



Основи стандартизації

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)//дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5,0 кредитів (150 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен/Модульні контрольні роботи</i>
Розклад занять	<i>4 години на тиждень (3 години лекцій+1 година практичних занять)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky/Ploskonos-Victor-Grigorovych.html Практичні /Семінарські: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky/Ploskonos-Victor-Grigorovych.html
Розміщення курсу	<i>https://do.ipu.kpi.ua</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Знання, набуті в процесі вивчення даної навчальної дисципліни, дають можливість магістрам отримати навички розуміння мети, принципів та об'єктів стандартизації, органів стандартизації і їх функцій, а також організації робіт зі стандартизації в Україні та зарубіжних державах. В процесі навчання у магістрів формується здатність обробляти та аналізувати і застосовувати підходи основ стандартизації в процесі проведення експериментальних досліджень у промислових і лабораторних умовах.

Предмет навчальної дисципліни «Основи стандартизації» – основи і принципи розроблення державних стандартів України (ДСТУ), технологічних регламентів і технічних умов (ТУ У) для виготовлення продукції та розроблення нових та вдосконалення існуючих систем збереження навколишнього середовища; основи організації діяльності зі стандартизації в Україні та провідних державах Європи і світу; основні принципи оцінки відповідності продукції в акредитованому випробувальному центрі; основні досягнення з метою покращення якості готової продукції та впливу отриманих результатів на показники якості і властивості продукції та систем збереження навколишнього середовища.

У значній мірі вирішення поставлених задач буде визначатись рівнем підготовки магістрів, які вирішують питання ресурсозбереження, включаючи наукові установи та організації, підприємства.

Для успішного вирішення завдань магістри мають вільно володіти інформацією, вміти вирішувати складні задачі моделювання ситуацій на найвищому науковому рівні.

Мета навчальної дисципліни «Основи стандартизації»

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції, технологічних процесів і обладнання хімічних виробництв;
- здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв.

1.2. Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни «Основи стандартизації», студенти після її засвоєння мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію;
- розробляти та реалізовувати проекти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

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

Вивчення дисципліни «Основи стандартизації» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, які були отриманих студентами протягом бакалаврату та 1-го семестру навчання в магістратурі під час вивчення дисциплін інженерно-технічного спрямування. Дисципліна «Основи стандартизації» є основою, що має забезпечити розв'язання технічних проблем та спрямована на глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.

3. Зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1 СТАНДАРТИЗАЦІЯ

Тема 1 Стандартизація, мета, принципи та об'єкти стандартизації

Скорочені історичні відомості про стандартизацію, метрологію та сертифікацію. Основні результати, мета, принципи та об'єкти стандартизації.

Тема 2 Органи стандартизації, їх функції

Органи стандартизації, їх функції. Види стандартів. Порядок розроблення і затвердження стандартів. Основи стандартизації. Національна система стандартизації. Науково-методичні основи стандартизації. Організація роботи із стандартизації в Україні. Суть стандартизації та її роль у підвищенні ефективності розвитку народного господарства. Класифікація та кодування наукової, технічної, економічної та соціальної інформації.

Тема 3 Організація робіт зі стандартизації в Україні

Організація робіт зі стандартизації в Україні. Загальні положення, правила та завдання стандартизації. Маркування продукції знаками відповідності вимогам ДСТУ. Відповідальність за порушення обов'язкових вимог стандартів. Державний контроль і нагляд за дотриманням обов'язкових вимог стандартів. Міжнародне співробітництво в сфері стандартизації. Фінансування робіт зі стандартизації. Інформаційне забезпечення стандартизації, її послуг та право власності на стандарти. Вдосконалення державної системи стандартизації та вступ України у ВТО (WTO). Гармонізація стандартів.

Тема 4 Стандартизація в міжнародних організаціях

Стандартизація в міжнародних організаціях. Стандартизація в ISO. Стандартизація в IES. Стандартизація в європейських організаціях. Стандартизація в в СНД. Перспективи міжнародної стандартизації.

Тема 5 Стандартизація в зарубіжних країнах

Стандартизація в зарубіжних країнах. Стандартизація в США. Стандартизація у Великобританії. Стандартизація у Франції. Стандартизація в Німеччині. Стандартизація в Японії.

Тема 6 Порядок розроблення, погодження та впровадження технологічного регламенту та ТУ У в Україні

Порядок розроблення, погодження та впровадження ТУ У в Україні. Вступ. Нормативні посилання. Загальні положення. Правила побудови. викладання та оформлення. Правила погодження та прийняття. Правила позначання.

