

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання самостійної роботи з дисципліни
«Метрологія і стандартизація»

Харків 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання самостійної роботи з дисципліни
«Метрологія і стандартизація»

для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 1 від 28.01.2022 р.

Харків
НТУ «ХП»
2022

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Метрологія і стандартизація» для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання / Уклад.: Н. В. Козакова. – Харків : НТУ «ХП», 2022 . – 14 с.

Укладач Н. В. Козакова

Рецензент Я. М. Гаращенко

Кафедра «Інтегровані технології машинобудування» ім. М. Ф. Семка

ВСТУП

Метою методичних ваазівок до самостійної роботи є надання методичної допомоги студенту при самостійному засвоєнні матеріалу з дисципліни «Метрологія і стандартизація» і викладачеві з організації позааудиторної роботи студентів.

В результаті виконання завдань самостійної роботи з дисципліни «Метрологія і стандартизація» студент повинен

знати: основні поняття і визначення, правові основи, цілі і задачі, принципи і об'єкти, засоби і способи забезпечення якості, притаманні метрології і стандартизації; значення метрології і стандартизації для діяльності і розвитку суспільства; теоретичні основи метрології; особливості вимірювального процесу із застосуванням засобів вимірювальної техніки; поняття похибки, можливі джерела похибок вимірювання і способи їх усунення; основні поняття та визначення у галузі стандартизації; загальні відомості про діяльність з міжнародної стандартизації, участь в ній України; основи діяльності з національної стандартизації; правила та методи розроблення і впровадження національних нормативних документів;

вміти: виконувати спостереження і вимірювання; вибирати і використовувати засоби вимірювальної техніки; застосовувати методи вимірювання; оцінювати точність вимірювань; здійснювати пошук та кваліфіковано застосовувати нормативно-технічну документацію з метрології і стандартизації, додержуватися її вимог; готувати документацію для проведення перевірок засобів вимірювальної техніки.

Самостійна робота виконується студентом після вивчення відповідних тем дисципліни, які викладалися в аудиторії, з метою формування вміння використовувати спеціальну, нормативну і довідкову літературу з метою пошуку необхідної інформації, формування самостійного мислення, творчого підходу до вирішення практичних задач. Це також систематизація і закріплення отриманих на аудиторних заняттях знань, набуття навички використовувати ці знання, підготовка до поточного (модульного) і підсумкового контролю за дисципліною.

ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

Номер теми	Назва теми	Кількість годин для самостійного вивчення	Література
1	Забезпечення якості як головна мета метрології і стандартизації	2	6, 7, 8, 11, 12, 24
2	Основні поняття у галузі метрології	4	6, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 23
3	Стисла історія метрології. Роль вимірювань та значення метрології	3	6, 7, 9, 10, 20, 25

4	Поняття видів та методів вимірювань	3	9, 10, 14, 15, 16, 25
5	Характеристика засобів вимірювань. Метрологічні властивості і характеристики засобів вимірювань	4	9, 10, 14, 15, 16, 26
6	Система відтворення одиниць вимірювання і передача розміру засобами вимірювання. Державна система забезпечення єдності вимірювань	3	8, 10, 14, 15, 18, 20, 25, 26
7	Основні поняття про взаємозамінність, точність та систему допусків і посадок	4	4, 5
8	Єдина система допусків і посадок: єдині принципи її побудови для різних видів з'єднань	4	4, 5
9	Особливості призначення допусків підшипників качіння, шпонкових, шліцьових, різьбових з'єднань та зубчастих колес	8	4, 5
10	Державна і галузеві метрологічні служби, їх функції та форми взаємодії	4	9, 14, 15, 20, 26
11	Мета, об'єкти, характеристика видів та галузі розповсюдження державного метрологічного контролю і нагляду	5	9, 14, 15, 20, 25
12	Сутність стандартизації. Основні поняття та визначення у галузі стандартизації. Види нормативних документів	2	1, 2, 3, 7, 13, 17, 19, 21
13	Стисла історія розвитку стандартизації. Мета, принципи та функції стандартизації	2	5, 6, 11, 12, 25
14	Методичні основи стандартизації	2	2, 3, 7, 13, 25, 26
15	Загальна характеристика стандартів. Стандарти та системи стандартів та загальнотехнічні норми	2	1, 2, 3, 13, 22

