


МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ  
ІМЕНІ П. Л. ШУПИКА

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Рішення вченої ради  
Протокол 13.4.2019 № 9



Голова вченої ради  
академік НАМН України професор  
 Ю. В. Вороненко

**РОБОЧА ПРОГРАМА ТА ПЛАН  
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
"МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В МЕДИЦИНІ ТА БІОЛОГІЇ"**  
підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

Галузі знань:	09 – Біологія 22 – Охорона здоров'я
Спеціальності:	091 – Біологія 221 – Стоматологія 222 – Медицина 224 – Технології медичної діагностики та лікування 226 – Фармація, промислова фармація 228 – Педіатрія
Рівень вищої освіти:	третій (освітньо-науковий)
Форма навчання:	очна (денна, вечірня), заочна
Тривалість навчання:	3 кредити (90 годин)

Кафедра медичної інформатики

Київ – 2019

ПОГОДЖЕНО

Рішення вченої ради  
факультету підвищення  
кваліфікації викладачів

Протокол 06.11.2019 № 9

Голова вченої ради  
факультету підвищення  
кваліфікації викладачів

 Л. Ю. Бабінцева

ПОГОДЖЕНО

Рішення постійно діючої комісії вченої  
ради НМАПО імені П. Л. Шупика  
з наукової роботи та інноваційної  
діяльності

Протокол 12.11.2019 № 9

Голова постійно діючої комісії вченої  
ради НМАПО імені П. Л. Шупика  
з наукової роботи та інноваційної  
діяльності

 Н. О. Савичук

Робоча програма та план з вибіркової навчальної дисципліни "**Математичне моделювання в медицині та біології**" для підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії на третьому (освітньо-науковому) рівні за спеціальностями: 091 Біологія, 221 Стоматологія, 222 Медицина, 224 Технології медичної діагностики та лікування, 226 Фармація, промислова фармація, 228 Педіатрія розроблені відповідно до освітньо-наукових програм, а також на підставі положень Законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про наукову та науково-технічну діяльність», нормативно-правових актів МОЗ України та МОН України, Національної рамки кваліфікацій України, Статуту та локальних нормативних актів Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, з урахуванням викладеного в Уніфікованій програмі післядипломного навчання лікарів і провізорів "Медична інформатика і кібернетика в охороні здоров'я та медицині", науково-педагогічними працівниками кафедри медичної інформатики. Обговорено та схвалено на засіданні кафедри медичної інформатики НМАПО імені П. Л. Шупика (протокол від 01.11.2019 № 9).

#### **РЕЦЕНЗЕНТИ:**

1. Краснов В. В. — доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри педагогіки, психології, медичного та фармацевтичного права Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика.
2. Крючин А. А. — чл.-кор. НАН України, доктор технічних наук, професор, заступник директора з наукової роботи Інституту проблем реєстрації інформації НАН України.

## СКЛАД ПРОЄКТНОЇ ГРУПИ

№ з/п	Прізвище, ініціали	Науковий ступінь	Вчене звання	Посада
Голова проєктної групи				
1.	Мінцер О. П.	доктор медичних наук	професор	завідувач кафедри
Члени проєктної групи				
2.	Бабінцева Л. Ю.	доктор біологічних наук	доцент	декан факультету підвищення кваліфікації викладачів, професор кафедри (погодинно)
3.	Мохначов С. І.	кандидат медичних наук	доцент	доцент кафедри
4.	Габович А. Г.	кандидат технічних наук	-	асистент кафедри

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Робоча програма та план підготовки здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня з вибіркової навчальної дисципліни **"Математичне моделювання в медицині та біології"** є нормативним документом, в якому визначено зміст навчання та встановлено вимоги щодо обсягу та рівня професійної підготовки особи, якій присвоюється кваліфікація доктор філософії у галузях знань Охорона здоров'я/Біологія, а також для належного вирішення основних питань збору, оброблення та аналізу доказових даних наукових досліджень, забезпечення відповідності кваліфікаційних вимог та уявлень про професійну компетентність доктора філософії, підвищення загального рівня управлінської та інформаційної культури доктора філософії, що відповідає програмним результатам навчання відповідної спеціальності (зокрема 5, 6, 14, 16).

**Метою робочої програми та плану** підготовки здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня з вибіркової навчальної дисципліни "Математичне моделювання в медицині та біології" є розвиток і реалізація набутих знань, умінь, навиків і розумінь із гуманітарних, фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін для вирішення всіх аспектів діяльності доктора філософії на відповідній посаді, продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем, впровадження методології наукової діяльності для отримання нових фактів, що розширяють сферу знань і спрямовані на розв'язання комплексних проблем науки та практичного застосування, аналітичних і креативних здібностей, спроможність генерувати ідеї, формулювати висновки та створювати концепції, розробляти наукові проекти, спрямовані на отримання нових знань із залученням сучасних інформаційних технологій.

**Теоретичний зміст предметної області** підготовки базується на методології наукового дослідження; принципах доказової медицини; здатності володіння сучасними методами наукового дослідження, поглибленому засвоєнні спеціальності за напрямом наукового дослідження; розвитку мовних компетентностей і комунікаційних навиків; засвоєнні технологій презентації результатів наукового дослідження та інших компетенцій; здатності впровадження наукових результатів у практичну діяльність.

