Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра Біобезпеки і здоров'я людини

МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА БАГАТОВИМІРНОГО СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ ТА ЕРГОТЕРАПІЇ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	***Третій (освітньо-науковий)***
Галузь знань	*22 Охорона здоров'я*[1]
Спеціальність	*227 Фізична терапія, ерготерапія*
Освітня програма	*Фізична терапія, ерготерапія*
Статус дисципліни	*Нормативна*
Форма навчання	*очна (денна)*
Рік підготовки, семестр	*2 курс, весняний*
Обсяг дисципліни	*4 кредити ЄКТС/120 годин*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*МКР, ДКР, Екзамен*
Розклад занять	*За розкладом на сайті http://rozklad.kpi.ua/*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	*Лектор: к.т.н.,доцент Антонова-Рафі Юлія Валеріївна, antonova-rafi@ukr.net (067)506-39-94* *Практичні: к.т.н.,доцент Антонова-Рафі Юлія Валеріївна, antonova-rafi@ukr.net (067)506-39-94*
Розміщення курсу	*Moodle https://do.ipo.kpi.ua/user/index.php?id=4589*

Розподіл годин

Семестр	Лекції	Практичні	Самостійна робота
весняний семестр	*27*	*27*	*66*

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна «Методи математичного моделювання та багатовимірного статистичного аналізу у фізичній терапії та ерготерапії» дозволяє підвищити рівень володіння методологією процесу наукового пошуку, засвоїти знання з основ теорії моделювання складних систем, опанування нових інноваційних інформаційних технологій здійснення моделювання функціонування реабілітаційних систем, що є основою наукової та практичної діяльності фізичного терапевта та ерготерапевта у сучасному світі.

Мета дисципліни: забезпечення базової професійної підготовки фахівців у галузі фізичної терапії та ерготерапії засвоєнню методології процесу наукового пошуку, основ теорії математичного моделювання, багатовимірного статистичного аналізу, опанування нових інноваційних інформаційних технологій поглибленого аналізу функціонування медичних та реабілітаційних систем, що є основою наукової та практичної діяльності фахівця в галузі фізичної терапії та ерготерапії.

Загальні компетентності

ЗК1 Здатність до наукового пошуку та формулювання наукових гіпотез.

ЗК2 Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу та оцінки сучасних наукових досягнень, генерування нових знань при вирішенні дослідницьких і практичних завдань.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК1 Здатність володіти сучасними методами збору інформації для наукового дослідження у фізичній терапії, ерготерапії, виокремлення первинних і вторинних джерел, ведення спеціальної документації, використання технологій.

ФК4 Здатність до використання традиційних та новітніх інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних комп'ютеризованих, роботизованих, мікропроцесорних систем і засобів й наукового обладнання у фізичній терапії, ерготерапії.

ФК8 Здатність проводити аналіз результатів наукових досліджень і використовувати їх у науковій, освітній та практичній діяльності, усвідомлювати їх потенційні наслідки, обирати науково обґрунтовані підходи у фізичній терапії, організовувати та забезпечувати процеси управлінської діяльності з урахуванням тенденцій реформування галузі.

Результатами навчання після вивчення дисципліни:

ПРН 13 Демонструвати використання інформаційних технології та наукових методів дослідження у професійній галузі, що потребує оновлення та інтеграції знань.

ПРН 14 Генерувати ідеї, формувати і перевіряти наукові гіпотези, обґрунтувати висновки належними результатами теоретичних та емпіричних досліджень, визначати закономірності притаманні предметній області фізичної терапії та ерготерапії.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Навчальна дисципліна «Методи математичного моделювання та багатовимірного статистичного аналізу у фізичній терапії та ерготерапії» має міждисциплінарний характер. Вивчення дисципліни дозволяє актуалізувати знання деяких питань, біометрики, біоінформатики, біокібернетики, що має безпосередній зв'язок з такими дисциплінами як «Інноваційні методи обстеження у фізичній терапії», «Сучасні інформаційні і комунікаційні технології в освіті та науковій діяльності», «Організація науково-інноваційної діяльності у фізичній терапії та ерготерапії». При вивчені дисципліни удосконалюються вміння працювати з сучасними інформаційними ресурсами, здійснювати пошук інформації у глобальній мережі Інтернет, використовуючи сучасні інформаційні технології та проводити багатовимірний статистичний аналіз для найефективнішої реалізації реабілітаційного процесу

