


**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ФІЗІОЛОГІЇ імені О.О. БОГОМОЛЬЦЯ**

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою
Інституту фізіології імені О.О.
Богомольця НАН України
протокол № 5
від «05» травня 2022 року

Голова вченої ради
Інституту фізіології імені О.О.
Богомольця НАН України, академік
НАН України

М.С. Веселовський



ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	91 - БІОЛОГІЯ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	091 – БІОЛОГІЯ (СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ «БІОФІЗИКА», «ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН», «ПАТОЛОГІЧНА ФІЗІОЛОГІЯ»
РІВЕНЬ ОСВІТИ	ТРЕТІЙ (ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ)

1. ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукову програму підготовки доктора філософії зі спеціальності 091 Біологія розроблено та оновлено робочою групою у складі:

Веселовський Микола Сергійович – доктор біологічних наук, професор, академік НАН України, директор Інституту;

Кришталь Олег Олександрович – доктор біологічних наук, академік НАН України, радник дирекції Інституту;

Лук'янець Олена Олександрівна – доктор біологічних наук, професор, заступник директора з наукової роботи;

Розова Катерина Всеволодівна – гарант освітньої програми, доктор біологічних наук, завідувачка відділу «випускова кафедра, пров. наук, сп. відділу гіпокеїї»;

Ухвалено Вченою радою Інституту фізіології ім. О.О. Богомолця НАН України, протокол № 5 від «05» травня 2022 року

Освітньо-наукова програма підготовки фахівців третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 091 «Біологія» розроблена відповідно до Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII (із змінами і доповненнями внесеними згідно із Законами), Постановами Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. №1341 «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» (Із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 509 від 12.06.2019, № 519 від 25.06.2020), «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30.12.2015 р. № 1187, (Із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 365 від 24.03.2021), «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)» від 23.03.2016 р. № 261 (Із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 283 від 03.04.2019), методичних рекомендацій «Розроблення освітніх програм, Методичні рекомендації» (2014 р.).

Освітньо-наукова програма визначає передумови доступу до навчання, орієнтацію та основний фокус програми, обсяг кредитів СКТС, необхідний для здобуття освітньо-наукового ступеню доктора філософії, перелік загальних та спеціальних (фахових) компетентностей, нормативний і варіативний зміст підготовки фахівця, сформульований у термінах результатів навчання та вимоги до контролю якості вищої освіти.

091 – Біологія (Спеціалізації «Біофізика», «Фізіологія людини і тварин», «Патологічна фізіологія»)		
Тип диплома та обсяг робіт	Диплом доктора філософії, перший науковий ступінь, 4 академічних роки, 34 кредити ЕКТС	
Наукова установа	Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, м. Київ	
Ліцензуюча інституція	Міністерство освіти і науки України, Україна, пр. Перемоги, 10, м. Київ, 01135	
Період ліцензування	2017 рік	
Рівень програми	EQF for EHEA - третій цикл, EQF for LLL - 8 рівень; НРК України – 8 рівень	
A	Мета програми	
	Забезпечити, на основі ступеня магістра, підготовку наукових і науково-педагогічних кадрів в галузі знань 91 - Біологія, зі спеціальності 091 - Біологія шляхом здобуття ними компетентностей для захисту дисертації на здобуття ступеня доктора філософії.	
B	Характеристика програми	
1	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація	91 Біологія 091 Біологія Біофізика; Фізіологія людини і тварин; Патологічна фізіологія
2	Фокус програми: загальний/ спеціальний	<i>Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти за Законом України «Про вищу освіту», восьмий кваліфікаційний рівень Національної рамки кваліфікацій в області біології згідно спеціалізації - Біофізика: Фізіологія людини і тварин; Патологічна фізіологія.</i> Загальний: Забезпечує формування системного наукового світогляду, ґрунтовні знання філософських засад наукового пізнання, загальних методів наукового дослідження, розуміння засад академічної культури й етики, здатності до аналізу. Підвищення рівня володіння англійською мовою для науково-освітнього вжитку. Посилена увага до збагачення словникового складу, розвитку певних аспектів граматики та синтаксису після проходження курсу з англійської мови. Вивчення англійської мови професійного спрямування для підготовки аспірантів до рівня Загальноєвропейського стандарту С1 Ознайомлення аспірантів із основними етапами становлення науки, історичними типами наукової й технічної підготовки і формування на основі цих знань вміння здійснювати історико-наукове дослідження в межах власного фахового спрямування. Набуття навичок володіння засобами комунікації та інформаційними технологіями для отримання знань про наукові результати і збільшення впливу результатів наукових досліджень у академічному, економічному та соціальному контекстах: оволодіння методиками викладання і популяризації знань, здобудуть вміння використовувати інформаційні комунікаційні технології для самостійного дослідження, викладання й управління науковою діяльністю, знання про основні наукометричні показники й ресурси для оцінки потенціалу дослідження.

Формування у аспіранта системи знань та вмінь, що забезпечить проведення ефективної інформаційної діяльності, яка передбачає використання універсальних та спеціалізованих інформаційних ресурсів, комерційних і відкритих джерел наукової інформації, ознайомлення з тенденціями розвитку інформаційних ресурсів та сучасними практиками пошуку інформації у мережі Інтернет.

Ознайомлення аспірантів із нормативними документами і чинними вимогами до дисертаційних робіт в Україні, типовою структурою дисертацій, процедурами проходження захисту дисертаційної роботи. Ознайомлення аспірантів з основними вимогами до проведення і написання дисертаційної роботи; основними характеристиками дисертаційного проекту та його структурних частин. Аспіранти навчатимуться представляти й захищати дисертаційні проекти; укладати анотовані бібліографії.

