КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

**БАКАЛАВР**

Кафедра інформаційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету автоматизації і інформаційних технологій

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ І.В. Русан /

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 року

НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

«**ТЕСТОЛОГІЯ ТА МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В ПЕДАГОГІЧНИХ ВИМІРЮВАННЯХ**»

(назва навчальної дисципліни)

|  |  |
| --- | --- |
| шифр | назва спеціальності |
| 015.10 | «Професійна освіта. Комп’ютерні технології» |
|  | назва спеціальності |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Розробник: |  |
| Гончаренко Т.А., кандидат технічних наук, доцент |  |
| (прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання) | (підпис) |

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики

Протокол № 15 від "25" травня 2020 року

Завідувач кафедри ІТ / Цюцюра С.В. /

(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною радою ФАІТ

Протокол № 14 від "25" травня 2020 року

Голова НМР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (\_\_\_Гаркавенко О.М.)

(підпис) (прізвище та ініціали)

**ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2020-2021 рр.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| шифр | ОР, бакалавр | Форма навчання: **денна** | | | | | | | | | | Форма контролю | Семестр | Відмітка про погодження |
| Назва спеціальності (спеціалізації) | Кредитів на сем. | Обсяг годин | | | | | Кількість індивідуальних робіт | | | |
| Всього | аудиторних | | | |
| Разом | у тому числі | | |
| Л | Лр | Пз | КП | КР | РГР | Роб |
| 015 | Професійна освіта. Комп’ютерні технології | ***4,5*** | ***135*** | ***64*** | ***34*** | ***20*** | ***10*** |  | ***1*** |  |  | ***Зал.*** | ***8*** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою навчальної дисципліни** є забезпечення фахової підготовки бакалаврів в галузі методики та практики педагогічних вимірювань у формі тестування.

**Основними завданнями дисципліни** є вивчення фундаментальних теорій педагогічних вимірювань, відомих як класична теорія тестів (Classical Test Theory) і теорія відповідей на завдання (Item Response Theory), правильне застосування яких дозволить майбутньому інженеру-педагогу якісно контролювати процес опанування учнями навчальних дисциплін, кваліфіковано проводити тематичний семестровий та підсумковий контроль рівнів навчальних досягнень.

1. **Компетенції студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код | Зміст | | Результати навчання |
| Спеціальні (фахові) компетентності. Загально-професійні | | | |
| **КЗ10** | |  | | --- | | Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності | | *Знати*: основи теорії узагальнення; основні закони абстрактно-логічного мислення, основи методології наукового пізнання, | |
| *Вміти*: розробляти аналітично-математичні моделі задач освітнього процесу та знаходити оптимальні рішення | |
| **КС01** | Розуміння основних теоретичних положень фундаментальних розділів математики, в обсязі, необхідному для застосування математичних методів в обраній професії. | *Знати*: види розподілів результатів педагогічних вимірювань; методи і способи обчислення статистичних характеристик розподілу результатів педагогічного вимірювання. | |
| *Вміти*: застосовувати відповідне програмне забезпечення виробничого та освітнього призначення; будувати матрицю та профілі тестових відповідей | |
| **КСП18** | |  | | --- | | Здатність, уміння розраховувати моменти випадкової величини, вміти побудувати гістограму, емпіричну та теоретичну криві розподілу та вміти їх використовувати в прикладних задачах оброблення статистичних даних. | | *Знати*: методи перевірки статистичних гіпотез; основні постулати класичної теорії тестів; інтерпретації результатів математико-статистичного опрацювання результатів педагогічного вимірювання у процесі створення тесту; | |
| *Вміти*: будувати характеристичні криві завдань та індивідуальні криві учасників тестування; будувати інформаційні криві завдань та тесту; будувати оцінки основних параметрів статистичного розподілу та здійснювати перевірку їх значущості | |
| **ПР09** | Будувати матрицю та профілі тестових відповідей;  застосовувати математико-статистичні пакети для опрацювання результатів педагогічного вимірювання. | *Знати*: основні математичні моделі сучасної теорії тестування; основні методи дисперсійного, кореляційного, дискримінантного та факторного аналізів у педагогічних вимірюваннях | |
| *Вміти*: застосовувати математико-статистичні пакети для опрацювання результатів педагогічного вимірювання;  розраховувати основні статистичні характеристики завдань в межах класичної та сучасної теорії; | |
| **ПРС101** | Cкладати математичні моделі щодо предметних галузей, вибирати методи рішення і вирішувати задачу як «вручну» так і за допомогою пакету програм | *Знати*: види, критерії та джерела підвищення валідності тесту; основні методи шкалювання результатів педагогічного вимірювання | |
| *Вміти*: інтерпретувати результати опрацювання даних тестування при конструюванні та застосуванні тесту; досліджувати показники валідності тесту; шкалювати результати педагогічних вимірювань | |

