



Силабус навчальної дисципліни
«Основи планування та проведення експериментів»
Освітньо-професійної програми
«Літаки і вертольоти»
Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»

Спеціальність: 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

Рівень вищої освіти (перший (бакалаврський), другий (магістерський))	Другий (магістерський)
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна вибіркового компонента ОП
Курс	1 (перший)
Семестр	2 (другий)
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години	4,0 кредити 120 годин
Мова викладання	Українська
Що буде вивчатися (предмет вивчення)	<p>Проведення інформаційного і патентного пошуків. Загальні положення організації та планування наукових досліджень. Формулювання теми, мети та задач дослідження. Оцінка ефективності проведених досліджень. Загальна характеристика методів досліджень. Обмеження та припущення у наукових дослідженнях. Поняття про фізичне та математичне моделювання. Фізичне моделювання та критерії подібності. Класифікація математичних моделей механічних, гідромеханічних і рідинно-газових систем. Детерміновані та стохастичні моделі. Математична апроксимація досліджуваних систем. Ідентифікації математичної моделі системи. Визначення її параметрів і коефіцієнтів. Оцінка меж застосування побудованої математичної моделі. Задачі досліджень по одному та кільком критеріям. Особливості вирішення задач синтезу механічних, гідромеханічних і рідинно-газових авіаційних систем. Методи дослідження механіко-гідралічних систем. Вибір факторів і рівнів. Вибір змінної відгуку. Основні етапи проведення експерименту. Вибір факторів для багатофакторного експерименту. Вимоги, що висуваються до факторів під час планування експерименту. Вибір моделі об'єкта дослідження. Повний факторний експеримент. Вибір основного рівня. Вибір інтервалів варіювання. Властивості повного факторного експерименту і його математична модель. Дробовий факторний експеримент. Визначення дисперсії середнього квадратичного відхилення. Визначення браку експерименту. Дисперсія параметра оптимізації. Перевірка однорідності дисперсії. Необхідність проведення рандомізації експерименту. Обробка результатів експерименту методом найменших квадратів. Три постулати регресійного аналізу. Перевірка адекватності математичної моделі експерименту. Перевірка значущості коефіцієнтів регресії. Визначення точності проведення експерименту. Принцип руху по поверхні відгуку для одно- і</p>

	<p>багатофакторного експерименту. Визначення знаку градієнта при русі до точки відгуку. Розрахунок крутого сходження, графічна інтерпретація. Визначення кроку руху по градієнту і техніка перерахування кроку. Визначення симетричності функції відгуку. Вибір кількості уявних дослідів. Визначення точки проведення крутого сходження уявних дослідів. Виникнення ситуацій при русі по градієнту. Методи обробки результатів проведених наукових досліджень з використання дисперсійного та регресійного аналізу. Оформлення наукових звітів за результатами проведених досліджень. Основи метрології експерименту. Загальні відомості про електричні і неелектричні вимірювання. Загальні властивості вимірювальних перетворювачів. Характеристики вимірювальних перетворювачів. Адитивна, мультиплікативна та змішана похибки. Поняття робочого, динамічного діапазонів. Роздільна здатність, смуга пропускання, потужність перетворювача та поріг чутливості вимірювального перетворювача. Перетворювачі для вимірювання тиску, сили, переміщення та швидкості зміни сигналу. Перетворювачі для вимірювання перевантажень та швидкозмінних сил і тисків. Перетворювачі для вимірювання температури і однорідності середовища, рівня та положення. Термоелектричні перетворювачі. Методи і засоби вимірювання параметрів руху рідких і газоподібних середовищ. Розробка схем дослідних стендів для дослідження електро-гідро-механічних систем, розробка метрологічного забезпечення.</p>
<p>Чому це цікаво/треба вивчати (мета)</p>	<p>Курс спрямовано на розвиток у студентів навичок з підготовки, планування, та проведення експериментів. Методи обробки результатів експерименту з використанням дисперсійного і регресійного аналізу. Основи метрології експерименту. Вивчення конструкції електричних перетворювачів для реєстрації фізичних величин, їх характеристик. Схем підключення електричних перетворювачів у вимірювальну мережу. Засоби реєстрації сигналу, що вимірюється.</p>
<p>Чому можна навчитися (результати навчання)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - проводити патентний пошук і інформаційний пошук, формулювати тему, мету і задачі дослідження; - виконувати фізичне і математичне моделювання процесів; - виконувати апроксимацію процесів, що досліджуються, виконувати ідентифікацію математичної моделі експерименту; - вибирати фактори, рівні і змінну функції відгуку експерименту; - вибирати модель об'єкту дослідження; - визначати дисперсію параметра оптимізації, перевіряти значущість коефіцієнтів регресії; - виконувати обробку результатів експерименту різними методами; - виконувати розрахунок крутого сходження по градієнту, проводити «уявні» досліди, вирішувати ситуації при русі по градієнту. - обробляти результати проведених наукових досліджень; - оформлювати наукові звіти за результатами досліджень; - визначати похибки вимірювань, та оцінювати істинні значення вимірюваних величин; - підбирати емпіричні формули і виконувати апроксимацію; - підключати вимірювальні перетворювачі у мережу і виконувати