Проведення наукових семінарів, робота в яких допоможе аспірантам здійснювати дисертаційні дослідження на належному рівні та у відповідності до встановленого плану. Участь у систематичному представленні проміжних результатів своїх досліджень, буде одним із найважливіших засобів формування здатності до систематичної наукової роботи і комунікації. Семінари нададуть можливість аспірантам здійснювати презентації та апробацію перших результатів власних наукових досліджень, брати участь в наукових дискусіях, переймати позитивний досвід у проведенні дисертаційних досліджень іншими аспірантами, отримувати рецензування та консультації досвідчених вчених щодо методів і результатів власної дисертаційної роботи.

Дослідження біологічних засад і розроблення науково-практичних основ, методів і підходів щодо основ біології:

- особливостей росту і розвитку живих організмів;
- фізіологічні процеси, які відбуваються в живих організмах;
- механізмів функціонування живих організмів за впливу екзо- і ендогенних чинників різного призначення;
- особливостей структури біооб'єктів, їх функціонування та способів прогнозування стану живих організмів;
- біологічних основ якості життя організмів, особливостей перебігу біологічних процесів за дії чинників різної етіології, а також взаємозв'язків між живим організмом і середовищем його існування;
- аналізу та оцінювання різних рівнів структурної організації біологічних об'єктів за використання математичних моделей, аналітичного або комп'ютерного моделювання;
- формулювання гіпотез про біосистему на основі баз даних метаболітів та розроблення методів коригування метаболічних процесів;
- створення експериментальних моделей патологій у лабораторних тварин з характерними для них змінами метаболізму та розроблення методів їх коригування.

Спеціальний:

Спеціальність «Біофізика»

Розроблення концептуальних, теоретичних і методологічних основ біофізики за напрямками:

- Фізико-хімічні властивості мембранних ліпідів. Ліпідний матрикс

- мембрани. Подвійний шар ліпідів як двумірна рідина.
- Поверхневі та інтегральні білки мембрани. роль поверхневих вуглеводів в міжклітинному пізнаванні. Глікокалікс.
 - Пасивний транспорт неелектролітів та іонів через клітинні мембрани. Механізми пасивного транспорту Непряма дифузія. Білки - переносники. Канальні білки.
 - Механізми утворення мембранного потенціала. Рівняння Нернста. Рівняння Теорелла для потоку нейтральних молекул або іонів через мембрану. Рівняння Нернста - Планка.
 - Рівняння теорії постійного поля для іонних струмів через мембрану та для потенціалу нульового току.
 - Узгоджений мембранний транспорт (котранспорт): уніпорт, симпорт, антипорт.
 - Активний транспорт, опосередкований білками-переносниками, пов'язаними з джерелом енергії. Na^+ - K^+ АТФази. Сучасні уявлення про механізми функціонування Na^+ - K^+ АТФази. Роль Na^+ - K^+ - АТФази у підтриманні осмотичного балансу клітини. Ca^{2+} насоси, зв'язані з мембранними АТФазами.
 - Іонні канали. Іонна вибірковість (селективність) каналів.
 - Механізми, що керують іонними каналами. Потенціал - керовані іонні канали. Ліганд-керовані іонні канали. Механокеровані іонні канали. Іонні канали, активність яких залежить від концентрації в цитозолі іонів (Ca^{2+} та Na^+), або нуклеотидів (АТФ).
 - Математична модель Ходжкіна-Хакслі. Воротний струм іонних каналів.
 - Іонні струми поодинокіх каналів. Молекулярна структура потенціал-керованих іонних каналів.
 - Загальні принципи міжклітинної сигналізації. Цільові контакти. Хімічна сигналізація в організмі, аутокринна, паракринна, ендокринна, синаптична, нейроендокринна. Сигнальна функція NO та CO.
 - Синаптична передача: хімічні синапси, електричні синапси, синапси змішаного типу. Секреція нейромедіаторів первовими закінченнями.
 - Сигнальна функція внутрішньоклітинних іонів Ca^{2+} ($[\text{Ca}^{2+}]_i$).

Вибіркові дисципліни які більш спеціалізовано охоплюють області біофізики, серед яких *загальні курси*: Вибрані розділи біології, Історія фізіології та патофізіології; *методичні курси*: Основи фізіологічного та патофізіологічного експерименту, Основи електрофізіологічного експерименту, Методи культивування клітин, Основи мікрофлуоресцентного експерименту, Основи морфологічних досліджень, Основи молекулярно біологічного експерименту; *спеціалізовані курси*: Основи молекулярної фізіології іонних каналів; Біофізика клітинних процесів; Біофізика синаптичної передачі; Біофізика м'язового скорочення; Чисельні методи моделювання нейронів; Клітинні рецептори у фізіологічних та патологічних процесах; Біофізика мембранних структур.

Спеціальність «Фізіологія людини і тварин»

Розроблення концептуальних, теоретичних і методологічних основ фізіології людини і тварин за напрямками:

- основні засади клітинної фізіології, фізіологічних систем

організму, закономірностей їхньої діяльності та механізмів регуляції:

- взаємозв'язок будови і функцій органів і систем організму;
- механізми нейрогуморальної регуляції процесів життєдіяльності організму, особливості енергетичного і пластичного обміну, терморегуляції та репродуктивної здатності;
- фізіологічні механізми адаптації та пристосування організму до дії різних екологічних чинників;
- особливості трансмембранного переносу речовин та роль біомембран, удосконалення методів їх вивчення, характерні особливості транспортування речовин через мембрани;
- функції організму в процесі його індивідуального розвитку та їх нейрогуморальна регуляція;
- гомеостаз організму тварин та його зміни за різних параметрів зовнішнього середовища:
 - фізіологічні механізми стресу, особливості розвитку загального адаптаційного синдрому, роль симпато-адреналової системи, кортизолу і ендогенних опіатів у їх перебігу;
- удосконалення існуючих та розробка нових фізіологічних методів досліджень для подальшого використання у наукових дослідженнях, виробництві та біомедицині.

