



ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізитивна навчальна дисципліна

Рівень вищої освіти *Третій (освітньо-науковий)*

Галузь знань	<i>15 Автоматизація та приладобудування</i>
Спеціальність	<i>152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка</i>
Освітня програма	<i>Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка,</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити, 90 годин, , 39 годин лекцій, 51 година самостійна робота</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, модульна контрольна робота</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: д.т.н., проф. Володарський Євген Тимофійович, ver-1@ukr.net</i>
Розміщення курсу	<i>https://do.ipk.kpi.ua/</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Теорія і практика експериментальних досліджень» є однією із нормативних складових комплексної підготовки докторів філософії галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка». Дисципліна дає розуміння та навички застосування на практиці статистичних методів обробки експериментальних даних, спрямованих на встановлення наявності стохастичного зв'язку між випадковими величинами та процесами, виявлення, шляхом застосування ієрархічної та перехресної схеми випробувань, впливу якісних вхідних величин, основ планування експериментальних досліджень, кінцевим результатом яких є адекватна математична модель об'єкту або явища.

Метою дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти здатностей:

- володіння основними принципами організації та проведення експериментальних досліджень, методами оброблення та представлення їх результатів;
- володіння новітніми інформаційними вимірювальними технологіями.

Предмет навчальної дисципліни:

Принципи організації експерименту, статистичного оброблення отриманих даних та прийняття рішення за результатами дослідження

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми аспіранти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- основних принципів та методів організації та проведення експериментальних досліджень, методів експериментальної інформатики, статистичного оброблення результатів та прийняття рішень.

уміння:

- застосовувати відповідні математичні методи, комп'ютерні технології, а також засади стандартизації та сертифікації для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-виміральної техніки.
- застосовувати сучасні методи ведення науково-дослідних робіт, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань.
- для умов реального виробництва або випробувальної лабораторії, використовуючи результати експерименту з застосуванням дисперсійного аналізу, виявляти впливові величини, виконувати порівняння теоретичних та експериментальних досліджень, формулювати висновки та рекомендації. по впровадженню.

досвід:

- застосовувати сучасні методики та програмне забезпечення експериментальних досліджень: розробляти робочі гіпотези, будувати теоретичні моделі об'єкта досліджень та обґрунтовувати прийняті допущення; аналізуючи результати, отримані за теоретичними моделями або попередніми дослідженнями, визначати необхідність проведення додаткових експериментальних досліджень для обґрунтування окремих положень теоретичних досліджень; застосовувати елементи регресійного, кореляційного або дисперсійного аналізу. Виходячи з вибраної моделі об'єкту за допомогою математичного апарату планування експерименту скласти план проведення дослідження.
- використовуючи отримані результати експериментального дослідження за допомогою пакету прикладних програм провести статистичну обробку експериментальних даних
- виходячи з отриманої математичної моделі за допомогою математичного апарату прийняття рішень зробити висновок про адекватність моделі і необхідність подальшого проведення експерименту.

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

Дисципліна «Теорія та практика експериментальних досліджень» забезпечує підготовку докторської дисертації, як у теоретичному, так і практичному плані.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліна «Теорія експерименту» і складається з наступних розділів:

Розділ 1. Первинне оброблення експериментальних даних.

Розділ 2.Кореляційний аналіз.

Розділ 3 .Регресійний аналіз

Розділ 4. Планування експерименту

Розділ 5. Дисперсійний аналіз..

Розділ 6 . Дослідження випадкових процесів.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базові джерела (матеріали викладені в дистанційному курсі та <https://do.ipk.kpi.ua/>):

Л.1 Володарський Є.Т., Кошева Л.О. Статистична обробка даних: Навчальний Посібник. – К.: НАУ, 2008. – 308 с.

Додаткові джерела:

Л.2 Основи теорії невизначеності вимірювань : підручник /О.М. Василевський, В.Ю. Кучерук, Є.Т. Володарський. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 230 с

Л.3 Джонсон Н, Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. М.: Мир, 1980.-.610 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Розділ 1. Первинне оброблення експериментальних даних.

Лекція 1.1. Інтервальне оцінювання та їх статистична надійність.

Первинне оброблення експериментальних даних

Лекція 1.2.* Статистичні гіпотези. Помилки при прийнятті рішення.

Нулова та альтернативна гіпотези. (індивідуальне заняття. Л1, стор. 92-98)

Лекція 3.Параметричні критерії розбіжності вибіркового параметрів

Параметричні критерії Граббса, Кохрена та Фішера

Розділ 2. Кореляційний аналіз.

Лекція 4.Оцінювання стохастичного зв'язку. Показники наявності зв'язку: коваріація та кореляція.

Лекція 5.* Множинна та рангова кореляція. Порядкова статистика. Коефіцієнти Кендала та Спірмена. (індивідуальне заняття. Л1, стор.143-147, 153-157)

Розділ 3 .Регресійний аналіз

Лекція 6.* Встановлення коефіцієнтів лінійної та нелінійної регресії. Визначення рівняння регресії – математичної моделі. (індивідуальне заняття. Л.1, стор. 169-174)

Лекція 7.* Особливості застосування ортогональних поліномів Чебишева при пасивному експерименті. (індивідуальне заняття. Л.1, стор.201-207)

Лекція 8. Встановлення коефіцієнтів двох факторної моделі при використанні поліномів Чебишева..