Необхідні навички:

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
2. Здатність працювати в команді.
3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
6. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.
7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
8. Здатність добре орієнтуватись в основних проблемах і завданнях охорони здоров'я;
9. Здатність працювати з медичною та технічною документацією, що стосується спеціальності
10. Здатність розуміти та виконувати свої професійні обов'язки у межах своїх компетенцій
11. Здатність узагальнювати власний досвід застосування технологій фізичної терапії, аналізувати отриману інформацію та робити правильні висновки

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Поняття про математичне моделювання. Методологія моделювання систем і процесів.

Тема 2. Побудова та вибір оптимальних математичних моделей; класифікація математичних моделей та систем у фізичній терапії та ерготерапії.

Тема 3. Специфіка математичного моделювання живих систем.

Тема 4. Інформаційні технології системних досліджень у фізичній терапії та ерготерапії.

Тема 5. Прикладні завдання фізичної терапії та ерготерапії на базі математичних моделей, включаючи інформаційне, функціональне, структурне, інформаційно-структурне, логікоеврістичне, алгоритмічне та математичне моделювання процесів в організмі у нормі та патології.

Тема 6. Комп'ютерна діагностика захворювань, прогнозування перебігу і наслідків патологічного процесу. Оптимізація управління процесами профілактики, лікування та реабілітації хворих з використанням інформаційних та математичних моделей
Тема 7. Види та принципи багатовимірної статистики
Тема 8. Теоретичні основи багатовимірного аналізу. Застосування багатовимірного статистичного аналізу у фізичній терапії та ерготерапії.
Тема 9. Методи отримання, моделювання та аналізу медичних зображень і сигналів.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Математичні методи дослідження операцій: підручник / Є.А. Лавров та ін. Суми: Сумський державний університет, 2017. 212 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/68212/1/Lavrov_matematychni_metody.pdf;jsessionid=AA1E46693F0244078AE9D2ECE13F71B7
2. Горкавий В.К. Статистика: підручник 3-є вид. переробл. і допов. Київ: Алерта, 2020. 644 с.
3. Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб. / Павленко П.М., Філоненко С.Ф., Чередніков О.М., Трейтяк В.В. Київ: НАУ, 2017. 392 с https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/37119/1/%D0%9C%D0%90%D0%A2%D0%95%D0%9C%D0%90%D0%A2%D0%98%D0%A7%D0%9D%D0%95%20%D0%9C%D0%9E%D0%94%D0%95%D0%9B%D0%AE%D0%92%D0%90%D0%9D%D0%9D%D0%AF.pdf
4. Medical Informatics: textbook. Медична інформатика: підручник / I.Ye. Bulakh та ін. 4th edition. Kyiv: AUS Medicine Publishing, 2018. 368 p.
5. Різниченко Р.Ю. Математичне моделювання біологічних процесів. Моделі в біофізиці та екології, 2018. URL: https://stud.com.ua/103493/prirodoznavstvo/matematichne_modelyuvannya_biologichnih_protsesiv_modeli_v_biofizitsi_ta_ekologiyi. (дата звернення 18.12.2021).
6. Загальні поняття в моделюванні біомедичних процесів та систем: метод. вказ. для самост. вивч. дисц. / уклад. В.О. Шигимага. Харків, 2020. 28 с.
7. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: навч. посіб. Швачич Г.Г. та ін. Дніпро: НМетАУ, 2017. 230 с.
8. Посібник з біостатистики. Аналіз результатів медичних досліджень у пакеті EZR (R-statistics): навч. посібн. / В.Г. Гур'янов та ін. Київ: Вістка. 2018. 208 с.
9. Медична інформатика. Частина II. Обробка та аналіз медико-біологічних даних: навч. посіб. для студентів II курсу / Олар О.І. та ін. Чернівці: Буковинський державний медичний університет, 2017. 160 с.