Робоча програма та план підготовки здобувачів вищої освіти з вибіркової навчальної дисципліни "Математичне моделювання в медицині та біології" розрахована на 3 кредити (90 годин) і включає освітню, наукову та практичну складові для всіх форм навчання.

Наукова складова програми підготовки докторів філософії передбачає складання плану виконання самостійних проектів із обраної тематики.

Програма підготовки здобувачів вищої освіти містить розділи з нормативної дисципліни й охоплює весь обсяг знань, умінь і практичних навиків.

Навчальний план за робочою програмою визначає тривалість навчання, розподіл годин, відведених на теоретичне вивчення розділів навчальної програми.

В разі необхідності, враховуючи рівень базисних знань, актуальність та специфіку завдань та інші обставини, кафедра може вносити корективи та доповнення в навчальні години, що регламентовано навчальним планом у межах 20 % від загального обсягу часу.

Для виконання робочої програми в процесі навчання передбачено такі види занять: лекційні, семінарські та практичні заняття, самостійна робота. Теоретична підготовка передбачає відвідування лекцій та активну участь у семінарських заняттях. На практичних заняттях здобувачі під керівництвом науково-педагогічного працівника опановують практичні навички. Під час самостійних занять здобувачі працюють із літературою та вдосконалюють практичні навички, що отримали під час практичних занять. Заняття можуть проводитись як в очній формі, так і в очно-заочній із елементами дистанційного навчання.

Робоча програма та план підготовки здобувачів вищої освіти з вибіркової навчальної дисципліни "Математичне моделювання в медицині та біології" передбачає такі методи навчання: вербальні (лекція, бесіда, інструктаж); наочні (ілюстрація, демонстрація); практичні (самостійна робота, робота в групах).

Для виявлення рівня знань і навиків після кожного розділу програми проводиться поточний контроль знань (у формі індивідуального опитування, тестування) за рахунок годин, передбачених на семінарські заняття. Для визначення рівня засвоєння робочої програми передбачено підсумковий залік обсягом 4 години.

Робоча програма та план вибіркової дисципліни доповнено переліком питань до підсумкового заліку, переліком практичних навиків, списком рекомендованих джерел.

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**вибіркової навчальної дисципліни**  
**"Математичне моделювання в медицині та біології"**  
 підготовки здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня  
 за очною (денна, вечірня) та заочною формами навчання  
 за спеціальностями: 091 Біологія; 221 Стоматологія, 222 Медицина,  
 224 Технології медичної діагностики та лікування,  
 226 Фармація, промислова фармація, 228 Педіатрія

Код розділу	Назва розділу	Перелік загальних і фахових компетентностей, забезпечуваних освітнім модулем
1	2	3
<b>Інформатика як фундаментальна природознавча наука</b>		
1.2.1	Наукова медична інформація як наукова та прикладна дисципліна.	<p><b>Загальні:</b>                      Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.                      Навики використання інформаційних і комунікаційних технологій.                      Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями                      Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><b>Фахові:</b>                      Здатність до використання науково медичної інформації в практичній діяльності лікаря/провізора, на різних рівнях управління охороною здоров'я, в науково-дослідній роботі, педагогічній діяльності.                      Здатність до користування уніфікованими автоматизованими базами даних медичного/фармацевтичного/біологічного профілю.                      Здатність застосовувати сервіси мережі Інтернет.</p>
<b>Елементи математичних основ інформатики та кібернетики</b>		
2.2	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей	<p><b>Загальні:</b>                      Здатність планувати та управляти часом.                      Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.                      Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.                      Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.                      Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p>
2.3	Закони розподілу випадкових величин	
2.4	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	
2.6	Елементи теорії інформації	

		<p>Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p><b>Фахові:</b></p> <p>Здатність застосовувати методи мета аналізу для оброблення наукових оглядів.</p> <p>Розуміння суті основних понять і теорем теорії ймовірностей.</p> <p>Здатність організовувати статистичні дослідження.</p>
<b>Основи доказової медицини</b>		
3.4.1.1	Основні положення доказової медицини	<p><b>Загальні:</b></p> <p>Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>Здатність працювати в міжнародному контексті.</p> <p>Здатність працювати автономно.</p> <p>Здатність розробляти та управляти проектами.</p> <p>Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>Здатність планувати та управляти часом.</p> <p>Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p><b>Фахові:</b></p> <p>Здатність до використання науково медичної інформації в практичній діяльності на різних рівнях управління охороною здоров'я, в науково-дослідній роботі, педагогічній діяльності.</p> <p>Здатність до користування уніфікованими автоматизованими базами даних медичного/фармацевтичного/біологічного профілю.</p> <p>Здатність застосовувати методи мета аналізу для оброблення наукових оглядів.</p> <p>Розуміння суті основних понять і теорем теорії ймовірностей.</p> <p>Здатність організовувати статистичні дослідження.</p> <p>Знання загальної структури та принципів роботи ЕОМ та способів її використання.</p> <p>Знати принципи організації, роботи, структури та сфер застосування медичних інформаційних систем.</p> <p>Здатність застосовувати сервіси мережі Інтернет.</p>
3.4.2	Принципи співставлення доказів (метааналіз)	
3.4.2.1	Основні положення метааналізу	
3.4.2.4	Рандомізація в клінічних дослідженнях	