### Програма навчальної дисципліни

**Модуль 1. Тестологія**

**Змістовий модуль 1. Основи теорії тестів**

**Тема 1.** Поняття вимірювання у педагогічному контролі. Тест як засіб педагогічного вимірювання.

**Тема 2.** Форми подання результатів вимірювання, геометрична інтерпретація. Матриця тестових відповідей, профілі відповідей.

**Тема 3.** Джерела виникнення систематичних та випадкових помилок у вимірюваннях, мінімізація помилок.

**Тема 4.** Математико-статистичні пакети для опрацювання результатів педагогічного вимірювання.

**Змістовий модуль 2. Валідність тестуі та шкалювання результатів тестування**

**Тема 1.** Поняття та види валідності. Критерії валідності. Статистичні процедури прогнозу та класифікації. Передбачення істинного результату на основі регресійної моделі.

**Тема 2**. Застосування факторного аналізу до виявлення кількості та природи чинників, що описують структуру кореляційних зв’язків між окремими тестами. Джерела підвищення валідності тесту.

**Тема 3.** Порядкові шкали. Метрична шкала. Перенесення латентних параметрів, отриманих за паралельними варіантами тесту, на єдину метричну шкалу.

**Тема 4.** Перетворення єдиної метричної шкали на нормовану. Шкала станайнів та стенів. Шкала логітів. Остаточний результат тестованого**.**

**Модуль 2. Математична статистика в педагогічних вимірюваннях**

**Змістовий модуль 1. Елементи математичної статистики**

**Тема 1.** Оцінювання невідомої ймовірності події. Порядкові статистики. Вибіркові моменти. Вибіркові середні та дисперсії. Їх властивості.

**Тема 2.** Оцінювання параметрів розподілу за допомогою емпіричного розподілу. Оцінки з мінімальною дисперсією (ефективні оцінки).

**Тема 3.** Оцінювання параметрів нормального розподілу, параметрів біноміального розподілу та розподілу Пуасона. Сумісні оцінки параметрів нормального розподілу.

**Тема 4.** Перевірка гіпотез. Статистика Стьюдента. Застосування критерію «хі»-квадрат до оцінювання функції розподілу випадкової величини

**Тема 5.** Лінійна модель регресії з незалежними гауссовими похибками. Метод найменших квадратів.

**Тема 6.** Нелінійна регресія. Поліноміальна регресія. Поняття про планування педагогічного експерименту**.**

**Змістовий модуль 2. Класична теорія тестування**

**Тема 1.** Статистичне опрацювання результатів: мода, середнє вибіркове, дисперсія, середньо-квадратичне відхилення та їх інтерпретація.

**Тема 2.** Гіпотеза про нормальний закон розподілу результатів тестування. Коефіцієнт кореляції Пірсона. φ-коефіцієнт кореляції, коефіцієнт бісеріальної кореляції та їх інтерпретація.

**Тема 3.** Основні математико-статистичні характеристики тестових завдань та тесту загалом: складність, диференційна здатність завдань, правдоподібність дистракторів, гомогенність

**Тема 4.** Істинний результат та стандартна помилка вимірювання. Індекс та коефіцієнт надійності. Фактори, що впливають на надійність.

**Тема 5.** Процедури оцінювання надійності. Надійність і довжина тесту. Довірчий інтервал.

**Модуль 3. Математичне моделювання в тестології**

**Змістовий модуль 1. Сучасна теорія тестування (Item Response Theory)**

**Тема 1.** Латентні параметри складності завдання та рівня підготовленості.

Функція успіху.

**Тема 2.** Логістичні моделі: одно параметрична модель Г. Раша, дво- та три параметрична моделі А.Бірнбаума. Оцінка параметрів функції успіху на основі спостережуваних балів.

