

**ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ КРІОБІОЛОГІЇ І КРІОМЕДИЦИНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ІПКіК НАН України

академік НАН України

А.М. Гольцев

від «22» 10 №035/030 2019 р.



МОДЕЛЮВАННЯ В ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ КРІОМЕДИЦИНІ

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

з підготовки доктора філософії

рівень підготовки ТРЕТІЙ (ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ)

(назва ступеня вищої освіти)

галузі знань 22 «Охорона здоров'я»

(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 222 «Медицина»

(код і назва спеціальності)

для аспірантів 3 курсу 5 семестру

Мова навчання українська

Харків –2019

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

д.м.н., с.н.с. Легач Є.І., к.м.н., ст. д. Чиж М.О.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Зав.відділу НТК ІПКіК НАН України, д.ф.-м.н., професор Гордієнко О.І.

Зав. кафедри загальної та клінічної патології медичного факультету Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна, доктор медичних наук, професор Проценко О. С.

Обговорено та затверджено Вченою радою ІПКіК НАН України,
протокол № 10 від 21.10. 2019 року.

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни Моделювання в експериментальній кріомедицині складена відповідно до Освітньо-наукової програми Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України на третьому освітньо-науковому рівні

	(назва рівню вищої освіти)
галузі знань	<u>22 «Охорона здоров'я»</u>
	(шифр і назва галузі знань)
спеціальності	<u>222 «Медицина»</u>
	(код і назва спеціальності)

Опис навчальної дисципліни

Освітньо-науковий рівень вищої освіти передбачає здобуття особою теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницької діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення (Закон України «Про вищу освіту», 2014).

У рамках навчальної дисципліни аспірантам винесені питання та найновіші наукові дані щодо моделювання в експериментальній медицині, яке дозволяє вивчати в експерименті патогенез, течію, результат та вплив на перебіг стану або захворювання, що моделюється. В темах робочої програми представлені принципи та методологічні підходи до створення експериментальних моделей в медицині та зокрема, в кріомедицині. Програма навчальної дисципліни «Моделювання в експериментальній кріомедицині» передбачає засвоєння аспірантами відповідних фахових компетентностей, що дозволить проводити їм експериментальні дослідження не тільки в рамках спеціальності «медицина», але і за спеціалізацією «кріомедицина», головним фактором в моделюванні та в лікуванні патологічних станів якої виступають низькі температури.

Згідно з навчальним планом вивчення дисципліни здійснюється у V семестрі. Організація навчального процесу здійснюється за кредитно-трансферною системою. Обсяг навчального навантаження студентів описаний у кредитах ECTS – залікових кредитах, які зараховуються аспірантам при успішному засвоєнні ними відповідної частини (залікового кредиту). На вивчення навчальної дисципліни відводиться 60 годин, 2 кредитів ЄКТС.

Статус навчальної дисципліни: за вільним вибором.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є моделювання в експериментальній медицині, що дозволяє встановлювати все більш глибокі і складні взаємозв'язки між біологічною теорією та практикою з метою вдосконалення методів діагностики й лікування захворювань людей.

Міждисциплінарні зв'язки: відповідно до навчального плану, вивчення навчальної дисципліни Моделювання в експериментальній кріомедицині здійснюється, коли аспірантом набуті відповідні знання з основних базових дисциплін на III рівні вищої освіти, а також дисциплін: Іноземна мова, Філософія, Методологія та організація наукових досліджень, Предмет, зміст кріомедицини. технології кріоконсервування і тривалого збереження біологічних об'єктів для клінічного застосування, чинники кріопшкодження і кріозахисту, Використання кріоконсервованих біологічних об'єктів у

лікуванні хвороб різного генезу, Холод як лікувальний фактор з якими інтегрується програма наукової дисципліни. У свою чергу, дисципліна Моделювання в експериментальній кріомедицині формує засади опанування аспірантом спеціальної дисципліни за вибором Роль клініко-лабораторних досліджень крові в діагностиці захворювань, а також поглибленого вивчення аспірантом фундаментальних теоретичних дисциплін (математики, загальної біології, біофізики, біохімії, гістології, хірургії, терапії, медичної апаратури та інш.).

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни Моделювання в експериментальній кріомедицині є формування знань достатніх для виконання оригінального наукового дослідження, практичних навичок та вмінь в сфері експериментального моделювання при дослідженні стану біологічних об'єктів різного рівню організації (клітин, тканин, органів, організму) після дії низьких температур.

