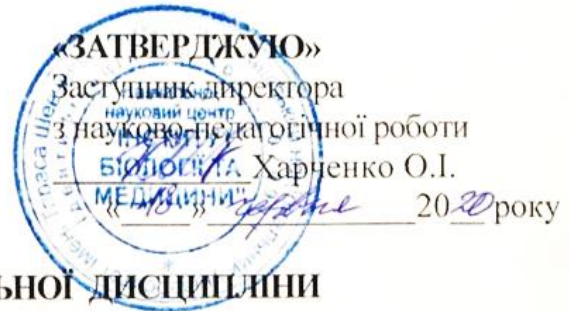


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Навчально-науковий центр «Інститут біології та медицини»



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інформаційні технології в медицині та основи статистичного аналізу

для студентів

галузь знань	22 «Охорона здоров'я»	
спеціальність	224 «Технології медичної діагностики та лікування»	
освітній рівень	Магістр	
освітня програма	Лабораторна діагностика	
вид дисципліни	Обов'язкова	
	Форма навчання	денна
	Навчальний рік	2020/2021
	Семестр	1
	Кількість кредитів ECTS	3
	Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
	Форма заключного контролю	залік

Викладач: Оглобля О.В.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. ____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. ____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2020

Розробники: Нурищенко Н.С. доцент кафедри біофізики та медичної інформатики, д.б.н.,
Сидоренко Л.І. професор кафедри філософії та методології науки д.філ.н., професор;
Богуцька К.І., доцент кафедри біофізики та медичної інформатики, к.б.н., доцент,
Огневюк Г.З. – доцент, к.юр.н.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри біофізики та медичної
інформатики

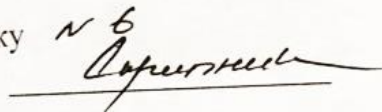


(підпис)

(Жолос О.В.)

Протокол №13 від «25» травня 2020 р.

Схвалено науково-методичною комісією
ННЦ «Інститут біології та медицини»
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Протокол від «18» червня 2020 року № 6
Голова науково-методичної комісії  (Скрипник Н.В.)

« 18 » 06 2020 року

ВСТУП

1. Мета дисципліни – опанування (уявлення про роботу комп'ютера на апаратному рівні, розуміння організації роботи програм та шляхів їх створення) студентами прикладних аспектів використання комп'ютерної техніки а також підходів проведення статистичного аналізу експериментальних даних.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. *Успішне опанування курсів "Вища математика", "Фізика", та ін.*
2. *Вміти самостійно організовувати, планувати та виконувати експериментальні дослідження.*

3. Анотація навчальної дисципліни / референс:

Дисципліна «Інформаційні технології в медицині та основи статистичного аналізу» охоплює вивчення системних підходів до розуміння роботи комп'ютерних систем та шляхів їх використання в медицині. У ході вивчення дисципліни значна увага звертається на практичне застосування цього підходу до окремих питань напрямку «Технології медичної діагностики та лікування».

4. Завдання (навчальні цілі):

1. напрацювання навичок алгоритмічного мислення, що, безумовно, закладає фундамент для вміння самостійно писати комп'ютерні програми і проводити складні обчислення;
2. навчити працювати з програмами для роботи з реляційними базами даних;
3. навчити основам проектування евристичних експертних систем в медицині;
4. навчити працювати та виконувати статистичний аналіз експериментальних даних в програмі Excel;
5. навчити перевіряти статистичні гіпотези з метою перевірки математичних моделей для моделювання складних систем, що задані у вигляді систем диференціальних рівнянь в програмі Mathematica.

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України (другий (магістерський) рівень вищої освіти (восьмий рівень НРК України), галузь знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальність 224 «Технології медичної діагностики та лікування» дисципліна забезпечує набуття студентами таких *компетентностей:*

інтегральної:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в галузі лабораторної медицини та в освітньому процесі, що передбачає застосування теоретичних засад і методів лабораторної діагностики з метою комплексної оцінки морфологічного та функціонального стану органів і систем пацієнтів; встановлювати лабораторний діагноз, проводити санітарно-гігієнічну експертизу.

загальних:

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК02. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК03. Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій.
- ЗК05. Здатність вчитись і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК08. Здатність працювати автономно.

спеціальних (фахових, предметних):

- ФК02. Здатність забезпечити організацію роботи в лабораторіях різного профілю та їх структурних підрозділах, застосовувати сучасні методи роботи, впроваджувати стандарти ISO.
- ФК13. Здатність адекватно застосовувати існуючі та розробляти нові методи розв'язання науково-теоретичних та прикладних задач в лабораторній діагностиці та галузі охорони здоров'я.

