

Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**



Д.М. Крицький  
(ініціали та прізвище)

2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

‘Six Sigma’ Methodology in Project Management  
(назва навчальної дисципліни)

**Галузь знань:** 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації, 19 Архітектура та будівництво  
(шифр і найменування галузі знань)

**Спеціальність:** 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека та захист інформації, 163 Біомедична інженерія, 172 Електронні комунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 175 Інформаційно-вимірювальні технології, 193 Геодезія та землеустрій  
(код і найменування спеціальності)

**Освітня програма:** усі освітні програми за відповідними спеціальностями  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання:** денна

**Рівень вищої освіти:**  
другий (магістерський)

**Харків 2023 рік**

Розробник: Заболотний О.В., д.т.н., доцент  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри інтелектуальних  
вимірювальних систем та інженерії якості  
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 24 » 08 2023 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент  
(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

В.П. Сіроклин  
(ініціали та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показника                                                                                               | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Кількість кредитів – 3,0                                                                                             | <b>Галузь знань</b><br><u>10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації, 19 Архітектура та будівництво</u><br>(шифр і найменування)<br><b>Спеціальність</b><br><u>101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп’ютерні науки, 123 Комп’ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека та захист інформації, 163 Біомедична інженерія, 172 Електронні комунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 174 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 175 Інформаційно-вимірювальні технології, 193 Геодезія та землеустрій</u><br>(код і найменування)<br><b>Освітня програма</b><br><u>усі освітні програми за відповідними спеціальностями</u><br>(найменування)<br><br><b>Рівень вищої освіти:</b><br><br>другий (магістерський) | Вибіркова                                                   |
| Кількість модулів – 2                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Навчальний рік                                              |
| Кількість змістовних модулів – 3                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2023/2024                                                   |
| Індивідуальне завдання _____<br>(назва)                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Семестр                                                     |
| Загальна кількість годин – 90<br>кількість годин аудиторних занять <sup>1)/</sup><br>загальна кількість годин 64/150 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2-й                                                         |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Лекції*                                                     |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0 годин                                                     |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Практичні, семінарські*                                     |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 48 годин                                                    |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3<br>самостійної роботи студента – 4                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Лабораторні*                                                |
|                                                                                                                      | 0 годин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                             |
|                                                                                                                      | Самостійна робота                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                             |
|                                                                                                                      | 42 годин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                             |
|                                                                                                                      | Вид контролю                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                             |
|                                                                                                                      | модульний контроль, залік.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                             |

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 64/ 86.

\*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета вивчення:** засвоєння основних принципів методології «Шість Сигм» підвищення якості продукції та послуг і використання підходів «Шість сигм» в управлінні проектами.

**Завдання:** засвоїти основні ідеї методу «Шість сигм»; інші методи покращення процесів і підвищення якості; основи ощадливого управління; структуру і наповнення циклів постійного покращення, необхідний набір статистичних інструментів для аналізу якості; особливості застосування методології «Шість сигм» у професійних сферах.

### **Компетентності, які набуваються:**

- здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності, аудиторів органів сертифікації);
- здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, за необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності;
- здатність вести професійну, у тому числі науково-дослідну діяльність, у міжнародному середовищі;
- здатність продемонструвати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки спеціалізації з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки;
- здатність розробляти методичні і нормативні документи, що стосуються випробувань, калібрування, перевірки і перевірки відповідності засобів вимірювальної техніки, та заходи до їх реалізації, що включає вибір необхідного обладнання;
- здатність розробляти програму метрологічного забезпечення технологічного процесу, а також засобів вимірювальної техніки на різних стадіях їх життєвого циклу.