Порядок розроблення, погодження та впровадження технологічного регламенту. Загальні положення. Склад технологічного регламенту. Вимоги до змісту основного розділу технологічного регламенту. Порядок розробки технологічного регламенту. Порядок оформлення технологічного регламенту. Порядок узгодження технологічного регламенту. Порядок утвердження і реєстрації технологічного регламенту. Термін дії технологічного регламенту. Порядок скасування дії технологічного регламенту. Контроль за виконанням і відповідальність за порушення технологічних регламентів.

Тема 7 Підтвердження відповідності продукції в Україні

Підтвердження відповідності продукції в Україні. Загальні положення, терміни та визначення. Основні принципи державної політики у сфері підтвердження відповідності. Процедура підтвердження та національний знак відповідності. Фінансування діяльності з підтвердження відповідності. Міжнародне співробітництво України в сфері підтвердження відповідності.

Тема 8 Організація діяльності випробувальних лабораторій

Загальні вимоги до випробувальних лабораторій. Технічна компетентність. Персонал лабораторій. Приміщення та навколишнє середовище. Випробувальне обладнання та засоби вимірювальної техніки. Методи випробувань та процедури.

Система якості. Вироби та продукція, що випробовується. Випробувальне обладнання та засоби вимірювальної техніки. Акредитація випробувальних лабораторій. Інспекційний контроль за діяльністю акредитованих лабораторій.

РОЗДІЛ 2. СТАНДАРТИЗАЦІЯ І ТОЧНІСТЬ ПОКАЗНИКІВ СТАНДАРТІВ

Тема 1 Попереднє знайомство з точністю вимірювань

Помилки – як похибки. Неминучість похибок. Як важливо знати похибки. Оцінка похибки при відліку зі шкали. Оцінка похибок у випадку багаторазових прямих вимірювань.

Тема 2 Основні положення забезпечення точності вимірювань

Найкраща оцінка $\pm$ відхилення. Значущі цифри при визначенні відхилення. Відмінність між результатами вимірювань. Порівняння двох значень: виміряного і теоретично відомого. Порівняння двох виміряних значень. Множення двох виміряних значень.

Тема 3 Статистичний аналіз багаторазових вимірювань з випадковими відхиленнями

Сума та різниця виміряних величин. Множення та ділення виміряних величин. Множення виміряної величини на точне число. Піднесення виміряної величини до ступеня. Узагальнюючі формули розрахунку суми, різниці, добутку і частки виміряних величин. Точність вимірювань за використання задовільної функції однієї змінної. Метод розрахунку точності методом "крок за кроком". Загальна формула для розрахунку точності вимірювань в непрямих вимірюваннях.

Тема 4 Статистичний аналіз багаторазових вимірювань

Випадкові та систематичні похибки. Середнє значення і стандартне відхилення. Стандартне відхилення – як похибка одиничного виміру. Стандартне відхилення середнього. Систематичні похибки для експериментальних досліджень в учбових лабораторіях.

Тема 5 Нормальний розподіл статистичної величини

Гістограми і розподіл випадкових величин. Граничний розподіл випадкових величин. Нормальний розподіл випадкової величини.

Тема 6 Обґрунтування формул розрахунку похибок на базі закону нормального розподілу

Стандартне відхилення як 68% довірчий інтервал. Обґрунтування середнього $\bar{x}$ як найкращої оцінки та σ - ширини граничного розподілу.

Тема 7 Розрахунок та обґрунтування довірчого інтервалу

Розрахунок та обґрунтування довірчого інтервалу.

Тема 8 Проблема відсіювання та об'єднання результатів вимірювань

Проблема відсіювання даних. Критерій Шовене. Проблема об'єднання результатів різних вимірювань.

Тема 9 Критерій χ^2 для граничних розподілів

Поняття критерію χ^2 . Ступені свободи і приведені значення χ^2 . Ймовірності для χ^2 .

Тема 10 Методи оцінювання точності вимірювань на основі поняття невизначеності

Загальні поняття і визначення поняття невизначеності. Приклад оцінювання характеристик похибки та розрахунок невизначеності вимірювань. Порівняльний аналіз двох підходів до визначення характеристик точності вимірювань.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Єрмілова Н.В., Кислиця С.Г. «Основи стандартизації та метрології» : Навчальний посібник / – Полтава: ПолтНТУ, 2017. - 141 с.
2. Боженко Л.І. Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація. – Львів: Афіша, 2006. - 324 с.
3. Васілевський О. М., Кучерук В.Ю., Володарський Є.Т. Основи теорії невизначеності вимірювань : Підручник / – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 230 с.