Вибіркові дисципліни які більш спеціалізовано охоплюють області фізіології людини і тварин серед яких: серед яких *загальні курси*: Вибрані розділи біології, Історія фізіології та патофізіології; *методичні курси*: Основи фізіологічного та патофізіологічного експерименту, Основи електрофізіологічного експерименту, Методи культивування клітин, Основи мікрофлуоресцентного експерименту, Основи морфологічних досліджень, Основи молекулярно біологічного експерименту; *спеціалізовані курси*: Фізіологія нервової системи; Фізіологія серцево-судинної системи; Імунологія та репродуктивна система; Фізіологія дихання та гіпоксичні стани; Фізіологія ендокринної системи; Структурні особливості нервової тканини в нормі та патології; Клітинні рецептори у фізіологічних та патологічних процесах; Біохімія сигналювання у тваринній клітині; Молекулярні аспекти функціональних процесів.

Спеціальність «Патологічна фізіологія»

Розроблення концептуальних, теоретичних і методологічних основ патологічної фізіології за напрямками:

- що таке хвороба, її періоди, класифікацію, прояви та можливі наслідки для людини
- основні причини виникнення захворювання як результат дії на організм факторів зовнішнього середовища - фізичних, хімічних та біологічних факторів.
- основні захисні системи організму що допомагають йому реагувати і протистояти шкідливій дії факторів зовнішнього середовища на організм.
- сучасні уявлення про загальні закономірності розвитку патологічних процесів на рівні сигнальних молекул, клітини, органу та організму. Уявляти наслідки порушень функціонального стану різних структурних компонентів клітини - ядра, мітохондрій,

		<p>ендоплазматичного ретикуліуму, лізосом тощо.</p> <p>-сучасні уявлення про роль реактивності організму, спадковості, епігенетичних факторів, імунної системи, алергії та вікових змін в розвитку захворювань. Роль системи оксиду азоту та ейкозаноїдів в реакції організму на ушкодження, уявлення про механізми запрограмованої загибелі клітин (апоптоз, некроз та аутофагія)</p> <p>-сучасні уявлення про механізми розвитку типових патологічних процесів, а саме порушень периферичного кровообігу та мікроциркуляції, запалення, тканинного росту, порушень енергетичного, вуглеводного, білкового та жирового обміну речовин, розвитку гіпоксії, гарячки та змін при голодуванні.</p> <p>- сучасні уявлення про розвиток патологічних процесів та порушень функції окремих систем організму, а саме системи крові, -кровообігу, -нервової, -дихання, -травлення, виділення та ін.</p> <p>Вибіркові дисципліни які більш спеціалізовано охоплюють області патологічної фізіології, серед яких: <i>загальні курси</i>: Вибрані розділи біології, Історія фізіології та патофізіології; <i>методичні курси</i>: Основи фізіологічного та патофізіологічного експерименту, Основи електрофізіологічного експерименту, Методи культивування клітин, Основи мікрофлуоресцентного експерименту, Основи морфологічних досліджень, Основи молекулярно біологічного експерименту; <i>спеціалізовані курси</i>: Клітинні рецептори у фізіологічних та патологічних процесах, Фізіологія нервової системи, Фізіологія серцево-судинної системи, Імунологія та репродуктивна система; Фізіологія дихання та гіпоксичні стани, Фізіологія ендокринної системи, Структурні особливості нервової тканини в нормі та патології; Біохімія сигналювання у тваринній клітині; Молекулярні аспекти функціональних процесів.</p>
3	Орієнтація програми	<p>Освітня, професійна, наукова, дослідницька та інноваційна. Програма зорієнтована на формування у аспіранта компетентностей, необхідних для проведення фундаментальних та прикладних наукових досліджень шляхом розв'язання актуальних сучасних проблем у сфері науково-дослідної діяльності, що вимагають глибокого розуміння наявних та створення нових цінених знань в галузі 91 – Біологія із спеціальності 091 – Біологія згідно за спеціалізаціями: Біофізика; Фізіологія людини і тварин; Патологічна фізіологія.</p>
4	Особливості програми	<p>Освітня складова програми. Програма реалізується у невеликих групах дослідників за спеціалізацією: біофізика / фізіологія людини і тварин/патологічна фізіологія. Програма передбачає диференційований підхід до аспірантів очної і заочної форми навчання.</p> <p>Програма передбачає 52 кредити ЄКТС для обов'язкових навчальних дисциплін, з яких 26 кредитів ЄКТС – це дисципліни загальної підготовки (філософія, іноземна мова фахового спрямування, статистичні методи в біомедичних дослідженнях, робота із інформаційними ресурсами, розробка та презентація дисертаційного проєкту), що передбачають набуття аспірантом загальнонаукових (філософських) компетенцій, мовних компетенцій, універсальних навичок дослідника. Ще 26 кредитів ЄКТС передбачено на дисципліни професійної підготовки – обов'язкові курси (за спеціалізаціями): Біофізика (Біофізика):</p>

Фізіологія людини і тварин (Фізіологія людини і тварин); Патологічна фізіологія (Патологічна фізіологія) з яких 18 кредитів СКТС – для вибіркових дисциплін у межах згаданих спеціалізацій.

Наукова складова програми.

Наукова складова освітньо-наукової програми передбачає здійснення власних наукових досліджень під керівництвом одного або двох наукових керівників з відповідним оформленням одержаних результатів у вигляді дисертації. Ця складова програми не вимірюється кредитами СКТС, а оформляється окремо у вигляді індивідуального плану наукової роботи аспіранта і є складовою частиною навчального плану.

