-аналітична база та показники моніторингу інноваційного розвитку суб'єктів підприємницької діяльності.
- Організаційні форми впровадження інноваційних проектів (технопарки, технополіси, бізнес-інкубатори). Ринок інновацій та його інфраструктура.
- Державна підтримка та регулювання інноваційної діяльності суб'єктів підприємництва. Національні інноваційні системи.

**Місце дисципліни у структурі курсу:** аспірант вивчає дисципліну на другому році навчання (4 семестр).

#### 10. Графік виконання аспірантом індивідуального плану науково-дослідної роботи

Рік навчання	Робота над дисертацією	Публікація статей	Участь у конференціях
<b>Перший рік</b>			
1 семестр	Робота з літературними джерелами за темою дисертації. Вибір методів експериментальних досліджень.	–	–
2 семестр	Оптимізація методів експериментальних досліджень.	1	1
<b>Другий рік</b>			
3 семестр	Оформлення літературного огляду. Проведення експериментальних досліджень.	–	–
4 семестр	Проведення експериментальних досліджень.	1	2
<b>Третій рік</b>			
5 семестр	Проведення експериментальних досліджень.	–	–
6 семестр	Узагальнення результатів експериментальних досліджень.	1	2
<b>Четвертий рік</b>			
7 семестр	Формулювання висновків.	2	–
8 семестр	Оформлення дисертаційної роботи. Подання її до захисту. Захист.	–	–

#### 11. Перспективні напрями досліджень та тематика дисертаційних робіт

До перспективних напрямів наукових досліджень докторів філософії з природничих наук за спеціальністю 091 Біологія належать: вивчення стану та антропогенної трансформації фіторізноманіття; порівняльні анатомо-морфологічні характеристики васкулярної системи квітки дводольних та однодольних покритонасінних; виявлення сучасних факторів загроз існуванню біоти заповідних територій регіону у рамках екологічної мережі і біосферних резерватів ЮНЕСКО та їх оптимізація; впровадження інноваційних методів фіторекультивації берегових ліній річок енергетичними рослинами відповідно стратегії ЮНЕСКО (2014-2021) та Ради 2009/28/ЄС.

На молекулярно-клітинному рівні та в напрямку технологій профілактики і лікування найпоширеніших захворювань перспективними є дослідження: фізико-хімічних характеристик та функцій лігандних форм гемоглобіну за патологій різної етіології; розробка пристрою для визначення лігандних форм гемоглобіну у цільній крові для експрес-діагностики критичних станів; біохімічні механізми розвитку, діагностика та корекція діабетиндукованого оксидативно-нітративного стресу; прооксидантно-антиоксидантний гомеостаз та системи мембранного транспорту біооб'єктів за дії фізико-хімічних чинників;  $Ca^{2+}$ -транспортувальні системи та регуляції клітинного дихання екзокринних залоз у нормі і за дії стресорних чинників; енергетичні процеси у мітохондріях ракових клітин та гепатоцитів за дії азолів і похідних фурану з протипухлинною активністю; створення і дослідження біологічного впливу функціонального продукту харчування на основі фітопрепаратів, що мають антиоксидантну та цукрознижувальну дію; вивчення дріжджової

клітини як моделі для дослідження сигнальних механізмів, задіяних у розвитку патологічних процесів в організмі людини; з'ясування молекулярно-генетичних механізмів нейродегенерацій і м'язових дистрофій у *Drosophila melanogaster*, генотоксична дія ароматизаторів продуктів харчування: корекція патологічних змін.

Молекулярні механізми міграційної здатності лейкоцитів за умов цукрового діабету 1 типу.

Структурно-функціональний стан мембран еритроцитів за дії низькоінтенсивного іонізуючого випромінювання.

Максимальна окисна здатність мітохондрій ацинарних клітин підшлункової залози у нормі та за розвитку панкреатиту.

Механізм реалізації стратегії на випередження у реалізації регуляції мітохондрій дихання гепатоцитів.

Адвентивні види тварин наземних і водних екосистем Західної України та їхня функціональна роль.

Види тварин як біоіндикатори змін екосистем під впливом антропогенних чинників та глобального потепління клімату.

Мембранопов'язані процеси зародкових клітин в ранньому ембріогенезі.

Роль мітохондрій в енергетичних процесах ракових клітин.

Індуковані саліцилатом механізми стійкості рослин до гіпо- та гіпертермії.

Роль антиоксидантної системи у забезпеченні посухостійкості рослин.

Фітопатогенна мікобіота Розточчя.

Флора і рослинність Довбушанських Горган.

Історія розвитку рослинного покриву Бескидів в голоцені.

Використання акцепторів електронів сульфат- і сірководновлювальними бактеріями за впливу сполук важких металів.

Функціонування мікробоценозів техногенно змінених територій та їхня участь у трансформації сполук важких металів і сульфуру.

Генетичні механізми регулювання біосинтезу глікопептидних антибіотиків в актиноміцетів.

Гени, що контролюють утилізацію сполук сульфуру в актинобактерій.