Додаткова література:

1. Сілкова О.В., Лобач Н.В., Саєнко М.С. Моделювання у біології та медицині: метод. вказ. Полтава, 2020. 11 с.
2. Чекотовський Е.В. Статистичні методи на основі Microsoft Excel 2016: навч. посіб. Київ: Знання, 2016. 407 с.
3. Чуйко Г.П., Дворник О.В., Яремчук О.М. Математичне моделювання систем і процесів: підручник. Миколаїв: Вид-во ЧДУ імені Петра Могили, 2015. 244 с.
4. Медична інформатика: підручник для студентів медичних ВНЗ / Антюфєєва О.І., Балик, І.А., Батюк, Л.В., Кнігавко, В.Г. / за ред. В. Г. Кнігавка. Харків : ХНМУ, 2015. 240 с.
5. Махней О.В. Математичне моделювання: навч. посібн. Івано-Франківськ: Супрун В.П., 2015. 372 с.
6. Яровий А.Т., Страхов Є.М. Багатовимірний статистичний аналіз: навч.-метод. посіб. Одеса: Астропринт, 2015. 130 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекції:

Лекція 1. Поняття про математичне моделювання. Методологія моделювання систем і процесів.
Лекція 2. Побудова та вибір оптимальних математичних моделей; класифікація математичних моделей та систем у фізичній терапії та ерготерапії.
Лекція 3. Специфіка математичного моделювання живих систем.
Лекція 4. Інформаційні технології системних досліджень у фізичній терапії та ерготерапії.
Лекція 5. Прикладні завдання фізичної терапії на базі математичних моделей, включаючи інформаційне, функціональне, структурне, інформаційно-структурне, та логікоеврістичне моделювання процесів в організмі у нормі та патології.
Лекція 6. Прикладні завдання фізичної терапії на базі математичних моделей, включаючи алгоритмічне та математичне моделювання процесів в організмі у нормі та патології.
Лекція 7. Прикладні завдання ерготерапії на базі математичних моделей, включаючи інформаційне, функціональне, структурне, інформаційно-структурне, та логікоеврістичне моделювання процесів в організмі у нормі та патології.
Лекція 8.Прикладні завдання ерготерапії на базі математичних моделей, включаючи алгоритмічне та математичне моделювання процесів в організмі у нормі та патології.
Лекція 9. Комп'ютерна діагностика захворювань, прогнозування перебігу і наслідків патологічного процесу.
Лекція 10. Оптимізація управління процесами профілактики, лікування та реабілітації хворих з використанням інформаційних та математичних моделей
Лекція 11. Види та принципи багатовимірної статистики
Лекція 12. Теоретичні основи багатовимірного аналізу. Застосування багатовимірного статистичного аналізу у фізичній терапії та ерготерапії.
Лекція 13. Методи отримання, моделювання та аналізу медичних зображень і сигналів.
Лекція 14. Захист ДКР.

Практичні заняття:

Практичне заняття 1. Поняття про математичне моделювання. Методологія моделювання систем і процесів.
Практичне заняття 2. Побудова та вибір оптимальних математичних моделей; класифікація математичних моделей та систем у фізичній терапії та ерготерапії.
Практичне заняття 3. Специфіка математичного моделювання живих систем.
Практичне заняття 4. Інформаційні технології системних досліджень у фізичній терапії та ерготерапії.
Практичне заняття 5. Прикладні завдання фізичної терапії на базі математичних моделей, включаючи інформаційне, функціональне, структурне, інформаційно-структурне, та логікоеврістичне моделювання процесів в організмі у нормі та патології.
Практичне заняття 6. Прикладні завдання фізичної терапії на базі математичних моделей, включаючи алгоритмічне та математичне моделювання процесів в організмі у нормі та патології.
Практичне заняття 7. Прикладні завдання ерготерапії на базі математичних моделей, включаючи інформаційне, функціональне, структурне, інформаційно-структурне, та логікоеврістичне моделювання процесів в організмі у нормі та патології.
Практичне заняття 8.Прикладні завдання ерготерапії на базі математичних моделей, включаючи алгоритмічне та математичне моделювання процесів в організмі у нормі та патології.