Особливістю наукової складової освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії зі спеціальності 091 – Біологія є те, що окремі складові власних наукових досліджень аспіранти зможуть виконувати під час практичних занять з дисциплін професійної підготовки. Високий рівень дослідницької частини підготовки забезпечується потужними науковими школами: біологів та медиків експериментаторів: академік О.О. Богомолець, академік С.Б. Бабський, академік В.П. Воробйов, академік М.М. Горєв, академік Р.Є. Кавецький, академік В.П. Комісаренко, академік О.В. Леонтович, академік О.Ф. Макараченко, академік М.Ф. Разведенков, академік В.П. Протопопов, академік В.П. Філатов, академік Г.В. Фольборг, академік О.І. Смирнова-Земкова, академік М.Д. Стражеско, академік Д.С. Воронцов, академік П.М. Серков, академік П.Г. Костюк, академік М.Ф. Шуба, академік В.І. Скок, академік О.О. Мойбенко, академік О.О. Кришталь, академік М.С. Веселовський, а також розвинутою міжнародною співпрацею в науковій і освітній сферах, наявністю спеціалізованих наукових відділів і лабораторій. В установі активно розвиваються пріоритетні напрями досліджень, які знаходять широке визнання серед світової наукової та освітянської спільноти.

С

Працевлаштування та продовження освіти

1	Працевлаштування	<p>Наукова та викладацька діяльність у сфері біології.</p> <p>Наукова, адміністративна та управлінська діяльність в закладах науки, освіти, в органах влади усіх рівнів та бізнес-секторі.</p> <p>Посади згідно класифікатору професій України ДК 003:2010:</p> <p>Законодавці, вищі державні службовці, керівники, менеджери (управителі), Керівники підприємств, установ, організацій (12); керівники підприємств, установ, організацій (Директор)(1210.1), директор центру підвищення кваліфікації (1229.4), завідувач відділення у коледжі (1229.4), керівники різних основних підрозділів (Начальник) (1229.1), керівники функціональних підрозділів (Начальник)(1231), Керівник науково-дослідного підрозділу (1237), головний фахівець науково-дослідного підрозділу (1237.1), Начальник (Завідувач) науково-дослідного підрозділу (1237.2), завідувач лабораторії (науково-дослідної, підготовки виробництва) (1237.2), Керівник проектів та програм (1238), Керівник інших функціональних підрозділів (1239), Керівник малих підприємств (Директор)(13).</p> <p>Професіонали в галузі наук про життя та медичних наук (2211);</p>
---	-------------------------	---

Фізіологія людини і тварин (Фізіологія людини і тварин); Патологічна фізіологія (Патологічна фізіологія) з яких 18 кредитів ЄКТС – для вибіркових дисциплін у межах згаданих спеціалізацій.

Наукова складова програми.

Наукова складова освітньо-наукової програми передбачає здійснення власних наукових досліджень під керівництвом одного або двох наукових керівників з відповідним оформленням одержаних результатів у вигляді дисертації. Ця складова програми не вимірюється кредитами ЄКТС, а оформляється окремо у вигляді індивідуального плану наукової роботи аспіранта і є складовою частиною навчального плану.

Особливістю наукової складової освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії зі спеціальності 091 Біологія є те, що окремі складові власних наукових досліджень аспіранти зможуть виконувати під час практичних занять з дисциплін професійної підготовки. Високий рівень дослідницької частини підготовки забезпечується потужними науковими школами: біологів та медиків експериментаторів: академік О.О. Богомолець, академік Є.Б. Бабський, академік В.П. Воробйов, академік М.М. Горєв, академік Р.Є. Кавецький, академік В.П. Комісаренко, академік О.В. Леонтович, академік О.Ф. Макараченко, академік М.Ф. Разведенков, академік В.П. Протопопов, академік В.П. Філатов, академік Г.В. Фольборт, академік О.І. Смирнова-Земкова, академік М.Д. Стражеско, академік Д.С. Воронцов, академік П.М. Серков, академік П.Г. Костюк, академік М.Ф. Шуба, академік В.І. Скок, академік О.О. Мойбенко, академік О.О. Кришталь, академік М.С. Веселовський, а також розвинутою міжнародною співпрацею в науковій і освітній сферах, наявністю спеціалізованих наукових відділів і лабораторій. В установі активно розвиваються пріоритетні напрями досліджень, які знаходять широке визнання серед світової наукової та освітньої спільноти.

С

Працевлаштування та продовження освіти

1	Працевлаштування	<p>Наукова та викладацька діяльність у сфері біології.</p> <p>Наукова, адміністративна та управлінська діяльність в закладах науки, освіти, в органах влади усіх рівнів та бізнес-секторі.</p> <p>Посади згідно класифікатору професій України ДК 003:2010:</p> <p>Законодавці, вищі державні службовці, керівники, менеджери (управителі). Керівники підприємств, установ, організацій (12); керівники підприємств, установ, організацій (Директор)(1210.1), директор центру підвищення кваліфікації (1229.4), завідувач відділення у коледжі (1229.4), керівники різних основних підрозділів (Начальник) (1229.1), керівники функціональних підрозділів (Начальник)(1231). Керівник науково-дослідного підрозділу (1237), головний фахівець науково-дослідного підрозділу (1237.1), Начальник (Завідувач) науково-дослідного підрозділу (1237.2), завідувач лабораторії (науково-дослідної, підготовки виробництва) (1237.2). Керівник проектів та програм (1238), Керівник інших функціональних підрозділів (1239), Керівник малих підприємств (Директор)(13).</p> <p>Професіонали в галузі наук про життя та медичних наук (2211);</p>
---	-------------------------	---