	<p>калібрування;</p> <ul style="list-style-type: none"> - розробляти дослідні стенди згідно задач експерименту; - працювати з осцилографом, та іншими приладами реєстрації даних.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Знання основ планування та проведення експериментів дозволяє виконувати дослідження у області рідинно-газових і функціональних систем літальних апаратів.
Навчальна логістика	<p>Зміст дисципліни:</p> <p>Наука та наукові дослідження. Науково-технічна інформація. Методи теоретичних досліджень механічних, гідромеханічних і рідинно-газових авіаційних систем та їх елементів. Математичні методи аналізу та синтезу механічних, гідромеханічних і рідинно-газових систем та їх елементів. Основні принципи планування експерименту. Проведення експерименту. Регресійний аналіз. Круте сходження по поверхні відгуку. Реалізація уявних дослідів. Методи обробки результатів проведених наукових досліджень з використання дисперсійного та регресійного аналізу. Оформлення наукових звітів за результатами проведених досліджень. Основи метрології експерименту. Експериментальні дослідження. Загальні властивості вимірювальних перетворювачів. Перетворювачі для вимірювання тиску, сили, переміщення та швидкості зміни сигналу. Перетворювачі для вимірювання перевантажень та швидкозмінних сил і тисків. Перетворювачі для вимірювання температури і однорідності середовища, рівня та положення. Термоелектричні перетворювачі. Методи і засоби вимірювання параметрів руху рідких і газоподібних середовищ. Розробка схем дослідних стендів для дослідження електро-гідро-механічних систем, розробка метрологічного забезпечення.</p> <p>Види занять: Лекційні, лабораторні.</p> <p>Методи навчання: Навчальна дискусія, онлайн, лабораторні роботи.</p> <p>Форми навчання: очна, заочна, дистанційна</p>
Пререквізити	Знання, з фізики, математики, гідропневмопристрої літальних апаратів, теоретичної механіки, функціональні та рідинно-газові системи літальних апаратів, теорія автоматичного управління та основи гідро пневмоавтоматики, динаміка та регулювання рідинно-газових систем.
Пореквізити	Знання із дисципліни «Основи планування та проведення експериментів» можуть бути використані під час написання кваліфікаційної роботи магістра.
Інформаційне забезпечення з репозитарію та фонду НТБ НАУ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Адлер Ю. П. Планирование эксперимента / Ю. П. Адлер. – М.: Знание, 1978. – 72 с. 2. Білуха М. Т. Основи наукових досліджень / М. Т. Білуха. – К.: Вища шк., 1997. – 271 с. 3. Дослідження та випробування механічних систем: навчальний посібник / В. В. Астанін, Г. Й. Зайончковський, В. В. Солоха. – К.: НАУ, 2009. – 112 с. 4. Лудченко А. А. Основы научных исследований: учебн. пособ.

	<p>/ А. А. Лудченко, Я. А. Лудченко, Т. А. Примак. – К.: Знання, 2000. – 114 с.</p> <p>5. Монтгомери Д.К. Планирование эксперимента и анализ данных. Пер. с англ. / Д. К. Монтгомери. – Л.: Судосроение, 1980. – 284 с.</p> <p>6. Бабуров Э. Ф., Куликов Э. Л., Маригодов В. К. Основы научных исследований. Учеб. пособие для вузов. - К.: Вища школа, 1988. – 230 с.</p> <p>7. Комаров М. С. Основы научных исследований. - Львов: "Вища школа", 1982. – 128 с.</p> <p>8. А.М. Турчин Электрические измерения неэлектрических величин / Турчин А.М., Б.Э Аршанский, И.А. Зограф, В.Г. Кнорринг и др. – Ленинград: Энергия, 1965. – 689 с.</p> <p>9. Криницкий И.И. Основы научных исследований. К.- Одесса: Вища школа. Головное изд-во, 1981.– 208 с.</p> <p>10. Математическая обработка результатов эксперимента. Л. 3. Румшинский. Гл. ред. физ. - мат. литературы изд-ва "Наука", – 1971. – 192 с.</p> <p>11. Налимов В. В., Голикова Г. И. Логические основания планирования эксперимента. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1981. – 152 с.</p> <p>12. Новицкий К В., Заграер И. А. Оценка погрешностей результатов измерений. 2-е изд. перераб. и доп. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1991. – 304 с.</p> <p>13. https://docs.cntd.ru/document/1200141744– Міждержавний стандарт.</p> <p>14. https://gtest.com.ua/oscil-metod-1.html - Лекції.</p> <p>15. https://instrument16.ru/interesnoe/kak-rabotat-s-ostsillografom-dlya-nachinayushhih.html – Лекції.</p> <p>16. https://baguzin.ru/wp/yurij-adler-vvedenie-v-planirovanie-eksperimenta/ - Лекції.</p>
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Навчальні лабораторії: 1.007, 1.011, 1.005, 1.013
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	Диференційований залік, тестування.
Кафедра	Гідрогазових систем
Факультет	Аерокосмічний
Викладач(і)	<div data-bbox="580 1588 908 2072" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1007 1588 1401 2072" data-label="Text"> <p>ТАРАСЕНКО ТАРАС ВАЛЕРІЙОВИЧ Посада: ДОЦЕНТ Науковий ступінь: ДОЦЕНТ Вчене звання: К.Т.Н. Профайл викладача: https://orcid.org/0000-0002-8287-4873 Тел.: 408-45-54 Е-mail: taras.tarasenko@npp.nau.edu.ua</p> </div>

		Робоче місце: 1.016
Оригінальність навчальної дисципліни		
Лінк на дисципліну		