**Тема 3.** Аналіз точності отриманих оцінок та перевірка адекватності моделі Г. Раша за допомогою критерію χ2 Побудова характеристичних кривих.

**Тема 4.** Конструювання тесту з використанням IRT.

**Змістовий модуль 2. Теорія узагальнення (Generalizability Theory- GT)**

**Тема 1.** GT як узагальнення класичної теорії тестів. Врахування різних джерел помилок.

**Тема 2.** Дисперсійний аналіз при обчисленні коефіцієнтів надійності. Стабільність тестових результатів, внутрішня узгодженість, надійність оцінок експертів.

**5. Теми практичних занять**

| № | Назва теми | Кількість  годин | |
| --- | --- | --- | --- |
| денна | заочна |
|  | Перевірка однорідності вибірок | 2 |  |
|  | Статистичне оцінювання | 2 |  |
|  | Значущість середнього і дисперсії | 2 |  |
|  | Відмінність у значеннях середнього і дисперсії | 2 |  |
|  | Виявлення зсуву у значеннях ознаки | 2 |  |
|  | **Всього** | **10** |  |

**6. Теми лабораторних робіт**

| № | Назва теми | Кількість  годин | |
| --- | --- | --- | --- |
| денна | заочна |
|  | Незгруповані розподіли частот | 2 |  |
|  | Згруповані розподіли частот | 2 |  |
|  | Міри центральної тенденції та мінливості | 2 |  |
|  | Лінійний кореляційний зв'язок | 2 |  |
|  | Нелінійна кореляція | 2 |  |
|  | Значущість коефіцієнта рангової кореляції | 2 |  |
|  | Гіпотези щодо нормального розподілу | 4 |  |
|  | Значущість точково-бісеріального коефіцієнта  кореляції | 4 |  |
|  | **Всього** | **20** |  |

**7. Самостійна робота**

| № | Назва теми | Кількість  годин | |
| --- | --- | --- | --- |
| денна | заочна |
|  | Систематичні та випадкові помилки у вимірюваннях | 6 |  |
|  | Біноміальний розподіл та розподіл Пуасона | 6 |  |
|  | Елементи математичної статистики | 6 |  |
|  | Коефіцієнт кореляції Пірсона. φ-коефіцієнт кореляції, коефіцієнт бісеріальної кореляції | 6 |  |
|  | Логістичні моделі: однопараметрична модель Раша | 4 |  |
|  | Теорія узагальнення (Generalizability Theory- GT) | 4 |  |
|  | Дисперсійний аналіз при обчисленні коефіцієнтів | 4 |  |
|  | Поліноміальна регресія | 5 |  |
|  | Курсова робота | 30 |  |
|  | **Разом** | **71** |  |

**8. Курсова робота**

**на тему «Обробка результатів тестування»**

**(за варіантом)**

Виконання цієї роботи передбачає написання пояснювальної записки на паперовому носії.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Зміст курсової роботи | Кількість  годин | |
| денна | заочна |
|  | Постановка задачі | 2 |  |
|  | Первинний аналіз результатів тестування | 4 |  |
|  | Розрахунок основних статистичних параметрів | 4 |  |
|  | Кореляційний аналіз | 8 |  |
|  | Оцінка основних характеристик | 6 |  |
|  | Визначення надійності і валідності тесту | 6 |  |
|  | **Разом** | **30** |  |

**Критерії оцінювання захисту курсової роботи**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| за 100-бальною шкалою | | | Визначення |
| Робота над проектом / роботою (50 балів) | Презентація (доповідь) проекту / роботи  (20 балів) | Захист (відповіді) проекту / роботи  (30 балів) |
| 46 – 50 | 20 | 27 – 30 | ВІДМІННО – відмінне виконання відповідного етапу підготовки проекту (роботи) |
| 42 – 45 | 17 – 18 | 25 – 26 | ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня виконання відповідного етапу підготовки проекту (роботи) з кількома помилками |
| 37 – 41 | 15 – 16 | 22 – 24 | ДОБРЕ – загалом правильна робота над виконанням відповідного етапу підготовки проекту (роботи) з незначною кількістю грубих помилок |
| 33 – 36 | 13 – 14 | 20 – 21 | ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків |
| 30 – 32 | 12 | 18 – 19 | ДОСТАТНЬО – виконання відповідного етапу підготовки проекту (роботи) задовольняє мінімальним критеріям |
| < 30 | < 12 | < 18 | НЕЗАДОВІЛЬНО – з можливістю повторного захисту курсової роботи |
| Пропозиція керівника проекту (роботи) | Пропозиції членів комісії | |  |

**9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

При викладанні навчальної дисципліни використовуються словесний, інформаційно-ілюстративний, наочний та практичний методи навчання із застосуванням лекцій і практичних занять.