1.2. **Основними завданнями** вивчення дисципліни Моделювання в експериментальній кріомедицині є:

- Формування системи знань, професійних умінь та практичних навичок по моделюванню, що складають основу для проведення експериментальних досліджень на біологічних об'єктах з використанням низьких температур з метою вдосконалення методів діагностики й лікування захворювань людей.
- Ознайомлення та вивчення методичних підходів для розроблення способів кріоконсервування різних біооб'єктів для кріомедицини.
- Опанування знань по моделюванню патологічних процесів для вивчення в експерименті впливу різних біооб'єктів, які довгостроково зберігаються у кріобанках.
- Формування знань та професійних умінь по експериментальному моделюванню, щодо створення технологій діагностики й лікування захворювань людей на основі використання кріомедичної та гіпотермічної апаратури.

Очікувані результати навчання з дисципліни:

1. Аспірант повинен опанувати фундаментальні принципи моделювання (математичного та експериментального) в біології та медицині. знати наукову основу моделювання, знати класифікацію, етапи та цикли моделювання.
2. Аспірант повинен знати визначення моделювання, вимоги та кордони моделей, приклади видів, завдання експериментальних моделей, які використовуються в експериментальних дослідженнях в біології та медицині.
3. Аспірант повинен проаналізувати та обирати оптимальну модель для експериментальних досліджень з метою відтворення патологічних станів або методів діагностики й лікування з використанням низьких температур.
4. Аспірант повинен опанувати знання по біоетичним аспектам використання тварин в експериментальних дослідженнях та ознайомитись з нормативно-правовою базою.
5. Аспірант повинен знати вимоги щодо ведення документації при моделюванні патологічних станів та / або створенні науково-обґрунтованих технологій діагностики та лікування з використанням низьких температур.
6. Аспірант повинен опанувати знання та практичні навички для проведення маніпуляцій, оперативних втручань на експериментальних тваринах з метою моделювання патологічних станів або методів діагностики й лікування з використанням низьких температур.
7. Аспірант повинен бути ознайомлений з колекцією моделей для експериментальних досліджень, які використовуються в ІПКіК НАН України.

2. Програма навчальної дисципліни

Дисципліна	Мо-дулі	Загальна кількість годин	Кре-ди-ти ЄКТС	Лек-ції	Практич-ні заняття	Семі-нари	Самостій-на робота
Моделюван-ня в експеримен-тальній кріомедици-ні	1	60	2	8	4	8	40

МОДУЛЬ 1.

Тема 1. Моделювання.

Мета та задачі моделювання. Класифікація видів моделювання. Етапи та цикли моделювання. Принципи моделювання в біології та медицині. Вимоги до моделей і їх вибір.

Тема 2. Моделювання в біології та медицині.

Біоетичні аспекти використання тварин в експериментальних дослідженнях, нормативно-правова база. Класифікація експериментальних методик і вибір моделі. Етапи експериментального дослідження при моделюванні. Методи оцінки при експериментальному моделюванні. Практичні навички необхідні при експериментальному моделюванні. Ведення документації при розробці та впровадженні експериментальних моделей.

Тема 3. Моделі, які використовуються в ІПКіК НАН України.

Математичні моделі. Фізико-хімічні моделі. Експериментальні біологічні моделі. Застосування низьких температур при моделюванні патологічних станів в експерименті.

ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ.

3. Структура навчальної дисципліни

Структура навчальної дисципліни	Кількість годин з них				
	Всього	Аудиторних			Самостійна робота
		Лекції	Семінари	Практичні заняття	
Моделювання	14	2	2		10
Моделювання в біології та медицині	30	4	4	2	20
Моделі, які використовуються в ІПКіК НАН України	16	2	2	2	10
Всього	60	8	8	4	40

Примітка: 1 кредит ECTS – 30 год.

Аудиторне навантаження - 34%, самостійна робота - 66%.