		<p>біолог-дослідник, молодший науковий співробітник, науковий співробітник, науковий співробітник-консультант (біологія) (2211.1); Професіонали в галузі патології, токсикології, фармакології, фізіології та епідеміології (2212); молодший науковий співробітник, науковий співробітник, науковий співробітник-консультант (патологія, токсикологія, фармакологія, фізіологія, епідеміологія); Професіонали: викладачі вищих навчальних закладів (2310); Докторант, Доцент (2310.1), асистент, викладач вищого навчального закладу (2310.2).</p> <p>Місця працевлаштування. Посади у відділах та лабораторіях наукових установ, профільних кафедрах університетів. Відповідні робочі місця (наукові дослідження та управління) підприємств, установ та організацій.</p>
2	Продовження освіти	<p>Навчання для розвитку та самовдосконалення у науковій та професійній сферах діяльності, а також інших споріднених галузях наукових знань:</p> <ul style="list-style-type: none"> - підготовка на 9-ому кваліфікаційному рівні Національної рамки кваліфікацій в галузі знань 91 – Біологія в ракурсі біофізики/фізіології людини і тварин/патологічної фізіології. - навчання на 8-ому кваліфікаційному рівні Національної рамки кваліфікацій в споріднених спеціальностях; - освітні програми, дослідницькі гранти (у тому числі закордонні) та стипендії, що містять додаткові наукові та освітні компоненти.
D	Стиль та методика навчання	
1	Підходи до викладання та навчання	<p>Основними підходами до викладання та навчання аспірантів є:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання лекційних курсів, семінарів та консультацій із запланованих дисциплін; - самостійна робота з джерелами інформації у бібліотечі Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, в Національній бібліотечі України ім. Вернадського НАН України та у інших наукових бібліотеках України; - тісна співпраця аспірантів (здобувачів) зі своїми науковими керівниками; - використання аспірантами сучасного наукового обладнання Інституту; - використання дистанційних курсів навчання та електронних ресурсів за допомогою мережі Інтернет; - індивідуальні консультації фахівців ІФ ім. О.О. Богомольця НАН України, інших установ НАН України, профільних вищих навчальних закладів; - залучення до консультування аспірантів провідних фахівців профільної галузі; - інформаційна підтримка участі аспірантів в конкурсах на отримання наукових стипендій і грантів; - активна робота аспірантів у складі проектних груп, при виконанні держбюджетних, госцдогвірних тем та міжнародних грантів, участь у розробці звітних матеріалів, реєстраційних та облікових документів, оформленні патентів та авторських свідоцтв.
2	Система оцінювання	<p>Освітня складова програми: Система оцінювання знань освітньої програми передбачає</p>

		<p>здійснення поточного та підсумкового контролю.</p> <p><i>Поточний</i> контроль проводиться в усній формі (опитування за результатами опрацьованого матеріалу), у формі тестів, роботи на практичних заняттях, виступів на семінарах та конференціях, підготовки наукових звітів.</p> <p><i>Підсумковий</i> контроль передбачає диференційований залік або іспит. Аспірант вважається допущеним до підсумкового контролю з дисциплін освітньо-наукової програми, якщо він виконав всі види робіт, передбачені навчальним планом з цієї дисципліни.</p> <p>Наукова складова програми:</p> <p>Оцінювання наукової діяльності аспірантів (здобувачів) здійснюється на основі кількісних та якісних показників, що характеризують підготовку наукових праць, виступи на дослідницьких семінарах, участь у конференціях, підготовку окремих частин дисертації відповідно до затвердженого індивідуального плану наукової роботи аспіранта (здобувача). Звіти аспірантів (здобувачів) за результатами виконання індивідуального плану щорічно затверджуються під час атестації аспірантів на засіданні атестаційної комісії інституту з рекомендацією продовження (або припинення) навчання в аспірантурі.</p>
3	<p>Форма контролю успішності навчання</p>	<p>Освітня складова програми.</p> <p>Підсумковий контроль успішності навчання аспіранта (здобувача) проводиться у формі:</p> <ul style="list-style-type: none"> - екзамен – за результатами вивчення таких обов'язкових дисциплін освітньої програми, як філософія та іноземна мова за професійним спрямуванням, а також фахові екзамени за результатами вивчення дисциплін професійної підготовки (біофізика/фізіологія людини і тварин/патологічна фізіологія); - залік (диференційований) – за результатами вивчення всіх інших дисциплін, передбачених навчальним планом. <p>Наукова складова програми.</p> <p>Аспіранти проходять щорічну атестацію шляхом звітування на засіданні профільного відділу, атестаційній комісії ІФ ім. О.О. Богомольця НАН України про хід виконання освітньо-наукової програми та індивідуального плану, включаючи опубліковані наукові статті та тези доповідей і виступи на наукових конференціях.</p> <p>Остаточним результатом навчання аспіранта/здобувача є повне виконання освітньо-наукової програми, необхідний перелік опублікованих за результатами досліджень наукових праць, у тому числі в зарубіжних виданнях та таких, що індекуються у наукометричних базах, апробація результатів на наукових конференціях, належним чином оформлений рукопис дисертації та представлення роботи на засіданнях фахового семінару (передзахист) за участю профільних науковців Інституту та до розгляду в спеціалізовану вчену раду для отримання наукового ступеня доктора філософії в галузі 91 – Біологія, зі спеціальності 091 Біологія, спеціалізації – біофізика/фізіологія людини і тварин/патологічна фізіологія.</p>

