

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ КЛІТИННОЇ БІОЛОГІЇ ТА ГЕНЕТИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ІКБГІ НАН України
чл.-кор. НАН України



М.В.Кучук

2019 р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового)
рівня вищої освіти - доктора філософії
за спеціальністю **091 Біологія**

Профілі підготовки:

«Біотехнологія»

«Цитологія, клітинна біологія, гістологія»

«Радіобіологія»

Кваліфікація «Дослідник. Викладач-дослідник»

СХВАЛЕНО

вченою радою ІКБГІ НАН України
протокол № 5 від 23 травня 2016 р.

зі змінами
протокол № 5 від 4 червня 2019 р.

Київ
2019

**Профіль освітньо-наукової програми
підготовки доктора філософії в галузі знань 09 Біологія**

1. Загальна інформація

Повна назва наукової установи	Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Ступінь вищої освіти – доктор філософії Кваліфікація - доктор філософії в галузі біології
Офіційна назва програми	Біологія
Тип диплома та обсяг освітньої програми	Диплом доктора філософії Освітня складова – 60 кредитів ЄКТС (46 кредитів ЄКТС забезпечуються ІКБГІ НАН України) 4 академічних роки
Акредитуюча інституція	Міністерство освіти і науки України Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти
Мова викладання	Українська
Рівень програми	QF for ENEA – третій цикл, EQF for LLL – 8 рівень; НРК України – 9 рівень

A

Мета програми

Забезпечити, на основі ступеня магістра, підготовку висококваліфікованих наукових і науково-педагогічних кадрів в галузі знань 09 Біологія зі спеціальності 091 Біологія (профілі підготовки Біотехнологія. Клітинна біологія. Радіобіологія) шляхом здобуття компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, виконання оригінальних наукових досліджень, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення; оволодіння методикою педагогічної діяльності у вищому навчальному закладі, а також організацію наукового керівництва та підготовку здобувачів до захисту дисертації на здобуття ступеня доктора філософії.

B

Характеристика програми

1	Предметна область (галузь знань)	Галузь знань – 09 Біологія Спеціальність – 091 Біологія
2	Фокус програми: загальний/ спеціальний	Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти за Законом України «Про вищу освіту», восьмий кваліфікаційний рівень Національної рамки кваліфікацій. <i>Загальний фокус:</i> - біотехнологія рослин, генетична та клітинна інженерія, клітинна та молекулярна біологія, генетика, збереження генетичних ресурсів природних та культурних флор, біофізика і радіобіологія; - закономірності функціонування та шляхів регуляції геному

		рослин та рослинних клітин; - новітні біотехнології на основі рослинних систем з використанням методів клітинної та генетичної інженерії, молекулярної біології та генетики для застосування у сільському господарстві, медицині і фармакології, охороні довкілля; - наукові засади збереження біорізноманіття з використанням новітніх біотехнологічних підходів; - закономірності впливу на біологічні системи іонізуючого опромінення: - наукові засади нормування та оцінки ризиків впливу іонізуючого опромінення на людину і біоту. <i>Спеціальний фокус:</i> - створення на основі методів біотехнології, клітинної та генетичної інженерії генетично модифікованих модельних та культурних рослин, вивчення їх молекулярно-генетичних особливостей; - вивчення фізіолого-біохімічних і молекулярно-біологічних особливостей функціонування та успадкування перенесених генів в рослинних системах різного рівня організації; - використання молекулярних та клітинних технологій для отримання біотехнологічних рослин з заданими корисними ознаками для сільськогосподарської практики; - вивчення гетерологічної експресії в рослинних системах перенесених генів, що кодують цінні ознаки, їх використання для продукції господарсько цінних речовин; - розробка біотехнологій отримання природних та гетерологічних сполук в рослинних системах; - дослідження систем молекулярних маркерів для відбору корисних ознак у сільськогосподарських культур; - вивчення впливу перенесених генів на функціонування рослинних систем в умовах стресів різного походження та розробка на їх основі механізмів захисту; - дослідження ролі епігеномних механізмів в адаптогенезі рослин; - дослідження застосування епігенетичних механізмів підвищення посівних якостей сільськогосподарських рослин; - розробка наукового підґрунття біотехнологій, що базуються на використанні стресових і адаптивних реакцій біоти; - розробка способів підвищення продуктивності та стійкості культурних рослин за рахунок впливу на їх сигнальні системи і епігенетичну пластичність; - розробка молекулярно-радіаційних біотехнологій підвищення фармакологічної ефективності лікарських рослин.
3	Орієнтація програми	<i>Наукова, дослідницька і прикладна.</i> Програма орієнтована на формування у здобувача компетентностей, необхідних для проведення фундаментальних наукових досліджень шляхом розв'язання наукових актуальних проблем, переосмислення наявних та створення нових знань в галузі сучасної біології (біотехнології, клітинної біології та радіобіології), а також їх