16	Органи та служби стандартизації України. Державний контроль і нагляд за додержанням вимог стандартів та технічних умов	2	1, 2, 3, 13, 17, 22
17	Міжнародні організації зі стандартизації, метрології та контролю якості	2	2, 6, 12, 26
18	Перспективи, тенденції та основні напрямки розвитку метрологічної діяльності і стандартизації	2	1, 2, 4, 6, 15, 25, 26
	Разом	58	

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

У навчальному процесі вищого навчального закладу існують два види самостійної роботи: аудиторна і позааудиторна. Аудиторна самостійна робота з дисципліни «Метрологія і стандартизація» виконується на навчальних заняттях під безпосереднім керівництвом викладача за його завданням. Основними формами самостійної роботи студентів за участю викладача є:

- 1) поточні консультації;
- 2) поточний (модульний контроль) як форма перевірки опанування теоретичного змісту дисципліни.

Позааудиторна самостійна робота виконується студентом за заданням викладача, але без його безпосередньої участі. Основними формами самостійної роботи студентів з дисципліни «Метрологія і стандартизація» без участі викладача є:

- 1) формування і засвоєння змісту конспекта лекцій на базі рекомендованої лектором навчальної літератури, включаючи інформаційні освітні ресурси (електронні підручники, електронні бібліотеки та ін.);
- 2) підготовка до лабораторних занять;
- 4) опанування студентами окремих питань навчальних тем, які винесено на самостійне вивчення.

Межі між цими видами робіт відносні, а самі види самостійної роботи перетинаються.

Студент повинен кожного навчального тижня повторити основні теоретичні положення і сформулювати висновки за поточною темою, використовуючи конспект лекцій; опанувати окремі питання з теми, які не викладалися в аудиторії, використовуючи рекомендовану літературу (основну і додаткову); один раз на два тижні підготуватися до лабораторної роботи, використовуючи методичні вказівки до лабораторного практикуму; чітко відповідати на питання для самоконтролю за поточною темою.

Контроль результатів позааудиторної самостійної роботи студентів здійснюється у межах часу, що відведено на обов'язкові навчальні заняття, і может проходити у письмовій, усній, комп'ютерній або змішаній формах.

ТЕМАТИКА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема 1. Забезпечення якості як головна мета метрології і стандартизації.

Засвоїти, чому метрологія, стандартизація та сертифікація складають триєдину основу якості. Знати основні поняття і терміни з якості і систем якості. Скласти загальне уявлення про метрологію, стандартизацію, сертифікацію.

Тема 2. Основні поняття у галузі метрології.

Вивчити основні терміни і визначення з метрології.

Тема 3. Стисла історія метрології. Роль вимірювань та значення метрології.

Опанувати історію метрології і роль вимірювань у науковій та господарській діяльності людини.

Тема 4. Поняття видів та методів вимірювань.

Знати класифікацію вимірювань, методів вимірювань, засобів вимірювань. Розуміти вплив об'єкта, суб'єкта, метода, методики вимірювань та інших умов вимірювань на їх результати.

Тема 5. Характеристика засобів вимірювань. Метрологічні властивості і характеристики засобів вимірювань.

Розрізняти види засобів вимірювання, їх відмінні властивості. Вивчити існуючі метрологічні характеристики засобів вимірювань – діапазон вимірювань, поріг чутливості, точність, збіжність і відтворюваність результатів вимірювань. Знати визначення і види похибок вимірювань. Засвоїти поняття «клас точності засобу вимірювання».

Тема 6. Система відтворення одиниць вимірювання і передача розміру засобами вимірювання. Державна система забезпечення єдності вимірювань.

Знати суть системи відтворення одиниць вимірювання і передачі розміру засобами вимірювання, способи відтворення. Вивчити визначення еталону, вимоги, що висуваються до еталонів, і їхню класифікацію. Вивчити термін «повірочна схема», знати види повірочних схем. Вивчити положення метрології, що регламентуються та контролюються Державою.

Тема 7. Основні поняття про взаємозамінність, точність та систему допусків і посадок.

Знати сутність понять точності і взаємозамінності. Вивчити визначення, допуску, відхилень, різних видів розмірів, посадки, характерів і систем посадок.