		<p>Здатність створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях.</p> <p>Компетентність у публічному представленні та захисті результатів дисертаційного дослідження.</p> <p>Здатність брати участь у критичному діалозі. Здатність брати участь у наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію.</p> <p>Здатність до підприємництва та прояву ініціативи щодо впровадження у виробництво результатів дисертаційного дослідження.</p> <p>Здатність до набуття та розуміння значного обсягу сучасних науково-теоретичних знань у галузі біології.</p>
F	Програмні результати навчання	
	<p><i>Знання та розуміння</i> іноземної мови, вміння та навички використовувати її для представлення наукових результатів в усній та письмовій формах, розуміння іноземних наукових та професійних текстів, вміння та навички спілкування в іноземному науковому і професійному середовищах, вміння працювати спільно з дослідниками з інших країн.</p> <p><i>Знання:</i> теорії і методології системного аналізу:</p> <p><i>Знання</i> завдань та принципів системного підходу, етапів застосування системного підходу при дослідженні процесів і систем;</p> <p><i>Вміння</i> використовувати принципи системного підходу при вирішенні наукових завдань:</p> <p><i>Вміння</i> реалізовувати методологію системного аналізу в сфері біологічних наук.</p> <p><i>Знання та розуміння</i> прикладної статистики, теорії та методології системного аналізу, знання та розуміння етапів реалізації системного підходу при дослідженні процесів та явищ у живих організмах, вміння та навички використовувати методологію системного аналізу в біохімії та фізіології.</p> <p><i>Знання та розуміння</i> основних теоретичних понять у галузі інформаційних технологій та інформаційних систем. Знання методик та алгоритмів обробки великих масивів даних за допомогою інформаційних технологій. Вміння та навички використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, застосовувати інформаційні технології для обробки та аналізу результатів експериментальних досліджень та їх представлення.</p> <p><i>Знання</i> основних понять математичної статистики та математичних методів моделювання. Вміння та навички застосовувати методи математичної обробки експериментальних даних та оцінювання їх точності та достовірності.</p> <p><i>Знання та розуміння</i> методів наукових досліджень, вміння та навички використовувати їх на рівні доктора філософії.</p> <p><i>Знання</i> основних етапів розвитку фізіології та патофізіології. Знати видатних вчених, які внесли певний вклад у розвиток біофізики, фізіології та патофізіології.</p> <p><i>Вміння:</i> орієнтуватись в прізвищах видатних вчених – Біофізиків, фізіологів, патофізіологів та в їх вкладі в розвиток науки.</p> <p><i>Знати:</i> сутність та механізми еволюційних процесів.</p> <p><i>Вміти:</i> аналізувати процеси біологічної еволюції на генетичному, клітинному, організмовому та екосистемному рівні; критично оцінювати експериментальні моделі та їхню екстраполяцію на людину та інших тварин; орієнтуватись у біорізноманітті та <i>володіти</i> методами пошуку генів зі спільним походженням</p> <p><i>Вміння та навички</i> працювати з різними джерелами, вишукувати, обробляти, аналізувати та систематизувати отриману інформацію. Розуміння наукових статей у</p>	

сфері обраної спеціальності. Вміння та навички працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами, такими як Web of Science, Scopus та ін. Вміння та навички відслідковувати найновіші досягнення у біологічній науці та знаходити наукові джерела, які мають відношення до сфери наукових інтересів аспіранта (здобувача). *Знання, розуміння, вміння та навички використання правил цитування та посилання на використані джерела, правил оформлення бібліографічного списку. Знання та розуміння змісту і порядку розрахунку основних кількісних наукометричних показників ефективності наукової діяльності (індекс цитування, індекс Хірша (h-індекс), імпаکت-фактор. Вміння та навички аналізувати інформаційні джерела, виявляти протиріччя і невирішені проблеми або їх частини, формулювати робочі гіпотези.*

Знання та вміння в області основ мікрофлуоресцентного, електрофізіологічного, молекулярно-біологічного експериментів, основ біохімічного експерименту, основ морфологічних досліджень органів і тканин, експериментальних досліджень епілепсії, основ фізіологічного та патофізіологічного експерименту, методів культивування клітин.

Знання основних концепцій та методів біологічних наук: сформувати базові компетенції в області загальної біології для вивчення наступних дисциплін, знати поняття про біологічні системи, рівні їх організації та принципи функціонування, взаємозв'язки біологічних наук між собою та іншими науками, сучасні уявлення про біорізноманіття, закладається базис для освоєння теоретичних основ і методів біології, а також принципів пошуку наукової літератури та написання аналітичних оглядів.

Вміння та навички організувати творчу діяльність та процес проведення наукових досліджень.

Вміння та навички оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Вміння та навички критично сприймати та аналізувати чужі думки й ідеї, шукати власні шляхи вирішення проблеми, здійснювати критичний аналіз власних матеріалів.

Вміння та навички генерувати власні ідеї та приймати обгрунтовані рішення.

Знання, вміння та навички розробляти та реалізовувати наукові проекти і програми в галузі біологічної науки.

Вміння брати участь в обговоренні наукового дослідження у форматі усних презентацій під час наукових заходів.

Вміння та навички організувати творчу діяльність, роботу над науковими статтями та доповідями. Вміння та навички виконувати належні, оригінальні і придатні для опублікування дослідження з біологічних та суміжних природничих наук. Вміння та навички організувати самоперевірку відповідності матеріалів дисертаційного дослідження встановленим вимогам.

Вміння та навички здійснювати ретроспективний аналіз наукового доробку в напрямі дослідження фізіолого-біохімічних процесів у живих організмах.

Знання та розуміння генезису розвитку наукової думки у біології. Вміння та навички використовувати статистичні методи аналізу для встановлення тенденцій та динамічних процесів у живих організмах.

Вміння та навички планувати та управляти часом підготовки дисертаційного дослідження.

Вміння та навички проводити критичний аналіз різних інформаційних джерел, конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у галузі біології.

Вміння та навички виявляти та вирішувати наукові задачі та проблеми у галузі біології. Вміння та навички формулювати мету, задачі, об'єкт та предмет дослідження. Вміння та навички формувати структуру дисертаційного дослідження та рубрикацію його змістовного наповнення, а також представляти власні результати

на розгляд колег.

Вміння та навички створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях. Вміння та навички брати участь у наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію на конференціях, семінарах та форумах.

Вміння та навички публічно представляти, захищати результати дисертаційного дослідження, обговорювати їх і дискутувати з науково-професійною спільнотою. *Вміння та навички* використовувати сучасні засоби для візуальної презентації результатів дисертаційного дослідження.