<b>Основи кібернетики</b>		
7.1	Основні положення та поняття	<p><b>Загальні:</b>  Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.  Здатність приймати обґрунтовані рішення.  Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).  Здатність працювати в міжнародному контексті.  Здатність працювати автономно.  Здатність розробляти та управляти проектами.  Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.  Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  Здатність планувати та управляти часом.  Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p><b>Фахові:</b>  Здатність до використання науково медичної інформації в практичній діяльності на різних рівнях управління охороною здоров'я, в науково-дослідній роботі, педагогічній діяльності.  Здатність до користування уніфікованими автоматизованими базами даних медичного/фармацевтичного/біологічного профілю.  Здатність застосовувати методи метааналізу для оброблення наукових оглядів.  Розуміння суті основних понять і теорем теорії ймовірностей.  Здатність організовувати статистичні дослідження.  Знання загальної структури та принципів роботи ЕОМ та способів її використання.  Знати принципи організації, роботи, структури та сфер застосування медичних інформаційних систем.  Здатність застосовувати сервіси мережі Інтернет.</p>
7.2	Системи та системний аналіз	
7.3	Моделювання в медицині та фізіології	
7.4	Основи теорії управління	
<b>Статистичні методи оброблення медичної інформації</b>		
3.2	Методи збору та обробки медико-статистичної інформації	<p><b>Загальні:</b>  Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  Здатність планувати та управляти часом.  Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.  Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p>
3.2.1	Організація статистичних досліджень	
3.3.1	Основні функціональні блоки програм статистичної обробки	

	даних	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
3.3.2	Інтерпретація результатів автоматизованої обробки даних	Здатність бути критичним і самокритичним. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
3.5	Деонтологічні аспекти оброблення інформації	Здатність генерувати нові ідеї (креативність). Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. Здатність приймати обґрунтовані рішення. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). Здатність працювати в міжнародному контексті. Здатність працювати автономно. Здатність розробляти та управляти проектами. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. <b>Фахові:</b> Здатність до користування уніфікованими автоматизованими базами даних. Здатність організовувати статистичні дослідження.
<b>Основи обчислювальної техніки та програмування</b>		
5.1	Історія розвитку та класифікація ЕОМ	<b>Загальні:</b> Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Здатність працювати автономно. <b>Фахові:</b> Здатність до використання науково медичної інформації в практичній діяльності на різних рівнях управління охороною здоров'я, в науково-дослідній роботі, педагогічній діяльності. Здатність до користування уніфікованими автоматизованими базами даних медичного/фармацевтичного/біологічного профілю. Знання загальної структури та принципів роботи ЕОМ та способів її використання. Знати принципи організації, роботи, структури та сфер застосування медичних інформаційних систем. Здатність застосовувати сервіси мережі Інтернет.
5.3	Алгоритмізація та програмування	
5.4.2	Архітектура технічних засобів ПЕОМ	
5.4.2.2	Зовнішні та внутрішні запам'ятовуючі пристрої	
5.4.3.4	Сервісні програми	
5.4.5	Пакети прикладних програм (ППП)	

<b>Статистичне моделювання</b>		
4.2.2	Елементи математичного аналізу	<p><b>Загальні:</b>  Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.  Здатність приймати обґрунтовані рішення.  Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).  Здатність працювати в міжнародному контексті.  Здатність працювати автономно.  Здатність розробляти та управляти проектами.  Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.  Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  Здатність планувати та управляти часом.  Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p><b>Фахові:</b>  Здатність до використання науково медичної інформації в практичній діяльності на різних рівнях управління охороною здоров'я, в науково-дослідній роботі, педагогічній діяльності.  Здатність до користування уніфікованими автоматизованими базами даних медичного/фармацевтичного/біологічного профілю.  Розуміння суті основних понять і теорем теорії ймовірностей.  Здатність організовувати статистичні дослідження.  Знання загальної структури та принципів роботи ЕОМ та способів її використання.</p>
3.2.4	Параметричні критерії відмінностей	
3.2.5	Непараметричні методи оцінки відмінностей	
3.2.6	Кореляційний аналіз	
3.2.7	Дисперсійний аналіз	
3.2.8	Факторний аналіз	
<b>Структурне моделювання</b>		
4.2	Математичне моделювання в медицині та фізіології	<p><b>Загальні:</b>  Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.  Здатність приймати обґрунтовані рішення.  Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).  Здатність працювати в міжнародному контексті.  Здатність працювати автономно.  Здатність розробляти та управляти проектами.  Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.  Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  Здатність планувати та управляти часом.</p>
	Диференціальні рівняння	
	Основи гармонічного аналізу	
4.2.5	Елементи інтегральних рівнянь	