### **Очікувані результати навчання:**

- знання і розуміння основних структурних елементів методології «Шість сигм», принципів виявлення проблем, структури виробничих процесів, комплексне розуміння терміну «якість», принципів обрання рентабельних проектів, основ управління командою «Шість сигм»;
- знати загальні положення, термінологію і визначення стосовно циклу покращення якості DMAIC, методи реалізації кожного з етапів такого циклу;

- знати основні інструменти управління якістю, елементи графічного аналізу процесів, необхідні статистичні інструменти, будувати і аналізувати закони розподілу випадкових процесів, застосовувати регресійний і кореляційний аналіз.

**Пререквізити** – *вступ до фаху, основи метрології і теорії вимірювань, вища математика, фізика, електротехнічні матеріали, алгоритмізація і програмування, вимірювальні перетворювачі, основи конструювання засобів вимірювальної техніки, технологія виготовлення засобів вимірювальної техніки, кваліметрія, засоби вимірювальної техніки, взаємозамінність, методи та пристрої вимірювання параметрів.*

**Кореквізити** – *метрологічне забезпечення випробувань та якості продукції, метрологічне забезпечення сертифікації, управління якістю товарів та послуг.*

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1.**

##### **Змістовний модуль 1. Introduction to ‘Six Sigma’.**

**Тема 1.** *What is ‘Six Sigma’?*

**Тема 2.** *‘Six Sigma’ history and application.*

**Тема 3.** *Other process improvement and quality methods.*

**Тема 4.** *LEAN concepts.*

**Тема 5.** *Basic ‘Six Sigma’ concepts.*

**Тема 6.** *Approaching the problem.*

**Модульний контроль.**

#### **Модуль 2.**

##### **Змістовний модуль 1. Projects and Processes.**

**Тема 1.** *What is a process?*

**Тема 2.** *Quality.*

**Тема 3.** *Selecting the right project.*

**Тема 4.** *Basic ‘Six Sigma’ team management.*

**Тема 5.** *Introduction to DMAIC and DMADV.*

**Модульний контроль.**

## Змістовий модуль 2. Advanced DMAIC.

Тема 1. *DEFINE.*

Тема 2. *MEASURE.*

Тема 3. *ANALYZE.*

Тема 4. *IMPROVE.*

Тема 5. *CONTROL.*

Модульний контроль.

### 4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістовних модулів і тем                                      | Кількість годин |              |    |      |       |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|----|------|-------|
|                                                                     | Усього          | У тому числі |    |      |       |
|                                                                     |                 | л            | п  | лаб. | с. р. |
| 1                                                                   | 2               | 3            | 4  | 5    | 6     |
| <b>Модуль 1</b>                                                     |                 |              |    |      |       |
| <b>Змістовний модуль 1. Introduction to ‘Six Sigma’.</b>            |                 |              |    |      |       |
| Тема 1. <i>What is ‘Six Sigma’?</i>                                 | 2               | 0            | 2  | 0    | 0     |
| Тема 2. <i>‘Six Sigma’ history and application.</i>                 | 2               | 0            | 2  | 0    | 0     |
| Тема 3. <i>Other process improvement and quality methods.</i>       | 4               | 0            | 2  | 0    | 2     |
| Тема 4. <i>LEAN concepts.</i>                                       | 4               | 0            | 2  | 0    | 2     |
| Тема 5. <i>Basic ‘Six Sigma’ concepts.</i>                          | 4               | 0            | 2  | 0    | 2     |
| Тема 6. <i>Approaching the problem.</i>                             | 4               | 0            | 2  | 0    | 2     |
| <b>Модульний контроль</b>                                           | 2               |              |    |      | 2     |
| Разом за змістовним модулем 1                                       | 22              | 0            | 12 | 0    | 10    |
| <b>Усього годин</b>                                                 | 22              | 0            | 12 | 0    | 10    |
| <b>Модуль 2</b>                                                     |                 |              |    |      |       |
| <b>Змістовний модуль 2. Projects and Processes.</b>                 |                 |              |    |      |       |
| Тема 1. <i>What is a process?</i>                                   | 4               | 0            | 2  | 0    | 2     |
| Тема 2. <i>Quality.</i>                                             | 6               | 0            | 4  | 0    | 2     |
| Тема 3. <i>Selecting the right project.</i>                         | 4               | 0            | 2  | 0    | 2     |
| Тема 4. <i>Basic ‘Six Sigma’ team management.</i>                   | 6               | 0            | 4  | 0    | 2     |
| Тема 5. <i>Introduction to DMAIC and DMADV.</i>                     | 2               | 0            | 4  | 0    | 0     |
| <b>Модульний контроль</b>                                           | 2               | 0            | 0  | 0    | 2     |
| Разом за змістовним модулем 2                                       | 26              | 0            | 16 | 0    | 10    |
| <b>Змістовний модуль 3. Статистичні методи в управлінні якістю.</b> |                 |              |    |      |       |
| Тема 1. <i>DEFINE.</i>                                              | 8               | 0            | 4  | 0    | 4     |
| Тема 2. <i>MEASURE.</i>                                             | 8               | 0            | 4  | 0    | 4     |
| Тема 3. <i>ANALYZE.</i>                                             | 8               | 0            | 4  | 0    | 4     |
| Тема 4. <i>IMPROVE.</i>                                             | 8               | 0            | 4  | 0    | 4     |
| Тема 5. <i>CONTROL.</i>                                             | 10              | 0            | 4  | 0    | 2     |