Додаткова література

4. ДСТУ 3410-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Основні положення.
5. Володарський Є.Т., Кухарчук В.В., Поджаренко В.О., Сердюк Г.Б. Стандарти та забезпечення вимірювань і контролю. Навч.посібник для студентів техн.спеціал. ВНЗ. – Вінниця; Видав. Держ.Технічн.Університету, 2001.-220 с.
10. Примаков СП., Барбаш В.А. Технологія паперу і картону. К.: ЕКМО, 2002.-396 с.
11. ДСТУ 2926-94 Системи якості. Комплекси керування якістю системні технологічні. Основні положення.
12. Стандарти ISO серії 9000.
13. Європейські стандарти серії EN 4500.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

Електронні ресурси з курсу «Основи стандартизації», а саме:

- *силабус кредитного модуля,*
- *методичні вказівки до виконання лабораторних практикумів та виконання*

самостійної роботи

розміщено за адресою <http://www.eco-paper.kpi.ua/for-student>, а також у електронному кампусі

Асоціація українських підприємств целюлозно-паперової галузі "УкрПапір" - ukrbum@naverex.kiev.ua

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- *надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з дисципліни «Основи стандартизації», рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;*
- *забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;*
- *виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;*
- *формування у студентів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;*
- *визначення на сучасному рівні розвитку науки в області стандартизації, метрології та точності вимірювань;*
- *відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних положень, висновків, рекомендацій, чітке і адекватне їх формулюваннях);*
- *використання для демонстрації наочних матеріалів, поєднання, по можливості їх з демонстрацією результатів досліджень;*
- *викладання матеріалів досліджень чіткою і якісною мовою з дотриманням структурно-логічних зв'язків, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;*
- *доступність для сприйняття даною аудиторією.*

<i>№ з/п</i>	<i>Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)</i>	<i>Годин</i>
<i>1</i>	<i>Розділ 1 ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ Тема 1 Стандартизація. Основні поняття. Терміни та визначення Лекція № 1. Стандартизація. Основні терміни та визначення. Скорочені історичні відомості про стандартизацію. Література: [4] с.12-21; [1] с.6-14. Завдання на СРС Основні результати, мета, принципи та об'єкти стандартизації.</i>	<i>2</i>
<i>2</i>	<i>Тема 2 Класифікація нормативної документації (НД), порядок розроблення та затвердження стандартів Лекція № 2. Органи стандартизації, їх функції. Види стандартів. Порядок розроблення і затвердження стандартів. Література: [2] с.34-41; [4] с.29-44. Завдання на СРС Основи стандартизації. Національна система стандартизації. Науково-методичні основи стандартизації. Організація роботи із стандартизації в Україні. Суть стандартизації та її роль у підвищенні ефективності розвитку народного господарства. Класифікація та кодування наукової, технічної, економічної та соціальної інформації.</i>	<i>2</i>

3	Тема 3 Організація робіт зі стандартизації в Україні Лекції № 3-4. Загальні положення, правила та завдання стандартизації. Маркування продукції знаками відповідності вимогам ДСТУ. Відповідальність за порушення обов'язкових вимог стандартів. Державний контроль і нагляд за дотриманням обов'язкових вимог стандартів. Міжнародне співробітництво в сфері стандартизації. Література: [2] с.43-51; [4] с.46-54. Завдання на СРС Фінансування робіт зі стандартизації. Інформаційне забезпечення стандартизації, її послуг та право власності на стандарти. Вдосконалення державної системи стандартизації та вступ України у ВТО (WTO). Гармонізація стандартів.	4
4	Тема 4 Стандартизація в міжнародних організаціях Лекція № 5. Стандартизація в ISO. Стандартизація в IES. Стандартизація в європейських організаціях. Стандартизація в СНД. Література: [2] с.44-64; [4] с.59-74. Завдання на СРС Перспективи міжнародної стандартизації.	2
5	Тема 5 Стандартизація в зарубіжних країнах Лекція № 6. Стандартизація в США. Стандартизація у Великобританії. Стандартизація в інших країнах Азії. Література: [2] с.66-79; [4] с.49-64. Завдання на СРС Стандартизація у Франції. Стандартизація в Німеччині. Стандартизація в Японії.	2
6	Тема 6 Основні положення технологічного регламенту та ТУ У в Україні Лекції № 7-8. Порядок розроблення, погодження та впровадження ТУ У в Україні. Вступ. Нормативні посилання. Загальні положення. Правила побудови, викладання та оформлення. Правила погодження та прийняття. Правила позначання. Література: [4] с.69-84. Завдання на СРС Порядок розроблення, погодження та впровадження технологічного регламенту. Загальні положення. Склад технологічного регламенту. Вимоги до змісту основного розділу технологічного регламенту. Порядок розробки технологічного регламенту. Порядок оформлення технологічного регламенту. Порядок узгодження технологічного регламенту. Порядок утвердження і реєстрації технологічного регламенту. Термін дії технологічного регламенту. Порядок скасування дії технологічного регламенту. Контроль за виконанням і відповідальність за порушення технологічних регламентів; (Технологічний регламент виробництва газетного паперу.	4
7	Тема 7 Положення по відповідності продукції в Україні Лекції № 9-10. Загальні положення, терміни та визначення. Основні принципи державної політики у сфері підтвердження відповідності. Закон про Технічні Регламенти. Процедура підтвердження та національний знак відповідності. Література: [4] с.86-104, [17] с.16-45. Завдання на СРС Фінансування діяльності з підтвердження відповідності. Міжнародне співробітництво України в сфері підтвердження відповідності.	4
8	Тема 8 Випробувальні лабораторії по продукції Лекція № 11. Загальні вимоги до випробувальних лабораторій. Технічна компетентність. Персонал лабораторій. Приміщення та навколишнє середовище. Випробувальне обладнання та засоби вимірювальної техніки. Методи випробувань та процедури. Література: [4] с.108-126; [6] с.19-35, [17] с.66-83. Завдання на СРС Система якості. Вироби та продукція, що випробовується. Випробувальне обладнання та засоби вимірювальної техніки. Акредитація випробувальних лабораторій. Інспекційний контроль за діяльністю акредитованих лабораторій.	2