Розділ 4. Планування експерименту

Лекція 9.* Факторні експерименти. Передумови проведення експерименту. Кодування вхідних величин. Плани першого порядку. (індивідуальне заняття. Л.1, стор. 242-248)

Лекція 10. Повний факторний експеримент. Побудова матриці ортогонального плану, властивості матриці.

Лекція 11.* Дробовий факторний експеримент. Генеруючого співвідношення та визначальний контраст. (індивідуальне заняття. Л.1, стор. 250-254)

Лекція 12. Оброблення результатів активного експерименту першого порядку.

Перевірка однорідності умов проведення дослідів.

Лекція 13.* Оброблення даних активного експерименту. Дисперсія відтворюваності. Знаходження оцінок коефіцієнтів моделі. Оцінка їх статистичної значимості. (індивідуальне заняття. Л.1, стор. 260-263)

Лекція 14.* Перевірка адекватності моделі. Критерій Фішера. Перехід до натуральної системи координат. (індивідуальне заняття. Л.1, стор. 263-265)

Лекція 15 Ортогональні центральні композиційні плани другого порядку.

Розділ 5. Дисперсійний аналіз.

Лекція 16.* Одно факторний дисперсійний аналіз. (індивідуальне заняття. Л.1, стор. 276-280)

Лекція 17. Ієрархічна та перехресна схеми проведення двох факторного аналізу.

Розділ 6 . Дослідження випадкових процесів.

Лекція 18. Інтервал кореляції. Авто та взаємно кореляційна функція.

Лекція 19*. Послідовний та послідовно-паралельний методи оцінювання (індивідуальне заняття. Л.1, стор. 216-221)

Примітка: Лекції, помічені *, виносяться на індивідуальні заняття, коли число аспірантів у групі менше норми.

6. Самостійна робота аспіранта

. З дисципліни «Теорія та практика експериментальних досліджень» передбачені наступні види самостійних занять:

- підготовка до аудиторних занять - 16 годин;
- виконання розрахунково-графічної роботи - 15 годин;
- підготовка до модульної контрольної роботи - 10 годин;
- підготовка до екзамену - 10 годин.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

1. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

1. Студентом в обов'язковому порядку відвідуються всі види аудиторних занять з дисципліни
2. Самостійні та індивідуальні завдання захищаються згідно встановлених термінів.
3. Розрахунково-графічна робота захищається на 8 – 9 тижнях занять.
4. Штрафні бали призначаються за несвоєчасний захист самостійних та індивідуальних завдань, РГР. Заохочувальні бали призначаються за використання оригінальних підходів при виконанні індивідуальних завдань.
5. Відсутність на модульній контрольній роботі без поважних причин є підставою для не атестації студента. МКР не перескладаються.
6. Студенти при виконанні самостійних завдань та РГР повинні дотримуватись правил академічної доброчесності.

2. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтинг студента з дисципліни «Теорія та практика експериментальних досліджень» розраховується зі 100 балів. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- роботу на лекційних заняттях (18 занять);
- виконання модульної контрольної роботи (1 МКР);
- розв'язок домашніх завдань;
- виконання розрахунково-графічної роботи.

Поточний контроль:

Робота на практичних заняттях:

- активна творча робота – 3 бали;
- плідна робота – 2-1 бали;
- пасивна робота – 0 балів.

Виконання модульної контрольної роботи:

МКР складається з однієї підсумкової контрольної роботи, яка проводиться в письмовій формі при першій атестації, тривалістю дві академічні години, та оцінюються з 4 балів:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 4 бали;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями – 3 бали;

- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 2 бали;
- «незадовільно» – відповідь не відповідає вимогам до «задовільно» – 0 балів.

Якщо студент не з'явився на МКР без поважної причини, його результат оцінюється нулем балом без можливості написання МКР.

Виконання розрахунково-графічної роботи (РГР):

- творчо виконана робота з поясненнями – 15-14 балів;
- роботу виконано з незначними недоліками – 13-11 балів;
- роботу виконано з певними помилками – 10-7 балів;
- роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки) – 0 балів.

За запізнення з поданням розрахунково-графічної роботи на перевірку нараховується штрафний -1 бал.

Календарний контроль:

Умовою першої атестації є отримання не менше 10 балів та виконання всіх (на час атестації). Умовою другої атестації – отримання не менше 45 балів, виконання всіх практичних завдань та розрахунково-графічної роботи (на час атестації) та виконання модульної контрольної роботи.

Семестровий контроль:

Умовою допуску до екзамену є зарахування всіх індивідуальних та самостійних робіт, виконання модульної контрольної роботи, зарахування розрахунково-графічної роботи та стартовий рейтинг не менше 60 балів.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить одне теоретичних запитання (завдання) і два практичних

Система оцінювання теоретичних запитань

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 15- 14 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 13-11 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 10-9 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Система оцінювання практичного запитання

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 20-18 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 17-15 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 14-12 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Сума стартових балів та балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

3. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль . надається за тиждень до заліку на електронну пошту групи

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором кафедри ІВТ, д.т.н., професором Володарським Євгеном Тимофійовичем

Ухвалено кафедрою ІВТ (протокол № 4 від 24.06.2020 року)

Погоджено Методичною комісією приладобудівного факультету¹ (протокол № 4/20 від 25.06.2020 року)

¹Методичною радою університету– для загальноуніверситетських дисциплін.