Тема 8. Єдина система допусків і посадок: єдині принципи її побудови для різних видів з'єднань.

Знати основні принципи єдиної системи допусків і посадок і їхню сутність.

Тема 9. Особливості призначення допусків підшипників кочення, шпонкових, шліцьових, різьбових з'єднань та зубчастих колес.

Знати відмінності у допусках різних видів з'єднань.

Тема 10. Державна і галузеві метрологічні служби, їх функції та форми взаємодії.

Знати основні завдання, права, функції та структуру державної і галузевих метрологічних служб і сфери їх перетину.

Тема 11. Мета, об'єкти, характеристика видів та галузі розповсюдження державного метрологічного контролю і нагляду.

Знати об'єкти і сфери розповсюдження Державного метрологічного контролю і нагляду. Розуміти зміст затвердження типу засобів вимірювань, їх повірки, у тому числі еталонів, ліцензування діяльності юридичних і фізичних осіб з виготовлення, ремонту, продажу і прокату засобів вимірювань. Розрізняти види повірок і перевірок.

Тема 12. Сутність стандартизації. Основні поняття та визначення у галузі стандартизації. Види нормативних документів.

Розуміти суть стандартизації, вивчити основні поняття з стандартизації. Знати класифікації і види нормативних документів.

Тема 13. Стисла історія розвитку стандартизації. Мета, принципи та функції стандартизації.

Ознайомитися з історією стандартизації. Знати мету, принципи та функції стандартизації.

Тема 14. Методичні основи стандартизації.

Вивчити методи стандартизації: упорядкування об'єктів стандартизації; уніфікацію продукції; параметричну стандартизацію, агрегативання, комплексну та випереджувальну стандартизацію, розумітися на їхній сутності.

Тема 15. Загальна характеристика стандартів. Стандарти та системи стандартів та загальнотехнічні норми.

Знати класифікацію стандартів в залежності від сфери і об'єкта стандартизації, їхню сутність. Мати уявлення про порядок розроблення, затвердження, видання, перевірки, перегляду, внесення змін і скасування стандартів. Розумітися на системах стандартів і загальнотехнічних норм.

Тема 16. Органи та служби стандартизації України. Державний контроль і нагляд за додержанням вимог стандартів та технічних умов.

Знати органи державної та галузевої служб стандартизації, суб'єкти стандартизації в Україні. Орієнтуватися у правових основах, інформаційних послугах, правах власності на нормативні документи і фінансуванні у сфері стандартизації. Знати функції і задачі державного контролю і нагляду за додержанням вимог стандартів та технічних умов.

Тема 17. Міжнародні організації зі стандартизації, метрології та контролю якості.

Орієнтуватися в питаннях роботи міжнародних і основних регіональних організацій з метрології і стандартизації. роботи регіональних організацій з стандартизації.

Тема 18. Перспективи, тенденції та основні напрямки розвитку метрологічної діяльності і стандартизації.

Знати напрямки і тенденції подальшого діяльності у галузях метрології і стандартизації, а також орієнтуватися у перспективах розвитку організацій з метрології і стандартизації.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ З ДИСЦИПЛІНИ

1. Як називаються характеристики якості, що використовуються для встановлення галузі та умов використання товару і оцінки його якості.
2. Визначення продукції.
3. Як називається сукупність організаційної структури, методів, процесів та ресурсів, необхідних для здійснення загального керівництва якістю.
4. Як називається процедура підтвердження відповідності, якою незалежна від виробника і споживача організація засвідчує у письмовій формі, що продукція відповідає встановленим вимогам.
5. Поняття, визначенням якого є наступне висловлювання - сторона, що несе відповідальність за виріб, процес або послугу і здатна гарантувати забезпечення їхньої якості.
6. Як називається документ, що встановлює підпорядкування засобів вимірювання, які приймають участь у передачі розміру одиниці від еталона до робочих засобів вимірювання з вказівкою на методи і похибки при.
7. Перелічити вимоги до еталонів.
8. Формулювання основного рівняння вимірювання.
9. На які сфери розповсюджуються державний метрологічний контроль і нагляд.
10. Які існують види вторинних еталонів.
11. За якими видами діяльності здійснюється Державний метрологічний нагляд в Україні.
12. Що таке стандартні зразки складу і властивостей матеріалів.
13. Які існують типи повірок засобів вимірювання.
14. Назвіть класифікаційні характеристики вимірювальних приладів.
15. Наведіть сім основних фізичних величин.
16. Як класифікуються вимірювання і методи вимірювань.
17. Визначення еталону.
18. Вкажіть види діяльності, які є видами метрологічного контролю.
19. Які метрологічні властивості засобів вимірювання визначають галузь їх застосування.
20. Визначення метрології і її різновиди.
21. У який спосіб здійснюється відтворення одиниць основних фізичних величин.
22. Класифікація еталонів.