		практичного застосування.
4	Особливості програми	Програма орієнтує на поглиблення та розширення теоретичних, методологічних та практичних основ розвитку біології; оволодіння методологічним інструментарієм проведення наукових досліджень в галузі біотехнології, клітинної біології і радіобіології; орієнтує на співробітництво з закладами системи МОН України, міжнародними науковими організаціями, закордонними науковими установами та навчальними закладами, установами галузевих міністерств України та підприємствами бізнес-структур.
С		
		Працевлаштування та продовження освіти
1	Працевлаштування	Наукова та педагогічна діяльність у сфері біології в закладах науки, освіти, підприємствах біотехнологічного спрямування, органах влади. <i>Посади згідно класифікатору професій України:</i> Професіонали в галузі наук про життя та медичних наук (221). Біологи, ботаніки, зоологи та професіонали споріднених професій (2211). Наукові співробітники (2211.1). Викладачі (23). Викладачі університетів та вищих навчальних закладів (231): Викладачі університетів та вищих навчальних закладів (2310): Професор та доцент (2310.1). Інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів (2310.2). Наукові співробітники в галузі управління проектами та програмами (2447.2). Керівники підприємств, установ, організацій (12): Керівник науково-дослідного підрозділу (1237), головний фахівець науково-дослідного підрозділу (1237.1), начальник (завідувач) науково-дослідного підрозділу (1237.2), керівник проектів та програм (1238), керівник інших функціональних підрозділів (1239). <i>Місця працевлаштування:</i> Посади у наукових підрозділах наукових установ, профільних кафедрах університетів. Відповідні робочі місця (наукові дослідження та управління) підприємств, установ та організацій.
2	Продовження освіти	Навчання впродовж життя для розвитку і самовдосконалення в науковій та професійній сферах діяльності, а також в інших споріднених галузях наукових знань: - підготовка на науковому (9-ому кваліфікаційному рівні Національної рамки кваліфікацій) рівні в сфері природничих наук; - навчання на 8-ому кваліфікаційному рівні Національної рамки кваліфікацій у споріднених спеціальностях; - освітні програми, дослідницькі гранти та стипендії, що містять додаткові та освітні компоненти.
D		
		Стиль та методика навчання
1	Підходи до викладання і навчання	Проблемно-орієнтоване навчання для набуття компетентностей, необхідних для розв'язання комплексних задач в професійній галузі, переосмислення існуючих та продукування нових знань, оволодіння методологією наукової роботи, навичками презентації результатів власних

		досліджень. Основні підходи до викладання та навчання: - проведення лекційних курсів, практичних занять, семінарів та консультацій із навчальних дисциплін; - самостійна робота із джерелами друкованої інформації; - використання електронних ресурсів за допомогою мережі Інтернет; - індивідуальні консультації викладачів та інших фахівців Інституту, профільних установ НАН України, профільних закладів вищої освіти; - інформаційна підтримка участі аспірантів в конкурсах на отримання наукових стипендій і грантів; - залучення аспірантів при проведенні власних досліджень до складу проектних команд при виконанні науково-дослідних робіт, участь у розробці звітних матеріалів, реєстраційних та облікових документів, оформленні патентів та авторських свідоцтв тощо.
2	Система оцінювання	Оцінювання знань передбачає здійснення поточного та підсумкового контролю. Поточний контроль проводиться у формі тестових завдань, роботи на практичних заняттях, виступів на семінарах та конференціях, підготовки рефератів, презентацій, наукових звітів. Підсумковий контроль здійснюється у вигляді усного іспиту або диференційованого заліку. Аспірант допускається до підсумкового контролю за умови виконання ним всіх видів робіт, передбачених робочим навчальним планом навчальної дисципліни.
3	Форма контролю успішності навчання аспірантів	Аспіранти проходять щорічну атестацію шляхом звітування на засіданнях наукових відділів, в яких виконуються дисертаційні роботи, та вченої ради Інституту про хід виконання освітньо-наукової програми та індивідуального плану роботи. При щорічній атестації враховуються успішне складання іспитів та заліків за навчальними дисциплінами освітньої програми; виконання індивідуального плану наукових досліджень; публікація наукових праць та участь в наукових конференціях. Остаточним результатом навчання є повне виконання освітньо-наукової програми; необхідний перелік опублікованих наукових праць, у тому числі в зарубіжних виданнях та таких, що індексуються у наукометричних базах; апробація результатів роботи на наукових конференціях; оформлений належним чином рукопис дисертації та представлення її на спільне засідання наукових відділів Інституту та до розгляду в спеціалізовану вчену раду для отримання наукового ступеня доктора філософії в галузі 091 Біологія за профілями Біотехнологія, клітинна біологія, радіобіологія.
Е	Програмні компетентності	
1	Загальні (універсальні)	Виконання освітньої програми передбачає оволодіння компетентностями, які спрямовані на формування системного наукового світогляду, професійної етики та загально-культурного кругозору, набуття універсальних