Вміння та навички брати участь у критичному діалозі. Вміння та навички зацікавити результатами досліджень у галузі біології.

Спеціалізація «Біофізика»

Знання сучасних теоретичних основ біофізики та елементарні експериментальні знання у сфері біофізичних досліджень. Маги сформуване уявлення про теоретичні і практичні аспекти біофізики, вміти самостійно аналізувати експериментальні дані, планувати і проводити елементарні дослідження.

Вміння самостійно інтерпретувати механізми біологічних процесів на основі базових знань біофізики, планувати і проводити елементарні дослідження з використанням відповідних сучасних біофізичних методів.

Знання основних класів іонних каналів: сучасної класифікації іонних каналів; фізіологічної і патофізіологічної ролі іонних каналів; -фармакології іонних каналів; -структурно-функціональних відносин у іонних каналах; -основ каналопатологій.

Вміння: аналізувати тенденції та генерувати пріоритетні напрями у дослідженні іонних каналів; формулювати напрями дослідження; оцінювати результати дослідження з точки зору ролі іонних каналів у фізіологічних і патофізіологічних процесах; осмислювати і давати всебічну характеристику патофізіологічній значущості іонних каналів.

Знання про місце та роль загальних питань біофізики клітинних процесів в наукових дослідженнях: сучасні проблеми гомеостазу живих систем; теоретичні моделі фундаментальних процесів і явищ в молекулярній біофізиці. Знати принципи симетрії і закони збереження; новітні відкриття біофізики клітини; постановку проблем фізикохімічного моделювання; про взаємозв'язки і фундаментальній єдності в біофізиці.

Вміння ефективно використовувати на практиці теоретичні компоненти біофізики клітини.

Знання про комунікації між нейронами мозку, що здійснюється за допомогою синаптичного зв'язку і є фундаментальною здатністю мозку обробляти і зберігати інформацію. Сформувати поняття про нейронні мережі.

Вміння використовувати отримані теоретичні знання у сучасних біофізичних дослідженнях синаптичної передачі.

Знання теоретичні та практичні основи біофізики м'язевого скорочення. Опанувати сучасний стан біофізичних уявлень та знань про будову, типи та функції м'язів: скелетних, серцевого, гладеньких м'язів, нем'язової форми рухливості. Сформувати сучасні практичні та теоретичні уявлення про будову м'язів, різноманітні функції цих органів, які лежать в основі існування життя.

Вміння використовувати різні фізіологічні, електрофізіологічні та фармакологічні методи, які використовуються для вивчення скоротливості м'язів, що, закладає фундамент для вміння самостійно планувати і проводити складні біофізичні дослідження.

Знати чисельні методи і техніки для моделювання як поодиноких нейронів, так і груп нейронів.

Вміти моделювати з експериментом, комбінованим експериментальним і теоретичним (чисельний) підходи для розуміння біофізичних процесів.

електрофізіологічної сигналізації і обробки інформації в нейронах і нервовій системі в цілому.

Вміння розуміння природи електричних явищ у біологічних клітинах і організмах, та формування на цій основі здатності будувати математичні моделі біоелектричних процесів, використовувати такі моделі як потужний інструмент фундаментальних біофізичних досліджень, що істотно доповнює методи біологічного експерименту.

Знання про сучасні уявлення про структуру біологічних мембран а саме: структурні компоненти клітини та їх основні функції. Хімічний склад біомембран. Класифікація і характеристика мембранних ліпідів. Знати про динамічний стан ліпідних і білкових компонентів у мембрані. Ліпід-білкові взаємодії, про щільні мембрани: принципи отримання, використання в якості модельних систем для вивчення функціональних властивостей іонних каналів, активних транспортних систем, рецепторів. Знати сучасні методи вивчення мембран.

Вміти ефективно використовувати на практиці теоретичні знання для застосування їх у експериментальній роботі.

Спеціалізація «Фізіологія людини і тварин»

Знання концептуальних, теоретичних та методологічних основ фізіології людини і тварин. *Вміння та навички* володіти методами фізіологічних досліджень.

Знання основ протікання фізіологічних процесів в організмі людини і тварин. *Вміння* створювати моделі для вивчення фізіологічних процесів у субклітинних структурах, культурах клітин.

Знання функцій органів і фізіологічних систем організму, механізмів їх нейрогуморальної регуляції, особливості енергетичного і пластичного обміну, терморегуляції, репродуктивної здатності, адаптації. *Вміння* визначати метаболіти і продукти енергетичного і пластичного обміну, параметри терморегуляції, репродуктивної здатності, адаптації та аналізувати фізіологічний стан організму;

Знання функціональних особливостей організму людини і тварин в процесі індивідуального розвитку за дії різних агроекологічних чинників. *Вміння* виявляти загальні та специфічні риси функцій організму за різних умов існування;

Знання закономірностей формування усіх функцій, їх взаємозв'язку в процесі онто- та філогенезу, стану гомеостазу організму тварин за зміни параметрів зовнішнього середовища. *Вміння* оцінювати прояви діяльності функціональних систем організму, стан його гомеостазу.

Знання фізіологічних механізмів адаптації організму до дії різних чинників.

Вміння досліджувати параметри, які характеризують процеси адаптації організму.

Знання механізмів регуляції фізіологічних процесів для підтримання нормального стану життєдіяльності живих організмів, а також за умов його відхилення.

Знання основних механізмів діяльності нервової системи.

Вміння формулювати задачі фізіологічних досліджень; визначати пріоритетні напрями досліджень нервової системи; користуватись сучасними методами вивчення центральної і периферичної нервової системи, аналізувати отримані експериментальні результати, працювати з літературними джерелами, вести наукову дискусію та вміти презентувати результати досліджень.