9	РОЗДІЛ 2. СТАНДАРТИЗАЦІЯ І ТОЧНІСТЬ ПОКАЗНИКІВ СТАНДАРТІВ Тема 1 Попереднє знайомство з точністю вимірювань Лекція № 1-2. Помилки – як похибки. Неминучість похибок. Як важливо знати похибки. Оцінка похибки при відліку зі шкали. Оцінка похибок у випадку багаторазових прямих вимірювань. Література: [5] с.21-29; [7] с.16-21; [8] с.25-37. Завдання на СРС. Загальні положення та класифікація похибок.	4
10	Тема 2 Основні положення точності вимірювань Лекція № 3. Найкраща оцінка $\pm$ точність. Відмінність між результатами вимірювань. Порівняння двох значень: виміряного і теоретично відомого. Порівняння двох виміряних значень. Лекція № 4. Порівняння двох значень: виміряного і теоретично відомого. Порівняння двох виміряних значень. Лекція № 5. Відносні похибки. Значущі цифри у відносних похибках. Множення двох виміряних значень Література: [5] с.31-57; [7] с.23-54; [8] с.39-68. Завдання на СРС. Порівняння двох значень: виміряного і теоретично відомого. Порівняння двох виміряних значень.	4
11	Тема 3 Точність в непрямих вимірюваннях Лекція № 6. Похибки суми та різниці виміряних величин. Множення та ділення виміряних величин. Множення виміряної величини на точне число. Піднесення виміряної величини до ступеня. Лекція № 7. Незалежні похибки при обчисленні суми виміряних величин. Узагальнюючі формули розрахунку суми, різниці, добутку і частки виміряних величин при незалежних похибках. Лекція № 8. Похибки при використанні задовільної функції однієї змінної. Метод розрахунку похибки "крок за кроком". Загальна формула для розрахунку похибок в непрямих вимірюваннях. Література: [5] с.61-77; [7] с.63-85; [8] с.69-88. Завдання на СРС. Загальні відомості про похибки в непрямих вимірюваннях. Розуміння похибок в непрямих вимірюваннях на прикладах. Принцип арифметичної середини.	4
12	Тема 4 Статистичний аналіз багаторазових вимірювань з випадковими похибками Лекція № 9. Випадкові та систематичні похибки. Середнє значення і стандартне відхилення. Лекція № 10. Стандартне відхилення – як похибка одиничного виміру. Стандартне відхилення середнього. Систематичні похибки для експериментальних досліджень в учбових лабораторіях. Література: [5] с.106-130, [10] с.54-72, [6] с. 88-101. Завдання на СРС. Визначення гарантійного інтервалу результатів вимірювань. Підсумовування похибок вимірювань. Похибки прямих рівноточних вимірювань. Обробка і оцінка точності рівноточних вимірювань. Стандартне відхилення середнього на прикладах.	4
13	Тема 5 Нормальний розподіл статистичної величини Лекція № 11. Гістограми і розподіл випадкових величин. Граничний розподіл випадкових величин. Нормальний розподіл випадкової величини. Література: [5] с.136-155, [3] с.54-72, [10] с. 88-101. Завдання на СРС. Закон розподілу ймовірностей при багаторазових вимірюваннях. Випадкові величини. Використання елементів теорії ймовірностей до результатів вимірювань. Повторення випробувань – біноміальний розподіл.	2

