# **Міністерство освіти і науки України**

**Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара**

**Факультет\_\_\_\_\_\_\_фізико-технічний\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(назва)

**Кафедра\_\_\_\_\_\_\_\_систем автоматизованого управління\_\_\_\_\_\_**

(назва)

**Аналіз даних і планування експерименту**

# (назва навчальної дисципліни)

# **Програма**

**вибіркової навчальної дисципліни**

**рівень підготовки перший (бакалавр)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)**

**напряму \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**(шифр і назва напряму)**

**спеціальності \_\_\_173 Авіоніка\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**(шифр і назва спеціальності)**

**(Шифр за ОПП\_5.6в\_)**

**Дніпро**

**2017 рік**

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: \_Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

(повне найменування вищого навчального закладу)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: \_проф. кафедри САУ, к.т.н., проф.. Ларін Володимир Олексійович

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Обговорено та схвалено науково-методичною комісією за напрямом підготовки/спеціальністю

\_173 Авіоніка\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

“\_\_11\_” \_\_\_05\_ 2017 року, протокол №11

**Вступ**

Програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни «Аналіз даних і планування експерименту» складена відповідно до освітньо-професійної програми першого рівня підготовки(бакалавр)

(назва ступеня вищої освіти)

Спеціальності « 173 Авіоніка\_»

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є

- основи аналізу і обробки статистичної інформації при аналізу і синтезу технічних систем

- елементи планування оптимальних багатофакторних експериментів

- використання статистичних пакетів програм

- імітаційне моделювання стохастичних систем

**Міждисциплінарні зв’язки**:

Вища математика

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1.Змістовий модуль Основи придбання, аналізу і обробки статистичних даних.

2. Змістовий модуль Основи теорії оптимального планування багатофакторних експериментів.

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

### 1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Аналіз даних і планування експерименту» є

### - вивчення методів статистичного аналізу експериментальних даних і основ математичної теорії планування експерименту.

### 1.2. Основним завданням вивчення дисципліни «Аналіз даних і планування експерименту» є

### - вивчення основних способів придбання і аналізу статистичної інформації, методів оцінки характеристик стохастичних систем;

### - засвоєння методів формування і аналізу стохастичних моделей динамічних систем;

### - засвоєння принципів аналізу і обробки даних експериментів при побудові і дослідженні технічних систем;

### - оволодіння теоретичними основами оптимального планування експериментів ідентифікації моделей динамічних систем;

### - вивчення основних методів оптимізації функціонування систем в умовах випадкових збурень ;

### - вивчення методів обробки і фільтрації експериментальних даних при оцінки вектора стану систем керування.

### - придбання практичних навичок використання теорії при вирішення конкретних інженерних проблем;

### - придбання навичок використання пакетів статистичних програм при проведенні статистичних розрахунків и досліджень

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

***знати :***

- основні способи придбання і аналізу статистичної інформації ;

- способи оцінки характеристик стохастичних систем автоматичного керування;

- методи формування і аналізу стохастичних моделей динамічних систем;

- принципи аналізу і обробки даних експериментів при побудові і дослідженні технічних систем;

- теоретичні основи оптимального планування експериментів ідентифікації моделей динамічних систем;

- основи методів оптимізації функціонування систем в умовах випадкових збурень ;

- методи обробки і фільтрації при оцінки вектора стану систем керування.

***вміти:***

- формувати і обґрунтовувати цілі і плани експериментальних досліджень при проектуванні, побудові і випробуваннях технічних систем;

- здійснювати статистичній аналіз даних експерименту;

- вміти спланувати активний експеримент при проведенні аналізу і синтезу конкретних технічних систем, зокрема систем автоматичного керування.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться \_240 годин /\_8 кредитів ECTS.

**2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.**

Тема 1. Предмет математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Репрезентативна вибірка. Статистичний розподіл вибірки.Варіаційний ряд. Виморочні характеристики

Тема 2. Основні положення виморочної теорії

Тема 3. Точкові оцінки параметрів законів розподілу..Критерії і методи точкових статистичних оцінок за вибірковими даними. Числові характеристики вибірки. Незсунуті оцінки з мінімальною дисперсією. Обґрунтовані і ефективні оцінки. Нерівність Рао – Крамера. Достатні статистики.

Тема 4. Основні методи точкових оцінок. Метод моментів. Метод максимальної правдоподібності. Метод найменших квадратів в моделі Гауса – Маркова і при довільній коваріааційної матриці.