		<p>Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p><b>Фахові:</b>  Здатність до використання науково медичної інформації в практичній діяльності на різних рівнях управління охороною здоров'я, в науково-дослідній роботі, педагогічній діяльності.  Здатність до користування уніфікованими автоматизованими базами даних медичного/фармацевтичного/біологічного профілю.  Розуміння суті основних понять і теорем теорії ймовірностей.  Здатність організовувати статистичні дослідження.  Знання загальної структури та принципів роботи ЕОМ та способів її використання.</p>
<b>Спеціальні математичні методи аналізу медичної інформації</b>		
4.1	Аналіз динамічних рядів	<p><b>Загальні:</b>  Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.  Здатність приймати обґрунтовані рішення.  Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).  Здатність працювати в міжнародному контексті.  Здатність працювати автономно.  Здатність розробляти та управляти проектами.  Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.  Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  Здатність планувати та управляти часом.  Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p><b>Фахові:</b>  Здатність до використання науково медичної інформації в практичній діяльності на різних рівнях управління охороною здоров'я, в науково-дослідній роботі, педагогічній діяльності.  Здатність до користування уніфікованими автоматизованими базами даних медичного/фармацевтичного/біологічного профілю.  Розуміння суті основних понять і теорем теорії ймовірностей.  Здатність організовувати статистичні дослідження.  Знання загальної структури та принципів роботи ЕОМ та способів її використання.</p>
4.1.2	Обробка динамічних рядів	
4.1.3	Застосування методів аналізу динамічних рядів в охороні здоров'я та біології	

**НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН**  
**вибіркової навчальної дисципліни**  
**"Математичне моделювання в медицині та біології"**  
 підготовки здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня  
 очна (денна) форма навчання

за спеціальностями: 091 Біологія; 221 Стоматологія, 222 Медицина,  
 224 Технології медичної діагностики та лікування,  
 226 Фармація, промислова фармація, 228 Педіатрія

**Мета навчання:** викласти основні напрями організації та проведення математичного моделювання в медицині та біології. Надати здобувачу вищої освіти ступеня доктора філософії необхідні навички роботи від складання плану дослідження та аналізу даних до оформлення результатів наукових досліджень; застосування інформаційних технологій у практичній діяльності.

**Тривалість навчання:** 3 кредити (90 годин).

№ з/п	Назва навчальної дисципліни / розділу	Кількість кредитів	Кількість годин					самостійна робота
			Загальний обсяг	аудиторних				
				всього го	у тому числі			
				лек-ції	семінарські	практичні		
	<b>Математичне моделювання в медицині та біології</b>	<b>3</b>	<b>90</b>	<b>78</b>	<b>8</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>12</b>
1	Інформатика як фундаментальна природознавча наука		2	2	-	2	-	-
2	Елементи математичних основ інформатики та кібернетики		8	8	2	2	4	-
3	Основи доказової медицини		6	6	-	2	4	-
4	Основи кібернетики		12	10	2	4	4	2
5	Статистичні методи оброблення медичної інформації		10	10	-	6	4	-
6	Основи обчислювальної техніки та програмування		16	12	-	6	4	4
7	Статистичне моделювання		12	10	2	4	4	2
8	Структурне моделювання		10	8	2	4	4	2
9	Спеціальні математичні методи аналізу медичної інформації		10	8	-	4	4	2
	Залік		4	4	-	4	-	-

**НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН**  
**вибіркової навчальної дисципліни**  
**"Математичне моделювання в медицині та біології"**  
 підготовки здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня  
 очна (вечірня) форма навчання

за спеціальностями: 091 Біологія; 221 Стоматологія, 222 Медицина,  
 224 Технології медичної діагностики та лікування,  
 226 Фармація, промислова фармація, 228 Педіатрія

**Мета навчання:** викласти основні напрями організації та проведення математичного моделювання в медицині та біології. Надати здобувачу вищої освіти ступеня доктора філософії необхідні навички роботи від складання плану дослідження та аналізу даних до оформлення результатів наукових досліджень; застосування інформаційних технологій у практичній діяльності.

**Тривалість навчання:** 3 кредити (90 годин).

№ з/п	Назва навчальної дисципліни / розділу	Кількість кредитів	Кількість годин					самостійна робота
			Загальний обсяг	аудиторних				
				всього	у тому числі			
				лек-ції	семінарські	практичні		
	<b>Математичне моделювання в медицині та біології</b>	<b>3</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
1	Інформатика як фундаментальна природознавча наука		4	2	-	2	-	2
2	Елементи математичних основ інформатики та кібернетики		8	6	2	-	4	2
3	Основи доказової медицини		6	4	-	2	2	2
4	Основи кібернетики		12	8	-	4	4	4
5	Статистичні методи оброблення медичної інформації		12	8	-	4	4	4
6	Основи обчислювальної техніки та програмування		12	6	-	2	4	6
7	Статистичне моделювання		18	12	2	4	6	6
8	Структурне моделювання		8	6	-	2	4	2
9	Спеціальні математичні методи аналізу медичної інформації		6	4	-	2	2	2
	Залік		4	4	-	4	-	-

**НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН**  
**вибіркової навчальної дисципліни**  
**"Математичне моделювання в медицині та біології"**  
 підготовки здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня  
 заочна форма навчання

за спеціальностями: 091 Біологія; 221 Стоматологія, 222 Медицина,  
 224 Технології медичної діагностики та лікування,  
 226 Фармація, промислова фармація, 228 Педіатрія

**Мета навчання:** викласти основні напрями організації та проведення математичного моделювання в медицині та біології. Надати здобувачу вищої освіти ступеня доктора філософії необхідні навички роботи від складання плану дослідження та аналізу даних до оформлення результатів наукових досліджень; застосування інформаційних технологій у практичній діяльності.