14	Тема 6 Обґрунтування формул розрахунку похибок на базі закону нормального розподілу Лекція № 12. Стандартне відхилення як 68% довірчий інтервал. Обґрунтування середнього $\bar{x}$ як найкращої оцінки та σ - ширини граничного розподілу. Лекція № 13. Обґрунтування розрахунку похибок в непрямих вимірюваннях. Обґрунтування стандартного відхилення середнього. Література: [5] с. 148-172; [7] с. 78-95. Завдання на СРС. Квадратична сума похибок і її обґрунтування. Загальний випадок. Визначення середньої квадратичної похибки.	4
15	Тема 7 Розрахунок та обґрунтування довірчого інтервалу Лекція № 14. Розрахунок та обґрунтування довірчого інтервалу. Література: [6] с. 123-155; [7] с. 108-123. Завдання на СРС. Довірчі інтервали. Необхідна кількість вимірювань випадкової величини.	2
16	Тема 8 Проблема відсіювання та об'єднання результатів вимірювань Лекція № 15. Проблема відсіювання даних. Критерій Шовене. Проблема об'єднання результатів різних вимірювань. Література: [5] с. 178-192; [13] с. 98-137. Завдання на СРС. Проблема відсіювання даних з використанням критерію Шовене на прикладах. Проблема об'єднання результатів різних вимірювань на прикладах.	2
17	Тема 9 Критерій χ^2 для граничних розподілів Лекція № 16. Поняття критерію χ^2. Ступені свободи і приведені значення χ^2. Ймовірності для χ^2. Лекція № 17. Приклад розроблення типової методики виконання вимірювань для визначення масової долі каоліну у водній суспензії. Література: [5] с. 198-222; [7] с. 218-241. Завдання на СРС. Коефіцієнт лінійної кореляції. кількісний критерій значимості r.	4
18	Тема 10 Методи оцінювання точності вимірювань на основі поняття невизначеності Лекція № 18. Загальні поняття і визначення поняття невизначеності. Приклад оцінювання характеристик похибки та розрахунок невизначеності вимірювань. Порівняльний аналіз двох підходів до визначення характеристик точності вимірювань. Література: [6] с. 168-182. Завдання на СРС. Порівняльний аналіз двох підходів до визначення характеристик точності вимірювань.	2
	Всього	54

Практичні заняття

У системі професійної підготовки магістрантів по даній дисципліні практичні заняття займають 25 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації магістра. Зміст цих занять і методика їх проведення повинні забезпечувати розвиток творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, тому даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку. Практичні заняття повинні виконувати не тільки пізнавальну і виховну функції, але й сприяти зростанню магістрантів як творчих працівників.

Основні завдання циклу практичних занять:

- допомогти магістрантам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області технології переробки макулатури
- навчити магістрантів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших завдань;
- навчити їх працювати з науковою та довідковою літературою і схемами;
- формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)	Годин
1	Загальні принципи розроблення технологічних регламентів. Причини виникнення похибок у вимірах показників. Основні положення точності вимірювань. Вирішення задач з метою загальної оцінки похибок у випадку багаторазових вимірювань. Відносні похибки та значущі цифри. Література: [1] с.22-31; [7] с.6-14; [8]с. 16-23. Завдання на СРС. Вирішення задач з метою загальної оцінки похибок у випадку багаторазових вимірювань в процесі розроблення регламентів.	4
2	Вирішення практичних задач в процесі розроблення регламентів. Похибки при непрямих вимірюваннях. Визначення похибок під час використання результатів вимірювань в операціях суми, різниці, множення та ділення Література: [3] с. 33-54; [7] с.16-22. Завдання на СРС. Похибки при непрямих вимірюваннях в лабораторних умовах.	4
3	Вирішення задач з виникненням випадкових похибок в процесі розроблення регламентів. Розрахунок середнього та стандартного відхилення. Література: [5] с.87-91, [7] с.34-43, [8] с. 49-54. Завдання на СРС. Розрахунок середнього та стандартного відхилення в лабораторних умовах.	4
4	Практичний аналіз виникнення випадкових похибок. Розрахунок стандартного відхилення середнього. Систематичні похибки. Література: [5] с.92-101, [10] с.44-63, [13] с. 55-64. Завдання на СРС. Розрахунок стандартного відхилення середнього в лабораторних умовах.	4
5	Модульні контрольні роботи	2
	Всього	18