		навичок дослідника. Серед них: - здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на основі логічних аргументів та перевірених фактів; - набуття гнучкого мислення, вміння застосовувати отримані знання та навички на практиці, в широкому діапазоні місць роботи, а також у повсякденному житті; - навички використання новітніх інформаційних і комунікаційних технологій, здатність до пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел; - здатність до формулювання та вирішення складних завдань, до оцінювання та забезпечення якості виконуваних робіт, розуміння відповідальності за результати роботи; - здатність до самонавчання, уміння правильно сприймати критику та критикувати себе, аналізувати помилки та робити висновки; - здатність працювати автономно, приймати рішення, генерувати нові ідеї та проводити самостійні дослідження на сучасному рівні; - здатність до роботи в команді під керівництвом лідера, демонструючи відповідність вимогам планування і дисципліни; - здатність до ефективної комунікації з колегами, представниками інших професійних груп різного рівня, уміння спілкуватися з непрофесіоналами галузі; - розуміння важливості дотримання етичних норм в професійній діяльності, принципів авторського права; - уміння коректно представляти та обговорювати наукові результати державною та іноземною мовами в усній та письмовій формі, розуміння іншомовних наукових текстів із спеціальності.
2	Професійні (фахові)	Набуття ґрунтовних знань зі спеціальності 091 Біологія, за якою аспірант проводить наукове дослідження, розуміння існуючих теоретичних та практичних проблем, сучасного стану наукових знань за спеціальністю, оволодіння науковою термінологією з обраного наукового напрямку, в тому числі: - глибокі знання та розуміння: здатність аналізувати явища та процеси з точки зору фундаментальних загальнонаукових принципів і знань, а також на основі спеціальних методів дослідження біологічних явищ та процесів; - здатність розв'язувати широке коло проблем та задач шляхом розуміння їх фундаментальних основ та використання як теоретичних, так і експериментальних методів, засвоєних з освітньо-наукової програми; - здатність використовувати відповідне забезпечення та великі масиви інформації для проведення досліджень в галузі біології та моделювання біологічних процесів; - здатність шляхом самостійного навчання освоїти нові області, використовуючи здобуті фахові знання.
F	Програмні результати навчання	
	- Знати основне коло проблем обраної сфери наукової діяльності, основних	

методів, алгоритмів їх рішення, сучасних технологій наукового дослідження; вміти обирати найбільш ефективні методи рішення основних наукових проблем; узагальнювати і систематизувати досягнення наукової думки.