**Тривалість навчання:** 3 кредити (90 годин).

№ з/п	Назва навчальної дисципліни / розділу	Кількість кредитів	Кількість годин					самостійна робота
			Загальний обсяг	аудиторних				
				всього го	у тому числі			
				лек-ції	семінарські	практичні		
	<b>Математичне моделювання в медицині та біології</b>	<b>3</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>60</b>
1	Інформатика як фундаментальна природознавча наука		6	2	-	2	-	4
2	Елементи математичних основ інформатики та кібернетики		6	2	-	-	2	4
3	Основи доказової медицини		6	2	-	2	-	4
4	Основи кібернетики		12	4	2	2	-	8
5	Статистичні методи оброблення медичної інформації		12	4	-	2	2	8
6	Основи обчислювальної техніки та програмування		14	2	-	-	2	12
7	Статистичне моделювання		16	4	2	-	2	12
8	Структурне моделювання		6	2	-	2	-	4
9	Спеціальні математичні методи аналізу медичної інформації		8	4	-	2	2	4
	Залік		4	4	-	4	-	-

**ПЕРЕЛІК**  
**компетентностей вибіркової навчальної дисципліни**  
**"Математичне моделювання в медицині та біології"**  
**із урахуванням переліку компетентностей проєкту TUNING**

за спеціальностями: 091 Біологія; 221 Стоматологія, 222 Медицина,  
224 Технології медичної діагностики та лікування,  
226 Фармація, промислова фармація, 228 Педіатрія

№ з/п	Назва
<b>Загальні</b>	
1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
3	Здатність планувати та управляти часом.
4	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
5	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
6	Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
7	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
8	Здатність бути критичним і самокритичним.
9	Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
10	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
11	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
12	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
13	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
14	Здатність працювати в міжнародному контексті.
15	Здатність працювати автономно.
16	Здатність розробляти та управляти проєктами.
17	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
<b>Фахові</b>	
1	Здатність до використання науково медичної інформації в практичній діяльності на різних рівнях управління, в науково-дослідній роботі, педагогічній діяльності.
2	Здатність до користування уніфікованими автоматизованими базами даних медичного/фармацевтичного/біологічного профілю.
3	Здатність застосовувати методи метааналізу для оброблення наукових оглядів.
4	Виявляти зв'язки між сучасними концепціями наукових досліджень.
5	Здатність впроваджувати інформаційні технології в практику закладів охорони здоров'я.
6	Визначати пріоритетні напрями досліджень.
7	Вміти створювати заявку на отримання гранту для проведення досліджень відповідно до вимог та особливостей проєкту.
8	Виявляти активність і вмотивованість пошуку зовнішніх джерел фінансування наукових проєктів.



9	Здатність організувати статистичні дослідження.
10	Здатність застосовувати сервіси мережі Інтернет.
<b>Етичні</b>	
1	Здатність слідувати етичним нормам у професійній діяльності, під час планування та проведення наукових досліджень.
2	Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо.
<b>Комунікативні компетентності</b>	
1	Здатність ефективно використовувати навички риторики
2	Здатність представляти складну інформацію в зручний і зрозумілий спосіб усно та письмово, використовуючи відповідну технічну лексику та методи.
3	Готовність цінувати та поважати різноманітність та мультикультурність.
4	Здатність до ефективної професійної взаємодії.
<b>Управлінські компетентності</b>	
1	Здатність підвищення ефективності праці за рахунок використання власних індивідуально-особистісних особливостей і професіонального потенціалу.
2	Готовність організувати роботу колективу в розгортанні актуальних проблем.
3	Здатність працювати в умовах обмеженого часу та ресурсів, а також мотивувати та керувати роботою інших для досягнення поставлених цілей
<b>Особистісні</b>	
1	Здатність планувати і вирішувати завдання власного професійного та особистісного розвитку.
2	Здатність навчатися, мати сучасний рівень навчання.
3	Здатність бути критичним і самокритичним

## КВАЛІФІКАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА

здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії, який закінчив навчання  
вибірковій навчальній дисципліні

### "Математичне моделювання в медицині та біології"

за спеціальностями: 091 Біологія; 221 Стоматологія, 222 Медицина,  
224 Технології медичної діагностики та лікування,  
226 Фармація, промислова фармація, 228 Педіатрія

### Кваліфікаційні вимоги

Відповідно до вимог освітньо-наукової програми очікується, що в результаті успішного навчання за робочою програмою, поряд із іншими професійними навиками, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії повинен:

№ з/п	Назва	Знання	Уміння
<b>Дослідницькі компетентності</b>			
1.	Здатність ефективно спілкуватися зі спеціальною та загальною аудиторіями державною та іноземними мовами.	+	+
2.	Здатність до самостійного проведення наукового пошуку, організації та проведення досліджень.	+	+
3.	Здатність застосувати сучасні інформаційні технології в організації та проведенні досліджень.	+	+
4.	Здатність ефективно використовувати навички риторики.	+	+
5.	Здатність представляти складну інформацію в зручній і зрозумілій спосіб усно та письмово, використовуючи відповідну технічну лексику та методи.	+	+
6.	Здатність до оволодіння прогностичними методами, висунення гіпотез.	+	+
7.	Здатність до аналітичного мислення і здійснення комплексного підходу до виконання своїх обов'язків.	+	+
<b>Загальнонаукові (філософські) компетентності</b>			
8.	Здатність використовувати закони та категорії діалектики, основні закони історії та філософії наукових досліджень	+	+
9.	Здатність професійно вживати загальні методи пізнання: аналізу та синтезу; індукції та дедукції; закони формальної та діалектичної логіки	+	+
10.	Здатність демонструвати та розвивати широкий кругозір у галузі міжнародного життя та політичних процесів, орієнтуватися у зовнішній і внутрішній	+	+