Практичне заняття 9. Комп'ютерна діагностика захворювань, прогнозування перебігу і наслідків патологічного процесу.
Практичне заняття 10. Оптимізація управління процесами профілактики, лікування та реабілітації хворих з використанням інформаційних та математичних моделей
Практичне заняття 11. Види та принципи багатовимірної статистики
Практичне заняття 12. Теоретичні основи багатовимірного аналізу. Застосування багатовимірного статистичного аналізу у фізичній терапії та ерготерапії.
Практичне заняття 13. Методи отримання, моделювання та аналізу медичних зображень і сигналів. МКР 1
Практичне заняття 14. МКР 2.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота студента передбачає:

- підготовку до аудиторних занять – 24 год;
- підготовку до модульної контрольної роботи – 4 год;
- виконання ДКР – 8 год;
- підготовку до іспиту – 30 год.

Загалом – 66 год.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали:

Заохочувальні бали	
Критерій	Ваговий бал
Написання тез, статті, участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах або конкурсах за тематикою навчальної дисципліни	10 балів

Відвідування занять

Відвідування лекцій, практичних та виїзних занять не оцінюється. Студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

Пропущені контрольні заходи можна перескласти до завершення атестаційного тижня.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами. Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

---

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Модульна контрольна робота (МКР) є контрольним заходом, який охоплює практичні навички застосування інструментів точних наук для кількісного визначення, аналізу і оцінки функціональних систем і процесів взаємодіючих природних і штучних систем, що дозволить: досліджувати, розробляти, застосовувати, вдосконалювати та впроваджувати рішення, засоби та методи інженерних і точних наук, а також методи та технології медичної та біоінженерії для вирішення проблем, пов'язаних зі здоров'ям та якістю життя людини.

МКР складається з двох частин: МКР 1 – проходження студентами тестів із запропонованими варіантами відповідей; МКР 2 – написання відповідей на 2 відкриті запитання. МКР 1 проводиться протягом академічної години в кінці 13 практичного заняття. МКР 2 проводиться протягом академічної години на 14 практичному занятті. Результати МКР оголошуються студентам на консультації. Студент має право покращити свої бали з МКР у разі її своєчасного написання на запланованому занятті. На МКР студентам не дозволяється користуватись конспектом.

Домашня контрольна робота полягає у виконанні аспірантами індивідуальних завдань та складається з розкриття теоретичного питання згідно однієї з тем лекції та вирішення трьох задач. Виконання ДКР вимагає від аспіранта застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, дослідження дотичних до реабілітаційної інженерії міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми. ДКР виконується письмово та захищається на останньому лекційному занятті.

№ з/п	Контрольний захід	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Практична робота	1,5	10	15
2.	МКР 1, МКР 2	15	1	15
3.	Домашня контрольна робота	20	1	20
4.	Екзамен	50	1	50
	Всього			100

Результати оголошуються кожному студенту окремо у присутності або в дистанційній формі (у системі Moodle або е-поштою).

1. Відповіді на практичних заняттях

На практичних заняттях можна набрати максимально 15 балів на 10 заняттях.

№ з/п	Відповіді на практичних заняттях	Ваговий бал	Кількість	Всього
1.	Активна творча робота	1,5	10	15
2.	Плідна робота	1	10	10
3.	Опосередкована робота	0,5	10	7,5
4.	Пасивна робота	0	10	0

2. Модульна контрольна робота

МКР 1 складається з 30 тестових завдань по 0,3 бали за кожне (максимально 9 балів). Модульна контрольна робота вважається зарахованою за умови правильних відповідей мінімум на 60% запитань і, відповідно, отримання мінімум 5,4 балів.