4. Тематичний план лекцій

№ п/п	Тематика лекції	Години
1.	Моделювання. Класифікація видів моделювання. Етапи та цикли моделювання.	2
2.	Моделювання в біології та медицині. Вимоги та обмеження експериментальних моделей. Вибір експериментальної моделі.	2
3.	Біоетичні аспекти використання тварин в експериментальних дослідженнях. Методики, які використовуються при створенні біологічних моделей та методи оцінки.	2
4.	Моделі, які використовуються в ІПКіК НАН України	2
	Всього	8

5. Тематичний план семінарів

№ п/п	Тематика семінарів	Години
1.	Наукова основа моделювання. Види моделей в біології та медицині	2
2.	Математичне та експериментальне моделювання. Взаємозв'язки та відмінності.	2
3.	Ведення документації щодо розробки та впровадження експериментальних моделей.	2
4.	Моделі патологічних станів та лікування з використанням низьких температур	2
	Всього	8

6. Тематичний план практичних занять

№ п/п	Тематика практичних занять	Години
1.	Маніпуляції, оперативні втручання на експериментальних тваринах з метою моделювання патологічних станів з використанням низьких температур	2
2.	Маніпуляції, оперативні втручання на експериментальних тваринах з метою моделювання методів діагностики й лікування з використанням низьких температур. Підсумковий модульний контроль.	2
	Всього	4

7. Завдання для самостійної роботи

№	Тема 1. Моделювання	Кількість годин.
1.	Визначення філософського поняття «моделювання». Види моделей	2
2.	Визначення задач моделювання	2
3.	Аналіз пристрою чи способу, що модулюється: розкладання його на окремі вузли і вибір спрощених припущень	2
4.	Проведення розрахунку по побудованій моделі і аналіз отриманих результатів	2
5.	Цикли моделювання. Аналіз і формулювання висновків по результатам моделювання	2
	Разом	10

№	Тема 2. Моделювання в біології та медицині	Кількість годин.
1.	Види моделей в біології та медицині: математичні, фізико-хімічні та біологічні	2
2.	Історичні аспекти моделювання в біології та медицині	2
3.	Пасивний та активний експеримент	2
4.	Біоетичні аспекти використання тварин в біології та медицині	2
5.	Експериментальні методики: виключення, подразнення, введення в організм речовин, методики ізольованих органів, тканинних та клітинних культур	2
6.	Вибір моделі для експериментального дослідження	2
7.	Планування експерименту	2
8.	Методи оцінки функціонального стану експериментальних тварин при моделюванні	2
9.	Обробка та оцінка результатів, формування висновків	2
10.	Оформлення документації, в тому числі патенту	2
	Разом	20
№	Тема 3. Моделі, які використовуються в ІПКіК НАН України	Кількість годин.
1.	Моделі патологічних станів з використанням низьких температур: Кріодеструкція шкіри, коліного суглобу, печінки	2
2.	Кріоденервація печінкової артерії	2
3.	Моделі ішемії та некрозу міокарда у щурів	2
4.	Методика імплантації гідро гелю, що біодеградує в міокард	2
5.	Методика імплантації судинних протезів в черевний відділ аорти кроля	2
	Разом	10
	Всього	40

Орієнтовний перелік питань до підсумкового контролю

1. Визначення та класифікація видів моделювання.
2. Мета та завдання експериментального моделювання.
3. Теоретичні основи моделювання.
4. Загальні правила моделювання.
5. Етапи та цикли моделювання.
6. Межі експериментального моделювання.
7. Вимоги до експериментальних моделей. Вибір експериментальної моделі.
8. Математичні моделі в біології.
9. Фізико-хімічні моделі в біології.
10. Біоетичні аспекти використання тварин в біології і медицині.
11. Види експериментів на тваринах: гострі та хронічні.
12. Експериментальні методики *in vivo*: виключення, подразнення, введення в організм різних речовин, методики ізольованих органів, тканин і клітинних культур.
13. Планування експерименту.
14. Отримання експериментальних даних та їх аналіз.
15. Вплив низькотемпературного зберігання на об'єкти (збереження, девіталізація, кріомодифікація).

16. Експериментальні моделі з використанням низьких температур.

8. Завдання для самостійної роботи: опрацювання матеріалу згідно тематичного плану із застосуванням сучасних інформаційних технологій та спеціалізованих ресурсів в Інтернеті.

9. Методи навчання. Основними видами навчальних занять згідно з навчальним планом є лекції; практичні заняття та семінари; самостійна робота. Теми лекційного курсу розкривають проблемні питання відповідних розділів дисципліни. Практичні заняття передбачають застосування аспірантами методів дослідження у практиці вирішення наукових задач у галузі кріомедицини.

Допоміжні методи навчання: пояснення, бесіда, розповідь, ілюстрація, спостереження, навчальна дискусія, обговорення теоретичного та/або науково-практичного питання, моделювання ситуації інтересу та опора на життєвий досвід.