23. Як називається сукупність операцій, що виконуються за допомогою технічного засобу, що зберігає одиницю величини, дозволяє співставити вимірювану величину з її одиницею і отримати значення величини.

24. Яка із схем передачі розміру одиниці величини неправильна:

1) державний еталон – робочий еталон 1-ого розряду – робочий еталон 2-ого розряду – робочий еталон 3-ого розряду – робочий еталон 4-ого розряду – робочий засіб вимірювання;

2) державний еталон – робочий еталон 1-ого розряду – робочий еталон 2-ого розряду – робочий еталон 3-ого розряду – робочий засіб вимірювання;

3) державний еталон – робочий еталон 0-ого розряду – робочий еталон 1-ого розряду – робочий еталон 2-ого розряду – робочий еталон 3-ого розряду – робочий засіб вимірювання.

25. Перелічити об'єкти державного метрологічного контролю и нагляду.

26. Назвіть характеристики, які визначають якість вимірювань.

27. Які існують типи перевірок державного метрологічного нагляду.

28. Які складові метрологічної практики безпосередньо впливають на результат вимірювання.

29. Що має право робити державний інспектор у разі знайдених порушень.

30. Класифікація робочих засобів вимірювання.

31. Не пізніше якого терміну публікується інформація про зміни до стандарту в Україні.

32. Перелічити універсальні і обов'язкові вимоги до товарів.

33. Визначення показника якості.

34. Які існують міжнародні і регіональні організації з стандартизації.

35. Що таке випереджальна стандартизація.

36. Визначення послуги.

37. Визначення системи якості.

38. Які нормативні документи рекомендовані для використання ISO/МЕС.

39. Як класифікують стандарти.

40. Документ, що розробляється для процесів проектування, монтажу обладнання і конструкцій, технічного обслуговування або експлуатації об'єктів, конструкцій, виробів, називається:

1) документ технічних умов;

2) звід правил;

3) технічний регламент.

41. Класифікація положень.

42. Визначення норми.

43. Позначення нормативних документів в Україні.

44. Назвіть підметоди впорядкування об'єктів стандартизації.

45. Які суб'єкти стандартизації існують в Україні.

46. Відомості про які документи публікують у «Каталозі нормативних документів».

47. Назвіть порядок розроблення і затвердження державних стандартів.

48. Що таке комплексна стандартизація.

49. В чому сутність уніфікації продукції.
50. Назвіть показники рівня уніфікації.
51. Основні і додаткові ряди переважних чисел.
52. На якій прогресії базується система переважних чисел.
53. Що регламентують Декрети «Про стандартизацію і сертифікацію» і «Про державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил і відповідальність за їх порушення».
54. Органи державної служби стандартизації в Україні.
55. Види уніфікації.
56. Який орган здійснює державну реєстрацію стандартів в Україні.
57. Що таке взаємозамінність і її види.
58. Що таке точність і чим вона визначається.
59. Поняття допуску і посадки.
60. Перелічити принципи єдиної системи допусків та посадок.
61. Різниця в призначенні допусків гладких циліндричних з'єднань і підшипників кочення.
62. Точність шпонкових і шлицьових з'єднань.
63. Допуски різьбових з'єднань і зубчастих колес.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Салухіна Н. Г., Язвінська О. М. Стандартизація та сертифікація товарів та послуг. – К.: Центр навчальної літератури, 2019. – 426 с.
2. Сукач М. К. Основи стандартизації. – К.: Ліра, 2017. – 324 с.
3. Основи стандартизації та сертифікації. Підручник / О.М. Величко, В.Ю. Кучерук, Т.Б. Гордієнко, В.М. Севастьянов. – Київ, 2013. – 364 с.
4. Сірий І.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання (2-е видання доповнене і перероблене): Підручник/ І.С. Сірий. – Київ: Аграрна освіта, 2009. – 353 с.
5. Якимчук Г. К., Кирилюк Ю. Є., Саранча Г. А. Взаємозамінність, стандартизація, метрологія та технічні вимірювання: Підручник за ред. Г. К. Якимчука. – К.: Основа, 2006. – 560 с.
6. Цюцюра С. В., Цюцюра В. Д. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація. – К.: Знання, 2006. – 242 с.
7. Саранча Г. А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 672 с.
8. Тарасова В. В. Метрологія, стандартизація і сертифікація: Підручник / В. В. Тарасова, А. С. Малиновський, М. Ф. Рибак. – К.: Центр учбової літератури, 2006. – 264 с.
9. Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки / Підручник: у двох томах / М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник, В. Василюк, Р. Борек, А. Ковальчик; за ред. Б. Стадника. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2005. – Т. 1: Основи метрології. – 532 с.