МКР 2 складається з двох відкритих запитань.

Критерії оцінювання МКР 2:

- *отримано повну змістовну відповідь на питання – 5 – 6 балів*
- *отримано повну відповідь на питання, але є незначні недоліки – 4 – 5 балів*
- *отримано загальну відповідь на питання, без конкретики, але студент орієнтується в темі – 3,6 – 4 балів*

відповідь не зарахована, питання не розкрито – 0 балів.

3. Домашня контрольна робота

ДКР вважається зарахованою за умови отримання мінімум 12 балів.

№ з/п	Домашня контрольна робота	Ваговий бал
1.	Творчо виконана та захищено робота без значних зауважень	18-20
2.	Роботу виконано та захищено з незначними недоліками	16-18
3.	Роботу виконано та захищено з певними помилками	12-14
4.	Роботу не зараховано (не виконано або є грубі помилки)	0

Календарний рубіжний контроль

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивної першої атестації є отримання не менше 13 балів за всі заняття (на час атестації). Умовою позитивної другої атестації – отримання не менше 30 балів, виконання всіх завдань (на час атестації) за умови зарахування ДКР.

Критерій			Перша атестація	Друга атестація
Термін атестації [1]			4-ий тиждень	10-ий тиждень
Умови отримання атестації	Поточний рейтинг [1]		≥ 13 балів	≥ 30 балів
	Виконання практичних робіт	Практична робота 1-4	+	+
		Практична робота 5-10	-	+
	Здача ДКР		-	+

Обов'язкова умова допуску до екзамену/заліку		Критерій
1	Поточний рейтинг	RD > 30
2	Виконання домашньої контрольної роботи	Кількість балів $P_{ДКР} > 12$
3	Виконання модульної контрольної роботи	Кількість балів $P_{МОД} > 9$

Семестровий контроль:

Семестровий контроль: екзамен

Екзамен аспіранти здають усно за питаннями білету (виходячи з розміру шкали $\mathbf{R_E}$ = 50 балів.) Білет складається з 4 питань:

4 теоретичних питання – по 12,5 балів за кожне питання.

Максимальна кількість балів за екзамен = 12,5 балів х 4 питання = 50 балів.

Умовою допуску до екзамену є зарахування самостіної домашньої роботи та виконання модульної контрольної роботи та стартовий рейтинг (r_C) не менше 60 % від R_C, тобто 30 балів.

Рейтингова шкала з дисципліни складає: $RD = R_C + R_E = 100$ балів

Стартовий рейтинг: Rc= 15 (Rпр)+15(Rмкр)+20(Rдкр)=50.

Екзаменаційна складова шкали дорівнює: $R_E = RD - R_C = 100-50=50$ балів

Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок за університетською шкалою

Рейтингові бали, RD	Оцінка за університетською шкалою
$95 \le RD \le 100$	Відмінно
$85 \le RD \le 94$	Дуже добре
$75 \le RD \le 84$	Добре
$65 \le RD \le 74$	Задовільно
$60 \le RD \le 64$	Достатньо
$RD < 60$	Незадовільно
Невиконання умов допуску	Не допущено

Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік запитань для підготовки до модульної контрольної роботи, а також для підготовки до екзамену наведено у додатку 1.

Дистанційне навчання через проходження додаткових он-лайн курсів за певною тематикою допускається за умови погодження зі студентами. У разі, якщо невелика кількість аспірантів має бажання пройти он-лайн курс за певною тематикою, вивчення матеріалу за допомогою таких курсів допускається, але студенти повинні виконати всі завдання, які передбачені у навчальній дисципліні.

Список курсів пропонується викладачем після виявлення бажання студентами (оскільки банк доступних курсів поновлюється майже щомісяця).