	політиці держави, знати її історію та специфіку розвитку		
11.	Здатність використовувати правила академічної доброчесності під час планування, проведення та аналізу результатів наукового дослідження, що унеможливають і запобігають проявам академічного плагіату	+	+
<b>Комунікативні компетентності</b>			
12.	Здатність ефективно спілкуватися із спеціальною та загальною аудиторіями державною та іноземною мовами.	+	+
13.	Здатність ефективно використовувати навички риторики	+	+
14.	Здатність представляти складну інформацію у зручний та зрозумілий спосіб усно і письмово, використовуючи відповідну технічну лексику та методи.	+	+
15.	Готовність цінувати та поважати різноманітність та мультикультурність.	+	+
16.	Здатність до ефективної професійної взаємодії.	+	+
17.	Вміння спілкування (вербального) та вмінь і навиків педагогічної техніки.	+	+
<b>Управлінські компетентності</b>			
18.	Уміння планувати дослідний процес.	+	+
19.	Здатність підвищення ефективності праці за рахунок використання власних індивідуально-особистісних особливостей і професійно-педагогічного потенціалу.	+	+
20.	Готовність організувати роботу колективу в розгортанні актуальних проблем.	+	+
21.	Здатність працювати у великій науковій групі, розуміючи відповідальність за результати роботи.	+	+
22.	Здатність працювати в умовах обмеженого часу та ресурсів, а також мотивувати та керувати роботою інших для досягнення поставлених цілей	+	+
<b>Особистісні компетентності</b>			
23.	Здатність планувати та вирішувати завдання власного професійного й особистісного розвитку.	+	+
24.	Здатність навчатися, мати сучасний рівень знань.	+	+
25.	Здатність працювати автономно.	+	+
26.	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	+	+
27.	Здатність бути критичним і самокритичним.	+	+
28.	Здатність до оволодіння прийомами особистісного самовиразу та саморозвитку та засобами	+	+

	протистояння професійним деформаціям особистості.		
<b>Мовні компетентності</b>			
29.	Здатність представляти та обговорювати наукові результати та вести наукову дискусію державною та іноземною мовою в усній та письмовій формі, володіння науковою термінологією.	+	+
30.	Здатність до повного розуміння іншомовних наукових текстів із відповідної спеціальності.	+	+
<b>Етичні компетентності</b>			
31.	Здатність слідувати етичним нормам у професійній діяльності, під час планування та проведення наукових досліджень.	+	+
32.	Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо.	+	+

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### I. ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Прикладной статистический анализ данных. Теория. Компьютерная обработка. Области применения: В 2-х кн. / Алексахин С.В. и др. – М.: ПРИОР, 2002. – 688 с.
2. Бенсман В.М. Облегченные способы статистического анализа в клинической медицине. – Краснодар, 2002. – (CD + руководство).
3. Боровиков В.П. Statistica для студентов и инженеров. – М.: КомпьютерПресс, 2001. – 301 с.
4. Боровиков В.П. Statistica. Искусство анализа данных на компьютере. – С-Пб.: Питер. – 2001. – 665 с.
5. Введение в технологию Грид / А.К. Кирьянов, Ю.Ф. Рябов. - Гатчина, 2006. – 39 с.
6. Очерки о совместной работе математиков и врачей (2-е, дополненное издание) / Гельфанд И.М., Розенфельд Б.И., Шифрин М.А. – М.: УРСС, 2004.
7. Новая информационная технология анализа медицинских данных (программный комплекс ОМИС) / Генкин А.А. – С.-Пб.: Политехника, 1999. – 191 с.
8. Гойко О.В. Практичне використання пакета STATISTUCA для аналізу медико-біологічних даних. Навч.посібник. – К, 2004. – 76 с.
9. Информационные системы в здравоохранении / Гусев А.В., Романов Ф.А., Дуданов И.П., Воронин А.В. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2002. – 120 с.
10. Информационная система в организации работы учреждений здравоохранения: Практическое руководство / И.П. Дуданов, Ф.А. Романов, А.В. Гусев. ПетрГУ – Петрозаводск, Издательство ПетрГУ, 2005. – 238 с.
11. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях / Дюк В., Эммануэль В. – СПб.: Питер, 2003. – 528 с.
12. Теорія інформації та кодування в задачах: Навчальний посібник / Жураковський Ю. П., Гніліцький В. В. – Житомир: ЖІТІ, 2002. – 230 с.
13. Прикладная медицинская статистика / Зайцев В.М., Лифляндский В.Г., Маринкин В.И. – С.-Пб.: Фолиант, 2003. – 432 с.
14. Програмування: навчальний посібник / В.В. Зубенко, Л.Л. Омельчук. – К.: Київський університет, 2011. – 623 с.
15. Котов Ю.Б. Новые математические подходы к задачам медицинской диагностики. – М.: УРСС, 2004.
16. Кулаичев А.П. Компьютерная электрофизиология в клинической практике. – М.: НПО Информатика и компьютеры, 1999. – 329 с.
17. Кулаичев А.П. Методы и средства анализа данных в среде Windows. Stadia. – М.: НПО Информатика и компьютеры, 1999. – 341 с.
18. Лапач С.Н. и др. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. – К.: Морион Лтд, 2000. – 320 с.
19. Лищук В.А. Интеллектуальное обеспечение диагностики и лечения нарушений кровообращения // Лекции по сердечно-сосудистой хирургии. Под ред. Л.А. Бокерия. В 2-х т. Т. 1. – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 1999. – 348 с.
20. Лукьянова Е.А. Медицинская статистика. – М.: РУДН, 2002. – 246 с.

