

**Програма підготовки здобувачів вищої освіти
другого (магістерського) рівня підготовки**

**ДИСЦИПЛІНИ СПЕЦІАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ
ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ
420 год. / 14 кр. / 30 годин лекцій**

Завдання для самостійної роботи

1 Описова статистика (ОС). - Числові характеристики вибірки. Множник Стьюдента для малої вибірки. Дисперсія випадкових значень. Залишки. Амплітуда довірчого інтервалу. Особливості файлу «ОС» в Excel. Одновимірна апроксимація. Лінія тренду. Коефіцієнт R^2 і дисперсія. Кускова апроксимація. Визначення коефіцієнтів «нестандартних для Excel» формул.

2 Багатовимірна апроксимація. Ступеня свободи при пошуку коефіцієнтів формули. Лінійна («тенденція») і нелінійна («суперпозиція», «аналіз залишків») багатofакторна залежність. Мінімально необхідне число точок для отримання достовірної формули. Навчальна підвибірка. Оцінка надійності формули. Факторний аналіз - визначення і ранжування основних факторів існування системи. Використання отриманої формули в алгоритмі оптимізації.

3 Що таке ПФЕ? Скільки потрібно експериментів при N факторах і m_i значень кожного з них. ($m_1 \neq m_2, m_2 \neq m_3, m_{n-1} \neq m_n$) Яке мінімально необхідне число експериментів (статистичних точок), якщо обрані тип формули і надійність довірчого інтервалу 95%? Вимоги до матриці плану. Роль коефіцієнтів в кодованій функції критерію експерименту. Пошук оптимуму за допомогою апроксимуючого полінома.

Підрахунок складових корисних витрат, модулі елементів витрат на будівництво та утримання корабля. Процентовки сумарних витрат. Шляхи зниження витрат. Інтегральні оцінки якості корабля через мінімізацію питомих енерговитрат (відношення витрат енергії до корисної роботи). Оцінка вартості рішення задачі.

5 Розробка алгоритму визначення головних елементів корабля на основі статистичної математичної моделі (параметри завдання клас корабля, тип енергоустановки, швидкість ходу, радіус плавання, чисельність екіпажу). Особливості статистичної моделі корабля. Вибрати проект-конкурент.

6 Визначення складності та новизни проекту корабля. Ідея розрахунку поправочних коефіцієнтів складності та новизни. Вплив цих коефіцієнтів на показники вартості та трудомісткості створення корабля.

7 Спосіб оцінки ймовірності подій на основі комбінації технічних вимог. Експонента і доповнює ймовірність. Формула Колмогорова для повної поразки

корабля. Розрахунок показників бойової ефективності для статистичного проекту корабля.

8 Дати визначення продедвейту корабля. Склад вибірки для оцінки ковзного коефіцієнта продедвейта. Встановити зв'язок чисельності екіпажу з масою озброєння і рівнем автоматизації корабля. Отримати багатовимірну наближену формулу коефіцієнта продедвейта. Складання та рішення рівняння мас корабля у функції продедвейта методом «підбір параметра» (без системи обмежень і за наявності обмежень).

9 Вплив головних розміреним і форми обводів на властивості корабля. Коефіцієнт Нормана-Бубнова у функції головних розміреним. Диференціальні рівняння ходовості, остійності, непотоплюваності, вибігання. Чисельні результати для статистичного прототипу. Методологія системного підходу до проектування кораблів. Задачі синтезу при проектуванні корабля: ненаправленої і спрямований синтез. Їх особливості. Математична модель корабля. Функціональне, морфологічне, інформаційне опису математичної моделі. Дати зазначені опису для конкретного корабля.

10 Неоднозначність оптимуму при багатокритеріальному пошуку. Основний недолік методу згортки критеріїв. Метод допустимих вкладень в довірчий інтервал домінуючого критерію - модифікація лексикографічного методу поступок. Апаратно інтерактивний спосіб оптимізації проекту (ІПСШ) - основа вдосконалення складної техніки. Виконати методом допустимих вкладень оптимізацію катери, враховуючи критерії ходовості, вартості, провізної здатності.

11 Про вагових коефіцієнтах в багато критеріальної оптимізації обґрунтувати вагові коефіцієнти критеріїв ходовості, вартості та провозоздатності і виділити Паретто-рішення по кораблю.

12 Пост оптимізаційний аналіз. Підібрати аналог оптимізованому катеру Оцінити різниці однорідних параметрів (абс., відносні і ставленням М.Райта). Знайти еластичність комплексного критерію по головним розмірам, водотоннажністю, потужності, чисельності екіпажу і визначити по ним зони байдужих рішень Критерію у вигляді максимуму провізної здатності на один кВт-год витраченої енергії.