- Знати місце біотехнології та клітинної біології в системі біологічних наук; основні принципи і методи культивування рослинних клітин, тканин та органів в асептичних умовах; їх використання як теоретичної та практичної основи розвитку основних напрямів сучасної біотехнології рослин; значення біотехнології в практичній діяльності людини; вміти виконувати основні маніпуляції з рослинним матеріалом *in vitro*.
- Знати базові принципи організації біотехнологічних систем і особливості функціонування біотехнологічних процесів на молекулярному, генетичному та клітинному рівнях; основні методи біотехнології, що використовуються в комерційному виробництві; їх вплив на довкілля; вміти проводити аналіз біотехнологічного рослинного матеріалу.
- Знати основні методи клітинної та генетичної інженерії рослин; переваги та ризики, пов'язані з використанням різних продуктів генетичної та клітинної інженерії в біотехнологічному виробництві; вміти обирати оптимальні методи клітинної та генетичної інженерії для вирішення певної дослідницької задачі; проводити аналіз отриманих рослинних об'єктів.
- Знати основні поняття, визначення, термінологію молекулярної біології, що стосується регуляції експресії генів, основні підходи, які використовуються при створенні штучних промоторів, можливості їх використання для проведення фундаментальних досліджень та для досягнення оптимального практичного результату, основні типи регуляторних послідовностей та принципи їх використання у векторах для генетичної трансформації та транз'єнтної експресії рекомбінантних білків у рослинах.
- Знати основні методи молекулярної, генетичної та білкової інженерії рослин, основні рослинні біотехнологічні системи продукції рекомбінантних білків, основні методи молекулярного клонування та експресії гетерологічних генів, переваги та ризики, пов'язані з використанням продуктів білкової інженерії в біотехнологічному виробництві; вміти обирати методи молекулярної, генетичної та білкової інженерії для вирішення певної дослідницької задачі.
- Знати поняття, історію розвитку та основні напрямки фармацевтичної біотехнології, основні біотехнологічні системи продукції біофармацевтиків, основні біотехнологічні лікарські препарати та біосиміляри.
- Знати задачі, які ставляться перед біотехнологією лікарських рослин; теоретичні засади використання методів генетичної інженерії рослин та основні методологічні підходи для вирішення поставлених завдань; біологічні особливості лікарських рослин для використання в біотехнологічній практиці.
- Знати структуру, функції та можливості керування генетичними системами; загальні риси та специфічні особливості різноманітних генетичних механізмів досліджуваних систем рослин; практичну значимість та можливості використання генетичної складової рослин у різних галузях науки.
- Знати місце радіобіології в системі біологічних наук, типи іонізуючих випромінювань та їх основні джерела, основні одиниці, показники та параметри в радіаційній біофізиці; первинні механізми радіобіологічних процесів; дію радіації на макромолекули та клітини; основні математичні моделі опису дії радіації на біосистеми, закономірності відновлення біосистем після радіаційного ураження; вміти проводити аналіз причин і наслідків впливу радіації на різних рівнях організації біосистем, моделювати і прогнозувати їх та використовувати в радіаційній медицині і радіаційному мутагенезі.
- Знати шляхи надходження радіонуклідів до систем живлення рослин, тварин.

людини; шляхи та способи виведення радіонуклідів із організму людини, використання радіопротекторів, методи фітодезактивації та фіторемедіації, основні закономірності поведінки радіонуклідів у екосистемах різних типів, методи оцінки радіочутливості та радіаційної безпеки; закономірності відновлення біосистем від радіаційного ураження, основні напрямки використання досягнень радіобіології у інших галузях біології, екології, медицини та у протирадіаційному захисті; теоретичні та прикладні основи застосування іонізуючого випромінювання в еколого-біологічних дослідженнях; вміння користуватися основними радіобіологічними поняттями, дозиметричними та радіометричними одиницями, виконувати радіологічну оцінку стану навколишнього середовища за допомогою дозиметричних приладів та методів біодозиметрії, визначати дозиметричні навантаження на різні компоненти екосистем, застосовувати норми та правила індивідуальної, колективної та виробничої радіаційної безпеки для оцінки променевого навантаження на біологічні системи різних рівнів організації.

- Знати основні механізми конститутивної та індукованої стійкості рослин до патогенів, загальні етапи формування імунної реакції у рослин та фактори стійкості рослин, принципи взаємодії рослинних клітин з імуномодуляторами патогенів.
- Знати іноземну мову на рівні, достатньому для презентації наукових результатів в усній та письмовій формах, розуміти фахові наукові та професійні тексти, вміння спілкуватися в іншомовному науковому і професійному середовищі.
- Знати основи філософії в обсязі, необхідному для розуміння причинно-наслідкових зв'язків і уміння їх використовувати в професійній та соціальній діяльності.
- Знати методи наукових досліджень, вміння їх коректно обирати та застосовувати, вміння розшукувати, опрацьовувати, аналізувати та синтезувати отриману інформацію.
- Знати теорію і розуміти методологію системного аналізу, принципів застосування системного підходу при дослідженні біологічних процесів та явищ, вміння використовувати методологію системного аналізу в сфері біології.
- Знати та вміння використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, комп'ютерні засоби та програми при проведенні наукових досліджень.
- Знати зміст і порядок розрахунків основних кількісних наукометричних показників ефективності наукової діяльності, вміння працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних та наукометричними платформами.

Керівник проектної групи
(гарант освітньо-наукової програми),
директор Інституту клітинної біології та
генетичної інженерії НАН України,
чл.-кор. НАН України

 М.В.Кучук

Члени проектної групи:
Вчений секретар ІКБГІ НАН України, к.б.н., с.н.с.

 В.Б.Белокурова

С.н.с. відділу молекулярної генетики, к.б.н.

 М.О.Банникова

Н.с. відділу генетичної інженерії, к.б.н.

 К.В.Листван