|                               |    |   |    |   |    |
|-------------------------------|----|---|----|---|----|
| <b>Модульний контроль</b>     | 2  |   |    |   | 2  |
| Разом за змістовним модулем 3 | 40 | 0 | 20 | 0 | 20 |
| <b>Залік</b>                  | 2  |   |    |   |    |
| <b>Усього годин</b>           | 68 | 0 | 36 | 0 | 32 |
| <b>Разом з дисципліни</b>     | 90 | 0 | 48 | 0 | 42 |

## 5. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми                                     | Кількість годин |
|-------|------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | What is 'Six Sigma'?                           | 2               |
| 2     | 'Six Sigma' history and application.           | 2               |
| 3     | Other process improvement and quality methods. | 2               |
| 4     | LEAN concepts.                                 | 2               |
| 5     | Basic 'Six Sigma' concepts.                    | 2               |
| 6     | Approaching the problem.                       | 2               |
| 7     | What is a process?                             | 2               |
| 8     | Quality.                                       | 4               |
| 9     | Selecting the right project.                   | 2               |
| 10    | Basic 'Six Sigma' team management.             | 4               |
| 11    | Introduction to DMAIC and DMADV.               | 4               |
| 12    | DEFINE.                                        | 4               |
| 13    | MEASURE.                                       | 4               |
| 14    | ANALYZE.                                       | 4               |
| 15    | IMPROVE.                                       | 4               |
| 16    | CONTROL.                                       | 4               |
|       |                                                |                 |
|       | <b>Разом</b>                                   | 48              |

## 6. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми                                     | Кількість годин |
|-------|------------------------------------------------|-----------------|
| 3     | Other process improvement and quality methods. | 2               |
| 4     | LEAN concepts.                                 | 2               |
| 5     | Basic 'Six Sigma' concepts.                    | 2               |
| 6     | Approaching the problem.                       | 2               |
| 7     | What is a process?                             | 2               |
| 8     | Quality.                                       | 2               |
| 9     | Selecting the right project.                   | 2               |
| 10    | Basic 'Six Sigma' team management.             | 2               |
| 12    | DEFINE.                                        | 4               |
| 13    | MEASURE.                                       | 4               |
| 14    | ANALYZE.                                       | 4               |
| 15    | IMPROVE.                                       | 4               |

|    |                    |           |
|----|--------------------|-----------|
| 16 | CONTROL.           | 2         |
|    | Модульний контроль | 6         |
|    | <b>Разом</b>       | <b>42</b> |

## 7. Методи навчання

*Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, лабораторних занять, консультації за розкладом кафедри та індивідуальні (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).*