10. Методи оцінювання (контролю): усний контроль (основне запитання, додаткові та допоміжні запитання); індивідуальне, фронтальне і комбіноване опитування; тестовий контроль; письмовий контроль; контроль практичних навичок.

11. Форма поточного контролю успішності навчання: оцінка з дисципліни визначається з урахуванням поточної навчальної діяльності аспіранта із відповідних тем. Максимальна поточна кількість балів, яку аспірант може набрати при вивченні дисципліни, становить 60 балів.

Поточний контроль проводиться у формі тестів, роботи на практичних заняттях, виступів на семінарах. Для визначення максимальної кількості балів, яку аспірант може отримати за тему, загальна кількість балів (60 балів) розбивається пропорційно кількості тем. З них 50% балів становить оцінка за виконання тестів, 50% – за практичне та/або семінарське заняття.

12. Форма підсумкового контролю успішності навчання та критерії оцінювання. Підсумковий контроль з дисципліни проводиться у формі ПІДСУМКОВОГО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ. Сума балів поточного контролю визначається на основі оцінок поточної діяльності аспіранта із всіх тем. Максимальна поточна кількість балів, яку аспірант може набрати при вивченні дисципліни, становить 60 балів, та за результатами підсумкового модульного контролю – 40 балів, разом – 100 балів.

Мінімальна поточна кількість балів, яку повинен набрати аспірант при вивченні всіх практичних та/або семінарських занять з дисципліни для допуску до підсумкового контролю, повинна бути не менше 50% від максимальної поточної кількості балів.

Під час підсумкового модульного контролю аспіранту пропонується 4 запитання, максимальна кількість балів за кожне запитання становить 10 балів. Підсумковий модульний контроль вважається зарахованим, якщо аспірант набрав не менше 65% від максимальної кількості балів.

Оцінювання знань за кожне запитання під час підсумкового модульного контролю здійснюються наступним чином:

1-3 бали – аспірант здатен визначити загальне у поняттях або явищах, але присутні 4 і більше помилок;

4-7 балів – аспірант здатен визначити головне у поняттях або явищах, але припустився неточностей, 2-3 помилок та не зробив достатньо аргументованих висновків;

8-10 балів – аспірант вміє визначити головне у поняттях або явищах, здатен зробити аргументовані висновки, що дозволило йому правильно і повністю розкрити питання, навести приклади явищ та процесів, зробити аргументовані висновки, помилки відсутні або несуттєві.

13. Методичне забезпечення: навчальний контент (конспект, розширений план лекції, презентація з використанням мультимедійних пристроїв), відеофільми за темами; план практичних (семінарських) занять, самостійної роботи, методичні рекомендації за темами, завдання для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь здобувача. Аспірант має доступ до бібліотеки ІПКіК НАН України де знаходяться підручники із загальних та спеціальних дисциплін, теоретичні та практичні видання в галузі кріобіології, періодичні наукові видання, методичні рекомендації, автореферати дисертацій та дисертації з кріобіології і кріомедицини, точка доступу до Інтернет-баз даних.

ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Моделирование биологической эволюции: регуляторные генетические системы и кодирование сложности биологической организации / Н.А. Колчанов, В.В. Суслов, К.В. Гунбин // Вестник ВОГиС. – 2004. – Т. 8, № 2. С. 86-99.
2. Моделирование в биологии и медицине. – Киев. – 1965. – 186 с.
3. Г.Ю. Ризниченко Лекция. Введение. Математические модели в биологии. – 1965. – 186 с.
4. Погожев И.Б. Применение математических моделей заболеваний в клинической практике. – М., «Наука». – 1988. – 191с.
5. Применение низких температур при моделировании патологических состояний в эксперименте / Н.А. Чиж, Г.А. Ковалев, Б.П. Введенский, И.В. Слета, С.Е. Гальченко, Н.Ю. Шкодовская, Б.П. Сандомирский // Актуальные проблемы кріобіології и кріомедицины. Под редакцией академика НАН Украины А.Н. Гольцева. – Х.: Видавничий дім «Райдер», 2012. – С. 613–622.