5. Результати навчання за дисципліною: (описуються з детальною достовірністю для розробки заходів оцінювання)

<i>Результат навчання</i> (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація*; 4. автономність та відповідальність*)		<i>Методи викладання і навчання</i>	<i>Методи оцінювання</i>	<i>Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни</i>
Код	Результат навчання			
	Знати:			
1.1	Знати методи, типові процедури постановки і формалізації завдань щодо обробки та супроводження баз даних.	Лекція, самостійна робота	<i>Модульна контрольна робота, оцінювання усних відповідей</i>	25
1.2	Знати та вміти застосовувати в Excel та програмі Mathematica методи статистичного аналізу (описові статистики, інтервальне оцінювання, перевірка статистичних гіпотез на однаковість математичних сподівань).	Лекція, самостійна робота	<i>Модульна контрольна робота</i>	15
1.3	Знати підходи комп'ютерного моделювання складних процесів.	Лекція, самостійна робота	<i>Модульна контрольна робота</i>	15
	Вміти:			
2.1	Вміти розв'язувати на основі інформаційних засобів задачі формування баз даних, їх обробки, коригування тощо.	Практичне заняття	<i>Тестова контрольна робота, оцінювання виконання практичних завдань</i>	10
2.2	Вміти вибирати технологічну схему застосування загальносистемних і спеціалізованих пакетів прикладних програм та використовувати їх для розв'язання прикладних завдань у межах спеціальності.	Практичне заняття	<i>Тестова контрольна робота, оцінювання виконання практичних завдань</i>	10
2.3	Вміти застосовувати комп'ютер для моделювання перебігу біологічних процесів, наприклад,	Практичне заняття	<i>Тестова контрольна робота, оцінювання</i>	10

	вірусного захворювання в межах математичної моделі гуморального імунітету.		виконання практичних завдань	
3.1	Вміти працювати в групі при плануванні експерименту і проведенні біологічних досліджень з статистичним аналізом отриманих даних	Практичне заняття	Оцінювання виконання практичних завдань	5
4.1	Вміти самостійно працювати з науковою та навчально-методичною літературою, здійснювати пошук та узагальнювати науково-технічну інформацію. Визначити актуальність, мету, задачі, предмет та об'єкт дослідження. Статистично вірно організувати проведення наукового біологічного експерименту.	Самостійна робота	Оцінювання виконання практичних завдань	10

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання:

Результати навчання дисципліни (код) Програмні результати навчання (назва)	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1
	ПРН1. Застосовувати професійні знання; формулювати ідеї, концепції з метою використання в роботі академічного або професійного спрямування.	+		+	+			+
ПРН4. Аналізувати результати досліджень морфологічно-функціонального стану організму та доквілля, оцінювати значимість показників.		+				+		+
ПРН7. Демонструвати поглиблення базових знань за допомогою самоосвіти, демонструвати вміння представити і оцінити власний досвід та аналізувати й застосовувати досвід колег, демонструвати здатність обміну досвідом з іншими спеціалістами.					+			+
ПРН8. Надавати консультативну допомогу пов'язану з професійною діяльністю. Виконувати вимоги посадових інструкції, самоудосконалюватись.	+					+		+
ПРН10. Виявляти, узагальнювати та вирішувати проблеми, що виникають в процесі професійної діяльності та формувати почуття відповідальності за виконувану роботу.	+						+	+
ПРН13. Виконувати та використовувати методики лабораторних досліджень для діагностики захворювань, визначення характеристики тяжкості, періоду та терміну хвороби, прогнозу, контролю за лікуванням та його результатами.	+			+	+	+		+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Модульна контрольна робота 1 – РН 1.1 – 20 балів/ 10 балів
2. Модульна контрольна робота 2 – РН 1.2 – 20 балів/ 10 балів
3. Модульна контрольна робота 3 – РН 1.3 - 20 балів/ 10 балів
3. Оцінювання виконання практичних завдань – РН 2.1 - 2.3; 3.1, 4.1 – 35 балів/ 18 балів
4. Оцінювання усних відповідей РН 1.1 – 1.3 – 5 балів/3 бали

- підсумкове оцінювання: у формі заліку

Підсумкова оцінка визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються). Студент отримує залік за умови виконання всіх практичних завдань, передбачених планом і написання 3-х модульних контрольних робіт (по кожній не менше 50% правильних відповідей). Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

7.2 Організація оцінювання:

Модульні контрольні роботи 1, 2 і 3 проводяться після завершення лекцій по темам 1, 2 і 3 відповідно. Оцінювання практичних робіт проводиться на кожному занятті, а усних відповідей – протягом семестру.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

6. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	самостійна робота
<i>Розділ 1. Інформаційні технології в медицині та обробка інформації за допомогою реляційних баз даних</i>				
1	Тема 1. Інформаційні технології в медицині та збір даних.	2	4	18
	Лекція 1. Предмет і задачі інформатики. Інформація та її властивості. Принципи функціонування обчислювальної техніки. Етапи розв'язання задачі на комп'ютері. Обробка числової і текстової інформації за допомогою програми	1		

	Excel. Побудова послідовностей чисел та графіків, використання формул в програмі Excel. Чисельні методи та приклади їх застосування в Excel.			
	Практичне заняття. Робота в програмі Excel: побудова послідовностей чисел, використання мастера функцій та діаграм, побудова графіків функцій заданих аналітичною формулою. Чисельне диференціювання та інтегрування.		2	4
	Самостійна робота. Розв'язання найпростіших математичних задач в Excel. (Наприклад: розрахуйте факторіали перших 10 натуральних чисел; побудуйте в Excel графік функції $y = x^2 e^{-x}$, $x \in [0,10]$.)			8
	Лекція 2. Математична ймовірність. Основи комбінаторики. Випадкові величини.	1		
	Практичне заняття. Кількість перестановок, вибірки, комбінації, розподіл дискретної випадкової величини.		2	6
	Тема 2. Бази Даних	2	8	10
2	Лекція 3. Поняття моделі даних. Поняття бази даних. Поняття систем керування базами даних. Збір та аналіз інформації за допомогою реляційних баз даних. Створення таблиць та зв'язків між ними.	1		
	Практичне заняття. Робота з базами даних в MS Access. Створіть запити та отримайте звіт в MS Access.		4	
	Самостійна робота. Розгляньте сучасні моделі даних.			5
	Лекція 4. Інтерфейс програми MS Access. Структура БД MS Access. Порядок проектування БД. Створення запитів. Створення звітів. Створення форм. Основні поняття про моделі даних та бази даних (БД).	1		
	Практичне заняття. Робота з базами даних в MS Access. Власноруч створіть три таблиці пов'язані між собою. Створіть форми для MS Access.		4	
	Самостійна робота. Створіть форми для MS Access.			5
Розділ 2 Використання математичних методів в медицині. Планування експерименту. Задачі лінійного програмування та експертні системи в медицині				
3	Тема 3. Використання математичних методів в медицині.	2	4	14
	Лекція 5. Метод найменших квадратів та приклади його застосування в медицині.	1		
	Практичне заняття. Використайте метод найменших квадратів для лінійної регресії.		2	1
	Самостійна робота. Використайте метод трапецій для пошуку площі при аналізі медичної задачі.			5
	Лекція 7. Програма Mathematica та прийоми роботи в ній. Засоби програми Mathematica для побудови графіків і розв'язку алгебраїчних рівнянь. Засоби програми Mathematica для знаходження похідних та інтегралів. Засоби програми Mathematica для розв'язку диференціальних рівнянь. Метод Ейлера розв'язання систем диференційних рівнянь. Модель Мальтуса. Модель Ферхюльста. Модель "хижак-жертва".	1		
	Практичне заняття. Приклад комп'ютерного моделювання з використанням програми написаної на мові Mathematica: математична модель гуморального імунітету.		2	3
Самостійна робота. Використайте модель Мальтуса для оцінки кількості дріжджових клітин в залежності від часу інкубування в термостаті.			5	

	Тема 4. Елементи планування експерименту.	2	2	10
	Лекція 10. Вибірка та її репрезентативність. Планування експериментів в медичній діагностиці.	1		
	Практичне заняття. Розрахунок описових статистик на основі виборки.		1	
	Самостійна робота. Методично вірно сплануйте експеримент для своєї наукової роботи.			5
4	Лекція 11. Інтервальне оцінювання, перевірка статистичних гіпотез на однаковість математичних сподівань.	1		
	Практичне заняття. Побудова довірчого інтервалу для прямих та непрямих вимірювань. Перевірка статистичної гіпотези на однаковість математичних сподівань за допомоги Excel та програми Mathematica.		1	1
	Самостійна робота. Розгляньте критерій Смірнова-Колмогорова перевірки гіпотези про нормальність розподілу.			4
	Тема 5. Експертні системи в медицині.	2	2	8
	Лекція 11. Огляд видів експертних систем та їх класифікація. Склад експертної системи. Етапи розробки експертних систем. Область застосування експертних систем. Експертні системи в медицині.	2		
5	Практичне заняття. Робота з експертною системою CLIPS.		2	2
	Самостійна робота. Розгляньте приклад застосування експертної системи для вирішення задач медичної діагностики в Україні.			6
	ВСЬОГО	10	20	60