Знання сучасних уявлень про основні механізми діяльності серцево-судинної системи, нервовий і гуморальний контроль судинного тонуусу і серцевої діяльності, роль ендогенних газових трансмітерів, зокрема оксиду азоту і сірководню в діяльності серцево-судинної системи, роль мітохондрій в діяльності серця і судин за різних умов

Вміння формулювати задачі фізіологічних досліджень; визначати пріоритетні напрями досліджень серцево-судинної системи; користуватись сучасними методами вивчення кровообігу, аналізувати отримані експериментальні результати, працювати з літературними джерелами, вести наукову дискусію та вміти презентувати

результати досліджень.

Знання досягнень імунології у формуванні специфічного (клітинного і гуморального) захисту організму. Знання формування імунної системи в філо- та онтогенезі, ролі центральних та периферійних органів в захисних реакціях організму.

Знання механізмів формування імунної відповіді, ролі імуномодуляторів в регуляції імунних реакцій, ролі природного неспецифічного захисту організму. *Знання* ролі імунної системи у забезпеченні відтворення людської популяції, значенню імунологічних факторів в розвитку гамет та імунологічної толерантності при виношуванні вагітності. Знання про сучасні репродуктивні технології.

Знання принципів гормональної регуляції функцій організму, клітинних та молекулярних механізмів передачі гуморальних сигналів.

Знання важливих аспектів синтезу, секреції та транспорту гормонів, принципи їх взаємодії з рецепторами та шляхи передачі відповідних гуморальних сигналів.

Знання про структурні та ультраструктурні особливості нервових і гліальних клітин у нормі та при різних патологічних станах: впливу експериментальних нейропатій на нейропальну та синаптичну пластичність; клітинних механізмів ушкодження нервової тканини, що виникають при розвитку нейродегенеративних захворювань.

Спеціалізація «Патологічна фізіологія»

Знання про загальні закономірності процесів виникнення, розвитку, виходу з хвороб людини та запобігання їх.

Розуміння причин виникнення та механізми розвитку захворювань як результат складних взаємовідношень між середовищем та організмом, познайомити їх з механізмами розвитку типових патологічних процесів (запалення, алергії, пухлини, гарячки, гіпоксії, типових порушень обміну речовин, голодування) та з порушеннями окремих органів і систем (імунної, кровообігу, крові, дихання, травлення, виділення та ін).

Знання про сучасні уявлення про розвиток патологічних процесів та порушень функції окремих систем організму, а саме системи крові, -кровообігу, -нервової, -дихання, -травлення, виділення та ін.

Знання основ патології функціонування клітини людини та тварин, інтеграції клітинних патологічних процесів у порушення функціонування структур інших рівнів організації; основи проведення наукових досліджень патологічних процесів на клітинному рівні.

Вміння класифікувати синдроми порушень функціонування клітини та їх основні механізми; аналізувати патогенетичні та протекторні ланки сигнальних та ефекторних механізмів; визначати роль молекулярних і клітинних патологічних процесів у патології органів і систем; формувати підходи до наукового дослідження патологічних процесів на клітинному рівні.

Знання механізмів розвитку патологічних процесів.

Вміння аналізувати дані про етіологію та патогенез найбільш поширених захворювань людини на молекулярно-генетичному, клітинному, тканинному та системному рівні. Експериментальне відтворення запалення, пухлини, алергії, гіпоксії, ішемії та інших типових патологічних процесів.

Знання про основні, наявні на теперішній час результати дослідження фізіології дихання у тварин та людини з критичним узагальненням теоретичних концепцій з метою формування уявлення про єдність системи зовнішнього і тканинного дихання. *Знання* сучасних даних про біомеханіку дихання, регуляцію дихання, структуру та функції дихального центру, питанням вентиляції легень, вегетативного газообміну, транспорту дихальних газів в організмі.

Вміння використовувати отримані знання у експериментальній роботі.

Знання біохімічних процесів, які лежать в основі механізмів основних фізіологічних функцій (дихання, травлення, тощо) а також основи механізмів розвитку різноманітних патологічних станів (гіпоксія, діабет, метаболічний синдром, тощо).

	<p><i>Знання</i> механізмів передачі сигналу в середині клітини через основні відомі сигнальні системи, формування відповіді на сигнали (гормони, ростові фактори тощо), що виникають поза межами клітини, як важливої складової адаптації і регуляції всіх процесів життєдіяльності.</p> <p><i>Знання</i> основних класів мембранних рецепторів; сучасної класифікації рецепторів; фізіологічної і патофізіологічної ролі рецепторів; фармакології рецепторів; роль рецепторів у різних патологіях.</p> <p><i>Вміння</i> аналізувати тенденції та генерувати пріоритетні напрями у дослідженні мембранних рецепторів; формулювати напрями дослідження; оцінювати результати дослідження з точки зору ролі мембранних рецепторів у фізіологічних і патофізіологічних процесах; осмислювати і давати всебічну характеристику патофізіологічній значущості мембранних рецепторів.</p>
G	<p>Програмні результати наукової роботи</p>
	<p><i>Підготовка та публікація</i> наукових статей (кількість яких передбачена відповідними нормативно-правовими актами), монографій, науково-методичних рекомендацій, тез доповідей.</p> <p><i>Участь</i> у виконанні бюджетних, госпдоговірних та ініціативних науково-дослідних робіт (тем).</p> <p><i>Участь</i> з доповідями на конференціях, семінарах, форумах.</p> <p><i>Впровадження</i> результатів досліджень у виробництво, науковий та навчальний процес.</p> <p><i>Підготовка і публічний захист</i> дисертації на засіданні спеціалізованої вченої ради.</p>

Гарант освітньо-наукової програми:

Завідувач випускової кафедри

Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України,

доктор біол. наук Спец. 03.00.13 Фізіологія людини і тварин



К.В. Розова