Допоміжна література

1. Патологическая физиология Н. Н. Зайко, Ю. В. Быць, А. В. Атаман и др. К.: "Логос", 1996. – 347с.
2. Фибрилляция, дефибрилляция. А.Г.Камкин, И.С.Киселева, В.Н.Ярыгин // Природа. – 2002. - №4. – С. 34-39.
3. Україна, пат. на к/м № 53408, МПК (2006.01) G09B 23/28, Заявл. 12.03.2010, публ. 11.10.2010, Бюл. № 19. «Спосіб моделювання інфаркту міокарду». Чиж М.О., Слета І.В., Гальченко С.Є., Сандомирський Б.П. З-к: ІПКіК НАН України.
4. Материалы международного семинара «Лабораторные животные – возможные альтернативы в экспериментальной фармакологии» Харьков, 4 ноября 2002г.
5. Моделирование заболеваний. Под редакцией С.В. Андреева. – М., «Медицина». – 1973. – 336с.
6. Наука. Псевдонаука. Паранаука й інженерні вчення / З.П. Партико // Бюлетень ВАК України. – 2010. - № 9. – С. 39-43.
7. Україна, пат. на к/м № 35602, МПК (2006) А61В17/00, Заявл. 30.04.2008, публ. 25.09.2008, Бюл. № 18 «Хірургічний спосіб лікування хронічних дифузних захворювань печінки», авт. Чиж М.О., Белочкіна І.В., Сандомирський Б.П. З-к: ІПКіК НАН України.
8. Україна, пат. на к/м № 52875, МПК (2009) А61В17/00, Заявл. 31.03.2010, публ. 10.09.2010, Бюл. № 17 «Спосіб періартеріальної денервації печінкової артерії», авт. Чиж М.О., Белочкіна І.В., Сандомирський Б.П. З-к: ІПКіК НАН України.

9. країна, пат. на к/м № 65535, МПК (2006.01) G09B 23/28, Заявл. 10.05.2011, публ. 12.12.2011, Бюл. № 23. «Спосіб моделювання інфаркту міокарда». Бабаєва Г.Г., Чиж М.О., Гальченко С.Є., Сандомирський Б.П. З-к: ІПКіК НАН України.
10. Чиж Н.А., Ковалев Г.А., Введенский Б.П., Слета И.В., Гальченко С.Е., Шкодовская Н.Ю., Сандомирский Б.П. Модели патологических состояний с применением низких температур // Вестник неотложной и восстановительной медицины. – 2012. – Т. 13, № 1. – С. 156.
11. Україна, пат. на к/м № 86783, МПК (2013) A61L27/00 A61K38/17(2006.01) A61K38/02 (2006.01), Заявл. 15.07.2013, публ. 10.01.2014, Бюл. № 1 «Спосіб отримання імпланта з пролонгованим звільненням біологічно активних пептидних компонентів», авт. Шканд Т.В., Рошаль О.Д., Чиж М.О., Сандомирський Б.П. З-к: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна.
12. Україна, пат. №109751 МПК G01N 33/483 Заявл. 26.09.2014, Заявка № а 2014 10540 Опубл. 25.09.2015, Бюл. № 18. «Спосіб визначення гідрогелю в біологічних тканинах». Шканд Т.В., Чиж Н.А., Слета І.В., Татарець А.Л., Рошаль О. Д., Паценкер Л. Д., Сандомирський Б.П. З-к: ІПКіК НАН України.
13. Чиж Н.А., Шканд Т.В., Слета И.В., Белочкина И.В., Михайлова И.П. Локальная криодеструкция как способ моделирования и терапии патологических состояний // Онкофорум «Белые ночи» С.-Петербург. – 5–7 июля 2018 г. С. 177.
14. Україна, патент № 119124. МПК (2019) A61B 5/0402 A 61B 5/02 Заявл. 25.05.2018. публ. 25.04.2019, Бюл. №8 «Пристрій реєстрації електрокардіограм у щурів», авт.. Чиж М.О., Белочкина І.В. З-к: Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України.
15. Україна, патент на к/м № 135663, МПК (2019.01) A61B 17/00, A61B 18/02 (2006.01) Заявл. № и 201901250 под. 07.02.2019, публ. 10.07.2019, Бюл. № 13 «Спосіб денервації барорецепторів дуги аорти в експерименті», авт. Чиж М.О., Белочкина І.В.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотека ІПКіК НАН України, вул. Переяслівська, 23.
2. Інформаційна база наукових статей – www.ncbi.nlm.nih.gov.
3. Експериментальні протоколи – www.jove.com