Тема 5. Інтервальні оцінки.

Тема 6. Поняття статистичної гіпотези. Перевірка статистичних гіпотез. Критерії згоди.

Тема 7. Аналіз статистичних залежностей. Елементи кореляційній теорії.

Тема 8 Статистична регресія. Лінійна регресія і лінійний статистичний прогноз.

Тема 9. Дисперсійний аналіз. Активні багатофакторні експерименти, дворівневі і багаторівневі експерименти, критерії планування і їх вибір.

**Змістовий модуль 2. Основи теорії оптимального планування багатофакторних експериментів.**

Тема 1. Активні багатофакторні експерименти, дворівневі і багаторівневі експерименти, Критерії планування експериментів і їх вибір.

Тема 2. Повні факторні експерименти типу 2к. Матриця плану і Ії властивості, повторні випробування, рандомізація, методика обчислювання коефіцієнтів регресійної моделі,

Тема 3. Дрібний факторний експеримент типу 2к-р, ефекти змішування оцінок і їх аналіз.

Тема 4 Обробка даних експерименту, методи виключення аномальних відхилень результатів, аналіз адекватності і точності регресійних моделей, оцінка значимості коефіцієнтів моделі.

Тема 5 Оптимізація за допомогою багатофакторного експерименту. Круте входження по поверхні відклику, градієнтні методи. Дослідження відклику в області екстремуму.

Тема 5 Ортогональне планування другого порядку.

Тема 6. Характеристика планів для опису поверхні відклику, оцінки впливу факторів, Тема 7. Імітаційне моделювання.

Тема 8. Латинських і інші типі планів.

Тема 9. Засоби статистичного аналізу в MS EXEL.

**3. Рекомендована література**

1. Рао С Р, .Линейные статистические методы и их применение, М: Мир, 1984 г.548 с.
2. Г. И.Ивченко, Ю. И. Медведев Математическая статистика – М: Высшая школа , (для студентов высших технических учебных заведений)1984
3. В.В. Барковский, Н.В. Барковська, О.К. Лопатин Теорія ймовірностей та математична статистика, Київ – ( навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів) 2006
4. Минько А А Статистический анализ в МС ЕХСЕЛ М Диалектика 2004
5. В.Е. Гмурман Теория Вероятностей и Математическая Статистика – М.:»Высшая Школа» (учебное пособие для студентов вузов) 1999
6. Щеффе Г, Дисперсионный аналіз, М: Физматгиз, 1963г. 540 с.
7. 438с
8. Хьюбер Б, Робастность в статистике, М: Мир, 1984 г. 480 с
9. И.И. Гихман, А.В. Скорохол, М.н, Ядренко Теория вероятностей и математическая статистика Киев «вища школа « (учебник для студентов математических специальностей университетов и технических вузов), 1970
10. Андерсон Т. Введение в многомерный статистический анализ, М: изд. Физико-технической литературы, 1963 г., 500 стр.
11. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика.-М. ФИЗМАТЛИТ, 2006, 816 с.
12. В.В. Барковський і іньші Теория ймовірностей і математична статистика.
13. Навчальний посібник для студентів вищіх нвчальних закладів. Київ -2006
14. С.М. Ермаков, Ф.Ф. Жиглявский Математическая Теория Оптимального Эксперимента – М: «Наука», 1987
15. А.Е. Егоров, Г.Н.Азаров, А.В. Коваль Исследование устройств и систем автоматики методом планирования эксперимента. Учебное пособие для вузов. Харьков «Вища школа», 1986.
16. Плескунин В И Воронина Е Д, Теоретические основы организации и анализа выборочных данных в эксперименте, издательство Ленинградского университета 1979 300 с.
17. Ермаков С М, Жиглявский А А, Математическая теория оптимального експеримента, М: Наука: 1979г. 380 с.
18. A.C. Atkinson, A.N.Donev, R.D. Tubias Optimum Experimental Designs with SAS, OXFORD University press
19. Statistical Design and Analysis of Experiments, With Application to Engineering and Science, Robert I Mason, Richard F. Gunst, Junes I. Hess, WILEY - INTERSCIENSE

### Форма підсумкового контролю успішності навчання \_\_\_\_\_залік, залік\_\_\_

1. **Засоби діагностики успішності навчання тести**