21. Марценюк В.П. Медична інформатика. Інструментальні та експертні системи: Навч. пос. для студ. вищ. мед. закл. / В.П. Марценюк, А.В. Семенець. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2004. – 222 с.
22. Медик В.А., Фишман Б.Б., Токмачев М.С. Руководство по статистике в медицине и биологии. В 2-х томах. Т. 1. – М.: Медицина, 2000. – 412 с.
23. Медик В.А., Фишман Б.Б., Токмачев М.С. Руководство по статистике в медицине и биологии. В 2-х томах. Т. 2. – М.: Медицина, 2001. – 352 с.
24. Медицинские информационные технологии: Сб.научн.тр. / НАН Украины; ин-т кибернетики. – К., 1998 – 117с.
25. Мінцер О.П. Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині. Навч. посібник / О.П. Мінцер, Ю.В. Вороненко, В.В. Власов. – К.: Вища шк., 2003. – 350 с.
26. Медицинские информационные системы: теория и практика / под редакцией Г.И. Назаренко, Г. С. Осипова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 320 с.
27. Основы высшей математики и математической статистики: Учебник / И.В. Павлушко и др. М.: ГЭОТАР–МЕД, 2003. – 424 с.
28. Петри А., Сэбин К. Наглядная статистика в медицине. – М.: ГЭОТАР–МЕД, 2003. – 144 с.
29. Платонов А.Е. Статистический анализ в медицине и биологии: задачи, терминология, логика, компьютерные методы. – М.: РАМН, 2000. – 52 с.
30. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica. – М: Медиа Сфера, 2002. – 312 с.
31. Савилов Е.Д., Мамонтова Л.М., Астафьев В.А. Применение статистических методов в эпидемиологическом анализе. – М.: МЕДпресс–информ, 2004. – 112 с.
32. Свердан П.Л. Вища математика. Аналіз інформації у фармації та медицині: Підручник. – Львів: Світ, 1998. – 332 с.
33. Сидоренко Е. Методы математической обработки в психологии – С.-Пб.: Речь, 2002. – 350 с.
34. Управління охороною здоров'я (для післядипломної освіти): Навчально–методичний посібник (електронна форма) / За заг.ред. Вороненка Ю.В. – К.: НМАПО імені П. Л. Шупика, 2010. – 367 с.
35. Эльянов М.М. Медицинские информационные технологии. Каталог. Вып. 5. – М.: Третья медицина, 2005. – 320 с.
36. Foster I., Kesselman C. The Grid 2 Blueprint for a New Computing Infrastructure. Second Edition. - Elsevier, 2003. - 777 p.

## II. ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Блажис А.К., Дюк В.А. Телемедицина – С.-Пб.: СпецЛит, 2001. – 143 с.
2. Венцель Е.С. Исследование операций. – М.: Наука, 1980.
3. Венцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1964.
4. Вернер Ф. Энциклопедия современных сетевых технологий. Пер.с англ. – К.: Комиздат, 1998. – 686 с.
5. Врач и информационные технологии. Ежемесячный научно-практический журнал.
6. Гельман В.Я. Медицинская информатика: практикум. – С.-Пб.: Питер, 2001. – 480 с.
7. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М.: Практика, 1999. – 459 с.
8. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. – М.: Наука, 1987. – 552 с.