Студент надає документ, що підтверджує проходження дистанційного курсу (у разі проходження повного курсу) або надає виконані практичні завдання з дистанційного курсу та за умови проходження усної співбесіди з викладачем за пройденими темами може отримати оцінки за контрольні заходи, які передбачені за вивченими темами (експрес-контрольні / тестові завдання, практичні роботи).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: к.т.н., доц., Антонова-Рафі Юлія Валеріївна

Ухвалено кафедрою Біобезпеки і здоров'я людини (протокол №1 від 30.08.2023р.)

Погоджено Методичною комісією факультету біомедичної інженерії (протокол №1 від 01.09.2023р.)

Додаток 1 до силабусу дисципліни «Методи математичного моделювання та багатовимірного статистичного аналізу у фізичній терапії та ерготерапії»

Перелік запитань для підготовки до модульної контрольної роботи, а також для підготовки до екзамену

1. Поняття про математичне моделювання.
2. Типи моделей, що застосовують у фізичній терапії, ерготерапії.
3. Суть математичного моделювання. Обмеження і переваги методу математичного моделювання.
4. Приклади математичних моделей.
5. Загальна характеристика та властивості систем.
6. Класифікація та структура системи.
7. Системні закони.
8. Класифікація математичних моделей.
9. Класифікація методів математичного моделювання.
10. Методи формування та дослідження моделей інформаційних процесів збору, передачі, зберігання, перетворення і представлення інформації моделювання систем.
11. Сутність моделювання систем та їх роль у наукових дослідженнях.
12. Основні підходи до класифікації моделей, що використовуються у системному аналізі.
13. Моделі складу та структури системи.
14. Етапи математичного моделювання.
15. Особливості моделювання біологічних систем.
16. Математична модель вплив температурної реакції організму на динаміку захворювання.
17. Математичні та комп’ютерні моделі.
18. Пряма, непряма та умовна подібність.
19. Статичні і динамічні моделі.
20. Основні властивості моделей.
21. Система збору та обробки інформації у сучасних медичних центрах.
22. Застосування інформаційних технологій у фізичній терапії та ерготерапії.
23. Телереабілітація.
24. Математичні моделі прийняття рішень при реабілітаційному втручанні.
25. Алгоритмічне та математичне моделювання процесів в організмі у нормі та патології.
26. Комп’ютерні діагностичні системи.
27. Оптимізація управління процесами профілактики, лікування та реабілітації хворих з використанням інформаційних та математичних моделей.
28. Основні правила утворення статистичних груп.
29. Необхідність створення систем групувань та основні вимоги до них.
30. Завдання і значення статистичних групувань.
31. Завдання та значення табличного методу викладу статистичних даних.
32. Загальна характеристика багатовимірної статистики.
33. Основні поняття в статистиці.
34. Програмно-методологічні питання статистичного аналізу.
35. Значення і основні завдання статистики.
36. Види багатовимірної статистики.
37. Принципи багатовимірної статистики.
38. Методи багатовимірної статистики.
39. Факторний і кластерний аналіз.
40. Сучасні програмні продукти для аналізу статистичної інформації.
41. Теоретичні основи багатовимірного аналізу
42. Застосування багатовимірного статистичного аналізу у фізичній терапії та ерготерапії.
43. Одновимірний та багатовимірний статистичний аналіз.
44. Галузі застосування багатовимірного статистичного аналізу.
45. Первинний матеріал для багатовимірного статистичного аналізу.

46. Робота з програмами статистичного аналізу
47. Множина регресія.
48. Логістична регресія.
49. ROC-аналіз.
50. Кластерний аналіз.
51. Дискримінантний аналіз.
52. Статистичний аналіз власних даних за допомогою логістичної регресії.
53. Створення електронної бази даних.
54. Інтерпретація і опис результатів статистичного аналізу власних даних.
55. Класичні методи обробки зображень.
56. Імовірнісні моделі зображень.
57. Статистичні методи аналізу зображень
58. Методи отримання, моделювання та аналізу медичних зображень і сигналів.
59. Розмірність. Види розмірності.
60. Цифрова обробка біомедичних сигналів.