6. Самостійна робота студента/студентки

Самостійна робота займає приблизно 50 % часу вивчення кредитного модуля, включаючи і підготовку до експену. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в областях, що не увійшли у перелік теоретичних основ шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі. У процесі самостійної роботи в рамках освітнього компоненту студент повинен навчатися аналізувати сучасні методи розробки математичних моделей.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
Розділ 1 Основи стандартизації		
1	Тема 1 Стандартизація. Основні поняття. Терміни та визначення СРС до теми 1 Основні результати, мета, принципи та об'єкти стандартизації. Література: [4] с.12-21; [1] с.6-14. Тема 2 Класифікація нормативної документації (НД), порядок розроблення та затвердження стандартів. СРС до теми 2 Основи стандартизації. Національна система стандартизації. Науково-методичні основи стандартизації. Організація роботи із стандартизації в Україні. Суть стандартизації та її роль у підвищенні ефективності розвитку народного господарства. Класифікація та кодування наукової, технічної, економічної та соціальної інформації. Література: [2] с.34-41; [4] с.29-44. Тема 3 Організація робіт зі стандартизації в Україні. СРС до теми 3 Фінансування робіт зі стандартизації. Інформаційне забезпечення стандартизації, її послуг та право власності на стандарти. Вдосконалення державної системи стандартизації та вступ України у ВТО (WTO). Гармонізація стандартів. Література: [2] с.43-51; [4] с.46-54. Тема 4 Стандартизація в міжнародних організаціях. СРС до теми 4 Перспективи міжнародної стандартизації. Література: [2] с.44-64; [4] с.59-74. Тема 5 Стандартизація в зарубіжних країнах. СРС до теми 5 Стандартизація у Франції. Стандартизація в Німеччині. Стандартизація в Японії. Література: [2] с.66-79; [4] с.49-64. Тема 6 Основні положення технологічного регламенту та ТУ У в Україні. СРС до теми 6 Порядок розроблення, погодження та впровадження технологічного регламенту. Загальні положення. Склад технологічного регламенту. Вимоги до змісту основного розділу технологічного регламенту. Порядок розробки технологічного регламенту. Порядок оформлення технологічного регламенту. Порядок узгодження технологічного регламенту. Порядок утвердження і реєстрації технологічного регламенту. Термін дії технологічного регламенту. Порядок скасування дії технологічного регламенту. Контроль за виконанням і відповідальність за порушення технологічних регламентів; (Технологічний регламент виробництва газетного паперу). Література: [4] с.69-84. Тема 7 Положення по відповідності продукції в Україні. СРС до теми 7 Фінансування діяльності з підтвердження відповідності. Міжнародне співробітництво України в сфері підтвердження відповідності. Література: [4] с.86-104, [17] с.16-45. Тема 8 Випробувальні лабораторії по продукції. Система якості. Вироби та продукція, що випробовується. Випробувальне обладнання та засоби вимірювальної техніки. Акредитація випробувальних лабораторій. Інспекційний контроль за діяльністю акредитованих лабораторій. СРС до теми 8 Система якості. Вироби та продукція, що випробовується. Випробувальне обладнання та засоби вимірювальної техніки. Акредитація випробувальних лабораторій. Інспекційний контроль за діяльністю акредитованих лабораторій. Література: [4] с.108-126; [6] с.19-35, [17] с.66-83.	15

Розділ 2. Стандартизація і точність показників стандартів

3	Тема 1 Попереднє знайомство з точністю вимірювань СРС до теми 2 Загальні положення та класифікація похибок. Література: [5] с.21-29; [7] с.16-21; [8] с.25-37. Тема 2 Основні положення точності вимірювань СРС до теми 2 Порівняння двох значень: виміряного і теоретично відомого. Порівняння двох вимірних значень. Література: [5] с.31-57; [7] с.23-54; [8] с.39-68. Тема 3 Похибки в непрямих вимірюваннях СРС до теми 3 Загальні відомості про похибки в непрямих вимірюваннях. Розуміння похибок в непрямих вимірюваннях на прикладах. Принцип арифметичної середини. Література: [5] с.61-77; [7] с.63-85; [8] с.69-88. Тема 4 Статистичний аналіз багаторазових вимірювань з випадковими похибками СРС до теми 4 Визначення гарантійного інтервалу результатів вимірювань. Підсумовування похибок вимірювань. Похибки прямих рівноточних вимірювань. Обробка і оцінка точності рівноточних вимірювань. Стандартне відхилення середнього на прикладах. Література: [5] с.106-130, [10] с.54-72, [6] с. 88-101. Тема 5 Нормальний розподіл статистичної величини СРС до теми 5 Закон розподілу ймовірностей при багаторазових вимірюваннях. Випадкові величини. Використання елементів теорії ймовірностей до результатів вимірювань. Повторення випробувань – біноміальний розподіл. Література: [5] с.136-155, [3] с.54-72, [10] с. 88-101. Тема 6 Обґрунтування формул розрахунку похибок на базі закону нормального розподілу СРС до теми 6 Квадратична сума похибок і її обґрунтування. Загальний випадок. Визначення середньої квадратичної похибки. Література: [5] с. 148-172; [7] с. 78-95. Тема 7 Розрахунок та обґрунтування довірчого інтервалу СРС до теми 7 Довірчі інтервали. Необхідна кількість вимірювань випадкової величини. Література: [6] с. 123-155; [7] с. 108-123. Тема 8 Проблема відсіювання та об'єднання результатів вимірювань СРС до теми 8 Проблема відсіювання даних з використанням критерію Шовене на прикладах. Проблема об'єднання результатів різних вимірювань на прикладах. Література: [5] с. 178-192; [13] с. 98-137. Тема 9 Критерій χ^2 для граничних розподілів СРС до теми 9 Коефіцієнт лінійної кореляції. кількісний критерій значимості r. Література: [5] с. 198-222; [7] с. 218-141. Тема 10 Методи оцінювання точності вимірювань на основі поняття невизначеності СРС до теми 10 Порівняльний аналіз двох підходів до визначення характеристик точності вимірювань. Література: [6] с. 168-182.	17
4	Підготовка до модульних контрольних робіт	4
5	Виконання домашньої контрольної роботи	12
6	Підготовка до екзамену	30
	Всього годин	78