Для проведення занять використовується навчальний сайт КНУБА, де розміщені методичні вказівки з практичних занять.

**10. МЕТОДИ контролю**

Контрольні заходи передбачають проведення поточного та підсумкового контролю, що здійснюється під час проведення практичних та індивідуальних занять з викладачем.

**11. Розподіл балів, які отримують студенти**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Поточне оцінювання | | | Сума |
| Модуль № 1 | Модуль № 2 | Модуль № 3 |  |
| 35 | 35 | 30 | 100 |

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | ОцінкаECTS | Оцінка за національною шкалою | |
| --- | --- | --- | --- |
| для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | **А** | відмінно | зараховано |
| 82-89 | **В** | добре |
| 74-81 | **С** |
| 64-73 | **D** | задовільно |
| 60-63 | **Е** |
| 35-59 | **FX** | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0-34 | **F** | Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

**12. Методичне забезпечення**

1. Гончаренко Т.А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Тестологія та математичні методи в педагогічних вимірюваннях» К.:КНУБА , 2019

2. Гончаренко Т.А. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Тестологія та математичні методи в педагогічних вимірюваннях» К.:КНУБА , 2019.

**13****. Рекомендована література**

**Основна**

1. Аванесов В С. Композиция тестовых заданий. М.: Центр тестирования Министерства образования Российской Федерации, 2002. – 120 с

2. Булах І Є Комп’ютерна діагностика навчальної успішності. К.: ЦМК МОЗ України, УДМУ, 1995 –221 с.

3. Baker, Frank B. The basics of item response theory. 2nd ed. [College Park, Md.]: ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, 2001.–176 p.

4. Krocker Linda M. Introduction to classical & modern test theory. Wadsworth Group, 1986. – 482 p

5. Nicolas T. Longford Models for uncertainty in educational testing. Springer Verlag New York, Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Budapest, 1995.- 285 p.

6. Анастази А. Психологическое тестирование. (Пер с англ..) ─ М.: Педагогика 1982.– 320 с.

7. Булах І Є., Мруга М.Р. Створюємо якісний тест. Навчальний посібник ─ К.: Майстер-клас, 2006.– 160 с.

8. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти (За заг. Ред.. В О Огнев’юка) –К.: Перун, 2004 – 176 с.

9. Gregory J. Cizek Setting Performance Standards: Concepts, Methods, and Perspectives. Lawrence Erlbaum Associates, 2001 510 р

10. Ravid Ruth / Practical statistics for Educators / University Press of America, 2000 - 368 р.

11. Бурлачук Л Ф Морозов С. М. Словарь – справочник по психологической диагностике. К.: Наукова думка. 1989– 197 с.

**Додаткова**

12. Вакарчук І О Система тестувань для вступників до Львівського національного університету ім. Івана Франка. Львів Місіонер. – 2002. 120 с

13. Ермаков С. М. Метод Монте-Карло и смежные вопросы. – М Наука 1975.– 471с

14. Равен Джон. Педагогическое тестирование проблемы, заблуждения, перспективы (Перевод с англ. Изд 2-е, испр.) ─ М.: «Когито- Центр», 2001. – 142 с.

15. Л. Середа Можливі переваги застосування сучасної теорії освітніх вимірів (ТОВ – IRT, LTT, IT) для обробки результатів зовнішнього тестування в Україні // Засоби навчальної та науково - дослідної роботи Збірник наукових праць Вип. 20. Харків. 2003. С.149–157.

16. Артемчук Л. М. Мруга М. Р. Встановлення критеріїв «склав не склав» // Педагогіка і психологія професійної освіти. 2000. – № 2. – С. 134 –141.

**13. Інформаційні ресурси**

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. <http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=55>