13 Конструювання лінійно-експоненційної моделі (ЛЕМ) і перехід до матриці повно факторного експерименту. Створити формулу критерію типу «вартість - ефективність у вигляді лінійно експоненціальної моделі при заданих параметрах вартості корабля, проведення операції, а також відповідних імовірностях попадання і знищення цілі.

14 Елементарні моделі. Лінійна ресурсна функція і-го елемента моделі. Власну ефективність елемента висловити експонентою. Показник ефективності елемента розрахувати з урахуванням зв'язків з іншими елементами системи.

Використовувати план дрібно-факторного експерименту для оптимізації підсистеми.

15 Розробити макет діаграм «Система ведення бою кораблем» і «Система бойовий корабель» з урахуванням деталізації математичної моделі. Виконати формування масиву компонент вихідних даних на основі структурної схеми розрахунку елементів корабля, вектору оптимізуються змінних, переліку функціональних обмежень. Сформулювати вираз критерію оптимізації.

16 Побудова гістограм для виявлення законів розподілу і визначення ймовірного значення змінної, отриманої випадковим чином. (ГВЧ). Побудова сценарного графа бойовій ситуації і матриці ймовірностей переходів між його фрагментами. Можливість використання залежності ТМО для оптимізації дивізіону кораблів (розглянутих як система масового обслуговування) при виконанні бойового завдання

Навчально-методичні матеріали

Основна література:

1. Анализ и обработка массива данных. Описательная статистика, гистограмма, многомерная аппроксимация методом наименьших квадратов – Надстройка Excel «Пакет анализа», Мк.Excel 2003–2013.
2. Апальков Ю.В. Боевые корабли мира на рубеже XX–XXI веков. Справочник в 3-х частях.–СПб, 2001.–с. 864.
3. Захаров И.Г., Постонен С.И., Романьков В.И. Теория проектирования надводных кораблей.-Учебник - СПб, ВМА им. адм.Кузнецова, 1997,
4. Приближённое решение трансцендентных уравнений. – Надстройка Excel «подбор параметра», Мк.Excel 2003...2012.
5. Программа эволюционного метода оптимизации. – Надстройка Excel Solver « Поиск решения », Мк.Excel 2013.
6. Универсальная программа однокритериальной оптимизации (проф. Л.Лэсдон, проф. Дж.Уоррен и др) – Надстройка Excel Solver « Поиск решения », Мк.Excel 2003–2013.
7. Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования. – М, Статистика –1977.– с.200.
8. Бондаренко О.В. Комп'ютерно орієнтоване проектування суден. Частина 1: Навчальний посібник [Текст] / О.В. Бондаренко. – Миколаїв: НУК, 2011. – 154 с.
9. Nekrasov V.A. Optimization in engineering design. Lecture course. Part II. Determination of the optimal main dimensions of ship project for given area of operation. – Миколаїв: НУК, 2018. - 47с. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://oio.pg.edu.pl/>
10. Combat Fleets of the World 1995 – Naval Institute Press, Annapolis–с. 1053.
11. Сайты в internet \www.navy.ru\; www.militarizm.ru\; www.морские вооружения\; www.морское оружие\; www.многоцелевые боевые корабли\.

Додаткова література:

1. Бондаренко Г.А. (ред.) Тактика надводных кораблей.–Л., ВМА.–1979.– с.176.
2. Гайкович А.И. Основы теории проектирования сложных технических систем. – Л., Судостроение, 2001, 420
3. Нарусбаев А.А. Введение в теорию принятия решений. –Л., Судостроение, 1976.
4. Новиков О.А., Петухов С.И. Прикладные вопросы теории массового обслуживания. – М., Советское радио, 1969.
5. Родионов Б.И., Новичков Н.Н. Крылатые ракеты в морском бою.–М.. Военное издательство.– 1987, с.215.
6. Соболев И.М., Статников Р.Б. Выбор оптимальных параметров в задачах со многими критериями – 2006– интернет, djvi.
7. Справочник по исследованию операций. \ Под. Ред .А.Ф. Матвейчука\.– М., Воениздат, 1979.
8. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем. – Минск, Дизайнпро. 2004.- 405 с.
9. Шавров А.В., Солдатов В.В. Многокритериальное управление в условиях статистической неопределенности. –М., Машиностроение 1990, 388с.
10. NAVAL FORCES Mönch Published Group. Бонн, ФРГ.
11. Оптимизационные программы в математическом обеспечении персональных компьютеров: Open Office Optimization Solver in C++ ; http://wiki.services.openoffice.org/wiki/Optimization_Solver