9. Гмурман В. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа (7-е изд.), 2001.–346 с.
10. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных: Пер. с англ. 6 изд. – К.: Диалектика, 1998. – 781 с.
11. Дуда Р., Харт П. Распознавание образов и анализ сцен. – М.: Мир, 1976.
12. Дюран Б., Оделл П. Кластерный анализ. – М.: Статистика, 1977.
13. Калинина В.Н., Панкин В.Ф. Математическая статистика. Учебник. – М.: Высшая школа, 2001. – 336 с.
14. Камаев И.А., Леванов В.М., Сергеев Д.В. Телемедицина: клинические, организационные, правовые, технологические, экономические аспекты. Учебно-методическое пособие. – Н.Новгород: Издательство НГМА, 2001. – 100 с.
15. Клиническая информатика и телемедицина. Журнал Украинской Ассоциации «Компьютерная медицина».
16. Кремер Н. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Юнити, 2001. – 543 с.
17. Медична інформатика та інженерія. Науково-практичний журнал.
18. Нейман Ю.И. Вводный курс теории вероятностей и математической статистики. – М.: Наука, 1968.
19. Организация статистического учета и отчетности в системе обязательного медицинского страхования / Под ред.: Петуховой В.В., Кравченко Н.А., Таранова А.М. – М.: Федеральный фонд ОМС, Санкт-Петербургский институт медицинского страхования, Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова, 2000. – 192 с.
20. Основи медичної інформатики: Підручник / Л.О. Момоток, Л.В. Юшина, О.В. Рожнова. - К.: Медицина. 2008. - С. 191 - 192; С. 199 - 200.
21. Сербант А.Д., Моисеева Н.В. Введение в систему компьютерных телекоммуникаций. – М.: КУДИЦ, 2001.
22. Столбов А.П., Тронин Ю.Н. Информатизация системы обязательного медицинского страхования. – М.: Элит, 2003. – 558 с.
23. Телемедицина: новые информационные технологии на пороге XXI века / под ред. Р.М. Юсупова и Р.И. Полонникова. – С.-Пб., 1998 – 487с.
24. Штучний інтелект – основа нової інформаційної технології / Поспелов Г.С. –М.: Наука, 1988. – 280 с.
25. Bland M. An introduction to medical statistics. Oxford, Oxford University Press, 1987.
26. Campbell MJ, Machin D. Medical statistics. Chichester, John Wiley, 1990.
27. Colton T. Statistics in medicine. Boston, Little, Brown, 1995.
28. Last JM, ed. A dictionary of epidemiology, 3<sup>rd</sup> ed. New York, Oxford University Press, 1995.
29. Lwanga SK, Lemeshov S. Sample size determination in health studies: a practical manual. Geneva, World Health Organization, 1991.
30. McLachlan G, ed. Information systems in decision-making for the development of human resources for health. Report of a WHO Study Group. Geneva, World Health Organization, 1990 (WHO Technocal Report Series, No.802).
31. Wang C. Sense and nonsense of statistical inference: controversy, misuse and subtlety. New York, Marcel Dekker, 2003.

### III. РЕСУРСИ ІНТЕРНЕТ

1. Офіційний веб-сайт Міністерства освіти і науки України. URL: <http://mon.gov.ua/>.
2. Офіційний сайт Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика. URL: <http://nmapo.edu.ua/index.php/uk/>.
3. Офіційний веб-сайт Президента України. URL: <http://president.gov.ua>.
4. Офіційний портал Верховної Ради України. URL: <http://rada.gov.ua/>.
5. Урядовий портал, єдиний веб-портал органів виконавчої влади України. URL: <http://www.kmu.gov.ua/>.
6. Офіційний веб-сайт Міністерства охорони здоров'я України. URL: <http://www.moz.gov.ua/ua/portal/>.
7. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>.
8. Національна Парламентська бібліотека України. URL: <http://www.nplu.org/>.
9. Офіційний веб-сайт ЮНЕСКО. URL: <http://www.unesco.org/>.
10. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Зб. наук. пр. Випуск 44. 2016. 414 с. URL: [https://vspu.edu.ua/faculty/imad/files/z/z\\_44.pdf](https://vspu.edu.ua/faculty/imad/files/z/z_44.pdf).
11. Психологія особистісного становлення майбутнього лікаря URL: [http://pidruchniki.com/2015060965044/psihologiya/pislyamova\\_psihologiya\\_osobistisnogo\\_stanovlennya\\_maybutnogo\\_likarya](http://pidruchniki.com/2015060965044/psihologiya/pislyamova_psihologiya_osobistisnogo_stanovlennya_maybutnogo_likarya).
12. Положення про систему безперервного професійного розвитку фахівців у сфері охорони здоров'я: Постанова КМУ від 28 березня 2018 р. № 302. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/302-2018-%D0%BF>.
13. Офіційний веб-сайт Національний Темпус-офіс в Україні. *веб-сайт*: URL: <http://tempus.org.ua/uk/vyshha-osvita-ta-bolonskyj-proces.html>.
14. Кліщ Г. І. Професійна компетентність як мета підготовки лікарів у медичному університеті Відня. URL: [http://virtkafedra.ucoz.ua/el\\_gurnal/pages/vyp8/Klish.pdf](http://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp8/Klish.pdf).
15. Мруга М. Р. Структурно-функціональна модель професійної компетентності майбутнього лікаря як основа діагностування його фахових якостей. URL: <http://libs.com.ua/a-pedagogika/36215-1-strukturno-funkcionalna-model-profesiynoi-kompetentnosti-maybutnogo-likarya-osnova-diagnostuvannya-yogo-fahovih-yakostey.php>.
16. Тищенко О. І. Загальнонаукові засади дослідження поняття професійної компетентності. URL: [http://virtkafedra.ucoz.ua/el\\_gurnal/pages/vyp10/tishenko.pdf](http://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp10/tishenko.pdf).
17. URL: <http://grantsguys.com/>.
18. URL: <http://www.grants.gov/>.
19. URL: [http://ec.europa.eu/contracts\\_grants/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/contracts_grants/index_en.htm).
20. <http://www.iNot-telemedici№e.com> – Международный центр телемедицины.
21. Тематичні ресурси мережі Інтернет.