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Магістранти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

- Заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів після погодження з викладачем з отриманням відповідного сертифікату:

- <https://prometheus.org.ua/>,

- <https://www.coursera.org/>.

Але їхня сума не може перевищувати 10 % від рейтингової шкали.

- Штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, магістранти мають своєчасно зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

Політика академічної доброчесності

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення занять; здача екзамену за іншого магістранта; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантними, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях. Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

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

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. практ.	СРС	МКР	ДКР	Семестровий контроль
3	5,0	150	54	18	-	78	1	—	екзамен

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- виконання та захист практичних завдань (4 роботи);
- написання двох контрольних робіт (1 МКР поділяється на дві одногодні контрольні роботи МКР-1 і МКР-2).

Семестровим контролем є екзамен.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

Система рейтингових балів та критерії оцінювання:

Виконання завдань на практичних заняттях.

Ваговий бал за виконання одного практичного завдання складає 8 балів. Максимальна кількість балів за всі практичні завдання дорівнює: 8 балів x 4 завдання = 32 бали.

Критерії оцінювання виконання практичного завдання:

Повнота та ознаки виконання завдання	Бали
Завдання виконане в повній мірі	8
Незначні недоліки	6-7
Помилки під час виконання завдання або захисту	5
Несвоєчасне виконання завдання, виконання завдання не в повному обсязі та/або грубі помилки	1-4
Невиконання завдання	0

Написання модульних контрольних робіт.

Ваговий бал за кожну модульну контрольну роботу - 9 балів.

Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи: 9 балів x 2 роботи = 18 балів.

Критерії оцінювання виконання контрольної роботи

Повнота та ознаки виконання завдання	Бали
Завдання виконане в повній мірі	9
Незначні недоліки	7-8
Помилки під час виконання	6
Виконання завдань не в повному обсязі та/або грубі помилки	1-5
Невиконання роботи	0

Таким чином стартовий рейтинг з кредитного модуля складає:

$$R_c = 4 \cdot 8 + 2 \cdot 9 = 50 \text{ балів}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 20 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 10 балів.

За результатами навчальної роботи за 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 34 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 17 балів.

Максимальна сума рейтингових балів складає 50. Для отримання екзамену з кредитного модуля «автоматом» потрібно мати стартовий рейтинг не менше 40 балів, виконати і захистити всі практичні завдання та домашню контрольну роботу. Підсумкові бали в цьому випадку розраховують за формулою:

$$R = 60 + \frac{40 \cdot (R_i - R_d)}{R_c - R_d}$$

Підсумкову оцінку отримують переведенням балів за таблицею (нижче).

Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх практичних завдань, модульних контрольних робіт та стартовий рейтинг не менше 25 балів.

Магістранти, які набрали протягом семестру рейтинг менше 0,5 R виконують контрольну роботу. При цьому всі бали, що були ними отримані протягом семестру, скасовуються. Завдання контрольної роботи містять запитання, які відносяться до різних розділів кредитного модуля. Перелік запитань наведено у Розділі 9.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу.

Екзаменаційна складова дорівнює 50 % від R: $R_E = 50$ балів.

Кожне завдання містить перші два - теоретичні завдання і одне (третє) - практичне. Кожне теоретичне завдання оцінюється у 15 балів, кожне практичне – у 20 балів за такими критеріями:

– «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 15-14 (20-18) балів;

– «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 13-11 (17-15) балів;

– «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 10-9 (14-12) балів;

– «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 8-0 (11-0) балів.

Для отримання підсумкової оцінки, сума всіх отриманих протягом семестру рейтингових балів R ($R_c + R_e = 50 + 50 = 100$ б.) переводиться згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
95...100	відмінно
85...94	дуже добре
75...84	добре
65...74	задовільно
60...64	достатньо
$RD < 60$	незадовільно
Не виконані умови допуску	не допущено

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Приблизний перелік питань, які виносяться на семестровий контроль:

1. Проаналізувати та надати основні терміни і визначення в галузі стандартизації, встановлені Законом України "Про стандартизацію".