10. Цюцюра С. В. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація: Навч. посібник / С.В. Цюцюра, В.Д. Цюцюра. – 2-е вид., переробл. і доповн. – К.: Знання, 2005. – 242 с.
11. Боженко Л.І. Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація. – Львів: Афіша, 2004. – 323 с.
12. Бичківський Р.В., Столярчук П.Г., Сопільник Р.Г., Друзюк В.К. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2004. – 559 с.
13. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації. Підручник. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2002. – 174 с.
14. Бакка М. Т. Метрологія, стандартизація, сертифікація і акредитація: Навч. посібник в 2-ох частинах / М. Т. Бакка, В. В. Тарасова. – Житомир: Житомирський інженерно-технологічний інститут, 2002. – 721 с.
15. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» (зі змінами та доповненнями) від 11 лютого 1998 року N 113/98-ВР.
16. ДСТУ 2681-94. Метрологія. Терміни та визначення.
17. Закон України «Про стандартизацію» // Урядовий кур'єр, № 108, від 20 червня 2001 р.

Додаткова

18. Основи метрології та засоби вимірювань: Навч. посіб. / Д. М. Нестерчук, С. О. Квітка, С. В. Галько. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2017. – 256 с.
19. Медведєва Н.А. Стандартизація і сертифікація продукції та послуг: навч. посіб. / Н. А. Медведєва, О. В. Радько, О. Д. Близнюк, М. М. Регульський – К.: НАУ, 2013. – 400 с.
20. Поджаренко В.О., Кулаков П.І., Ігнатенко О.Г., Войтович О.П. Основи метрології та вимірювальної техніки: Навч. посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 152 с.
21. Болотніков А. О. Стандартизація та сертифікація товарів і послуг: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К.: МАУП, 2005. – 144 с.
22. ДСТУ 1.0:2003 Національна система стандартизації. Основні положення.
23. ДСТУ 3651.0-97. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць.
24. ДСТУ ISO 9001:2008 Системи управління якістю. Вимоги. – Введ. в дію 2009-04-01. К.: Держстандарт. 2009. – 39 с.
25. Лифиц И. М. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. – М.: Юрайт, 2005. – 345 с.
26. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов: 3-е издание. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 671с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <http://www.dssu.gov.ua>.
2. <http://www.ukrndnc.org.ua>
3. <http://www.zakon.rada.gov.ua>
4. <http://www.nbu.gov.ua>

ЗМІСТ

1. Вступ.....	3
2. План самостійної роботи студента.....	3
3. Методика організації самостійної роботи.....	5
4. Тематика самостійної роботи.....	6
5. Питання для самоконтролю з дисципліни.....	8
7. Література.....	10
8. Інформаційні ресурси.....	12

Навчальне видання НТУ «ХП»

КОЗАКОВА Наталія Віталіївна

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання самостійної роботи з дисципліни
«Метрологія і стандартизація»

для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання

Роботу до видання рекомендував Олександр ШЕЛКОВИЙ

В авторській редакції

План 2022 р., поз. 6

Підп. до друку 07.02.2022 р. Гарнітура Таймс.

Видавничий центр НТУ «ХП», вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002
Свідоцтво про державну реєстрацію № 5478 від 21.08.2017 р.

Самостійне електронне видання