Загальний обсяг: 90 год., в тому числі:

лекцій – **10 год.**;

практичні заняття – **20 год.**;

самостійна робота – **60 год.**

9. Рекомендовані джерела:

Основні:

1. Симонович С.В. Информатика. Базовый курс.- СПб, 2001.
2. Microsoft Excel 2000: Справ. под ред. Колесникова, 1999.
3. Богданов А.Г. Визуализация данных в Microcal Origin - М. : Альтекс, 2003.
4. Воробьев В.М. Введение в систему "Mathematica" – М., 1998.
5. А. Б.П. Демидович, И.А. Марон Основы вычислительной математики М.: „Наука”,1970. – 664 с.
6. Кириллов В.В., Громов Г.Ю. Введение в реляционные базы данных, БХВ-Петербург, 2008. – 451 с.
7. К. Дж. Дейт SQL и реляционная теория. Как грамотно писать код на SQL. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 480 с.
8. В.П. Дьяконов Справочник по алгоритмам и программам. М. : Наука,1987, 240 с.
9. О.В. Оглобля, М.С. Мірошніченко, С.О. Костерін «Комп'ютерне моделювання в біології», К.:Азбука, 2012. – 120 с.
10. В.Я. Гельман. Решение математических задач средствами Excel.
11. А.А. Минько. Принятие решений с помощью Excel, М.: Издательство "Эксмо", 2007, 226 с.
12. О. Солбриг, Д. Солбриг «Популяционная биология и эволюция», М.: Мир, 1982. – 488 с.

Додаткові:

1. Морис Дж. Бах Архитектура операционной системы UNIX.
2. Касаткин А.И. Управление ресурсами. – Минск «Высшая школа», 1992.
3. Прилуцький Ю.І., Богуцька К.І., Залоіло І.А., Оглобля О.В., Цимбалюк
4. О.В., Мірошніченко М.С. Методичні вказівки до курсу «Інформатика» для студентів біологічного факультету, - К: ВПЦ КУ, 2002.
5. К. Дж. Дейт. Введение в системы баз данных. 8-е издание \ С.Д. Date Introduction to Database Systems, Wiliams, 2005. - 1316 p.
6. Ю.І. Прилуцький, О.В. Оглобля, Ю.П. Складаров, К.І. Богуцька «Математичні моделі в біології», К.: ВПЦ КНУ, 2002. – 64 с.
7. Microcal Software, Inc.: Microcal Origin - User's Manual, 2000.
8. Information Systems Services University of Leeds: Getting Started With Microcal Origin, 1999.
9. The Mathematica book (5ed.) 1301 p.
10. Michael Trott, The Mathematica GuideBook for Symbolics — Springer, 2005, 1453 p.
11. Волькенштейн М.В. Биофизика М.: “Наука”, 1988, 590 с.

**Теми для самостійної роботи студентів
до розділу 1:**

1. Побудуйте в Excel послідовність чисел задану явною формулою, наприклад квадрати перших 30 натуральних чисел.
2. Побудуйте в Excel графік функції $y = \sqrt{1-x^2}$, $x \in [-1,1]$.
3. Приклад системи керування базами даних.
4. Власноруч створіть три таблиці пов'язані між собою.
5. Сучасні моделі даних.
7. Робота з базами даних в MS Access.
8. Створіть запити та отримайте звіт в MS Access.
9. Створіть форми для MS Access.

до розділу 2:

1. Використайте метод трапецій для пошуку площі при аналізі медичної задачі.
2. Використайте метод найменших квадратів для аналізу медичної задачі.
3. Розв'яжіть систему рівнянь $x + 2y = 4$ та $3y - x = 1$.
4. Розв'яжіть задачу Коші $y'' + y' + 0.5y = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 0.2$.
5. Методично вірно сплануйте експеримент для своєї наукової роботи.
6. Розгляньте та побудуйте довірчий інтервал для десяти непрямих вимірювань пульсу (вимірювання кількості ударів серця та вимірювання часу).
7. Вдоскональте математичну модель гуморального імунітету щоб врахувати лікування за певною схемою (кількість, час постановки та тривалість постановки крапельниць з штучними антитілами – це параметри моделі). Дослідіть як зміниться результат лікування якщо прибрати дві аплікації підряд та не підряд.
8. Розгляньте приклад застосування експертної системи для вирішення задач медичної діагностики в Україні.

Теми для самостійної роботи оцінюються за принципом «зараховано»/«незараховано», складають 25% від запланованого обсягу.

Графік консультацій: консультації проводяться викладачем раз на тиждень – у четвер.

Електронна пошта: olexandr.ogloblya@gmail.com