2. Дати оцінку та охарактеризувати у відповідності із Законом України "Про стандартизацію" види стандартів.

3. Дати оцінку основним принципам в сфері стандартизації, перелічити і охарактеризувати актуальні завдання і функції стандартизації.

4. Проаналізувати та дати визначення стосовно порядку організації розроблення стандарту.

5. Дати оцінку стандартизації в міжнародній організації стандартизації ISO, дати визначення: основної функції, загально визнаного завдання, меті, перспективним (головним) напрямом робіт ISO. Перелічити комітети ISO та їх основні функції.

6. Дати оцінку та назвати у відповідності із Законом "Про стандартизацію" органи стандартизації України.

7. Дати оцінку, охарактеризувати та назвати основні завдання Державного контролю і нагляду за дотриманням обов'язкових вимог стандартів.

8. Визначити та обґрунтовано пояснити об'єкт, мету, основне завдання, суть та основні результати стандартизації у відповідності із Законом України "Про стандартизацію".

9. Проаналізувати та дати визначення обов'язкової та добровільної сертифікації продукції. Надати перелік та обґрунтування обов'язкових вимог в Україні та державах ЕС.

10. Дати оцінку технологічному регламенту: визначення технологічного регламенту, типи технологічних регламентів

11. Дати оцінку загальним вимогам до випробувальних лабораторій.

12. Надати оцінку стандартизації в європейських організаціях.

13. Дати визначення, що таке відмінність між результатами вимірювань, дати оцінку значимості (незначимості) відмінності, базуючись на понятті найкращої оцінки та похибки.

14. Проаналізувати та надати формулу розрахунку стандартного відхилення середнього.

15. Проаналізувати та надати правило розрахунку похибки різниці результатів вимірювань.

16. Проаналізувати і надати формули для розрахунку значення критерія χ^2 .

17. Обґрунтувати суть проблеми об'єднання результатів експерименту та визначитися із формулами розрахунку середнього зваженого.

18. Проаналізувати і надати послідовність формул для розрахунку довірчого інтервалу.

19. Обґрунтувати схему використання критерію Шовене.

20. Обґрунтувати суть проблеми об'єднання результатів експерименту та визначитися із формулами розрахунку середнього зваженого.

21. Проаналізувати та надати формули статистичної обробки результатів вимірювань, а саме: розрахунку середнього значення і стандартного відхилення середнього.

22. Проаналізувати формулу оцінювання похибки за використання задовільної функції однієї змінної у випадках непрямих вимірювань.

23. Обґрунтувати схему використання критерію Шовене.

24. Проаналізувати та надати формули і визначити послідовність (алгоритм) використання формул для доказу, чи відповідає нормальному розподілу Гауса певна вибірка спостережень.

25. Проаналізувати і надати формули для розрахунку значення критерія χ^2 .

27. Проаналізувати та надати формули статистичної обробки результатів вимірювань, а саме: розрахунку середнього значення і стандартного відхилення середнього.

Перелік питань модульних контрольних робіт **Модульна контрольна робота (МКР: МКР1 +МКР2)**

1. Дати визначення, що таке СТАНДАРТИЗАЦІЯ.
2. Дати визначення, що таке СТАНДАРТ.
3. Дати визначення на які сфери діяльності та форми власності поширюється Закон України "Про стандартизацію" ?
4. Дати визначення, що є основним завданням стандартизації ?
5. Дати визначення, що є суттю стандартизації ?
6. Дати визначення, що є пріоритетним напрямком стандартизації в Україні ?
7. Навести види стандартів в залежності від об'єктів стандартизації ?
8. Навести види стандартів в залежності від рівня суб'єкта стандартизації, який прийняв стандарт ?
9. Показати, який термін мають зберігатися стандарти, які застосовувалися під час виготовлення продукції ?
10. Назвати органи стандартизації, які встановлені Законом "Про стандартизацію".
11. Навести, що таке національний знак відповідності продукції національним стандартам ?
12. Назвати основні завдання державного контролю та нагляду за дотриманням обов'язкових

вимог стандартів.

13. Показати хто здійснює державний контроль та нагляд за дотриманням обов'язкових вимог стандартів ?

14. Назвати, що таке гармонізація стандартів ?

15. Навести загально визнане завдання ISO ?

16. Навести, що є національним органом з стандартизації у Великобританії ?

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Склав доцент, к.т.н., Плосконос В.Г.

Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол № 14 від 08.06.2022)

Погоджено Методичною комісією ІХФ (протокол №10 від 24.06.2022 р.)