## 8. Методи контролю

*Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді заліку, іспиту, диференційованого заліку.*

## 9. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

9.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

| Складові навчальної роботи                          | Бали за одне заняття (завдання) | Кількість занять (завдань) | Сумарна кількість балів |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>Змістовний модуль 1</b>                          |                                 |                            |                         |
| Виконання та захист лабораторних (практичних) робіт | 0...3                           | 6                          | 0...18                  |
| Модульний контроль                                  | 0...10                          | 1                          | 0...10                  |
| <b>Змістовний модуль 2</b>                          |                                 |                            |                         |
| Виконання та захист лабораторних (практичних) робіт | 0...3                           | 5                          | 0...15                  |
| Модульний контроль                                  | 0...12                          | 1                          | 0...12                  |
| <b>Змістовний модуль 3</b>                          |                                 |                            |                         |
| Виконання та захист лабораторних (практичних) робіт | 0...5                           | 5                          | 0...25                  |
| Модульний контроль                                  | 0...20                          | 1                          | 0...20                  |
| <b>Всього за семестр</b>                            |                                 |                            | <b>0...100</b>          |

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту. При складанні іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних запитань (максимальна кількість 30 балів за кожне запитання) і одного практичного запитання (максимальна кількість 40 балів за запитання) .

## 9.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

*Концепції «нового» та «глобального» підходів технічного регулювання; зміст модулів оцінки відповідності; принципи маркування знаком СЄ; принципи реформування сфери технічного регулювання в Україні; оцінка стану технічного регулювання в Україні; статистичні методи в управлінні якістю сертифікації, суть методу «6 сигм».*

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки:

*Знати суть «нового» та «глобального» підходів і відповідні директиви; заповнювати форми сертифікатів відповідності; розробляти контрольні листки; здійснювати стратифікацію даних; знати принципи побудови діаграм Парето; здійснювати кореляційний аналіз; знати класифікацію контрольних карт; будувати гістограми розподілу; будувати діаграми Ісікави; оцінювати точність технологічних процесів, знати суть методу «6 сигм».*

## 9.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Вміти самостійно давати оцінку стану справ з основ теорії вимірювань, знати суть обробки результатів групи спостережень, орієнтуватись в інструментах управління якістю товарів та послуг. Знати основи методу «6 сигм».

**Добре (75-89).** Продемонструвати хороший рівень знань з дисципліни, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти пояснювати способи вирішення практичних завдань, зв'язок між практичним і теоретичним матеріалом. Вміти користуватись додатковими джерелами інформації.

**Відмінно (90-100).** Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та вміти застосовувати їх.

### Шкала оцінювання: бальна і традиційна

| Сума балів | Оцінка за традиційною шкалою  |               |
|------------|-------------------------------|---------------|
|            | Іспит, диференційований залік | Залік         |
| 90 – 100   | Відмінно                      | Зараховано    |
| 75 – 89    | Добре                         |               |
| 60 – 74    | Задовільно                    |               |
| 0 – 59     | Незадовільно                  | Не зараховано |

## 10. Методичне забезпечення

1. Основи стандартизації: підручник / О.В. Заболотний, М.Д. Кошовий, В.О. Книш та ін. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2010. – 302 с
2. Статистичні методи управління якістю: навч. посіб. / Т.В. Чебикіна, Г. Г. Бондаренко, Н. В. Чернобай, В. П. Сіроклін. – Харків. : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2017. – 40 с.
3. Метрологія і теорія вимірювань. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт / О.В. Заболотний, В.А. Заболотний. – Харків.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 95 с.

## **11. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Six Sigma. The council for Six sigma certification. Harmony Living, LLC, 412 N. Main st., Suite 100, Buffalo, WY 82834, 2018. – 829 p.
2. Douglas C. Montgomery. Introduction to Statistical Quality Control: Seventh Edition. John Wiley & Sons, Inc, 2013. – 774 p.