МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

## Харківський національний автомобільно-дорожній університет

**Групи (потік)**

ММ\_м-11

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Перший проректор з НПР\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

професор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. Я. Ходирєв

“\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_ 2020 року

# СИЛАБУС

# (РОБОЧА ПРОГРАМА)

**навчальної дисципліни** Актуальні проблеми метрологічного забезпечення

(назва навчальної дисципліни згідно освітньої програми)

**підготовки** магістра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

**в галузі знань** 15 “Автоматизація та приладобудування”

(шифр і назва галузі знань)

**спеціальності[[1]](#footnote-1)** 152 "Метрологія та інформаційно- вимірювальна техніка"

(шифр і назва спеціальності)

**за освітньою програмою**[[2]](#footnote-2)“Інтелектуаьніінформаційно - вимірювальні технології”

(назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)

**мова навчання** державна

(мова, на якій проводиться навчання)

## 2020 рік

**1. Мета вивчення навчальної дисципліни**

**Метою** вивчення дисципліни є формування системних знань у студентів з питань забезпечення сучасних вимог щодо єдності вимірювань та метрологічної діяльності у законодавчо регульованій та інших сферах і впровадження цих вимог на промислових підприємствах, наукових організаціях в професійній діяльності метрологів.

(п.2.2 листа МОН №1/9-434 від 09 липня 2018 року, як в ОП)

**2. Набуті компетентності** (згідно ОП)

**Інтегральні:**

|  |
| --- |
| Здатність використовувати поглиблені теоретичні знання, уміння та навички для розв’язання складних спеціалізованих задач та практичних проблем під час професійної діяльності у галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів метрологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. |

**Загальні:**

К01–Знання та розуміння предметної області і професійної діяльності.

К04 – Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

К05 – Здатність до пошуку, оброблення, аналізу та узагальнення інформації з різних джерел.

К06 – Вміння виявляти, ставити та розв’язувати проблеми.

К07 – Здатність приймати обґрунтовані рішення.

К10 – Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

**Фахові:**

К11 - Здатність обирати та застосовувати придатні математичні методи, комп'ютерні технології, а також підходи до стандартизації та сертифікації для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

К12 - Практичні навички розв’язування складних задач і проблем метрології, інформаційно-вимірювальної техніки, стандартизації при оцінюванні якості продукції.

К14 - Здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

К15 – Здатність розв’язувати складні професійні завдання і проблеми на основі розуміння технічних аспектів забезпечення контролю якості продукції.

К21 - Здатність враховувати вимоги до метрологічної діяльності в сфері технічного регулювання, зумовлені необхідністю забезпечення сталого розвитку.

**3. Передумови для вивчення дисципліни**:

Передують вивченню дисципліни: “Основи стандартизації та сертифікації”, “Повірка та калібрування засобів вимірювальної техніки”.

За вивченням дисципліни слідують: “Вимірювальні інформаційні системи”, “Методи нормування метрологічних характеристик ВІС”.

(вказати які дисципліни передують її вивчення та слідують за нею)

**4. Очікувані результати навчання з дисципліни**

Формування та розвиток у студентів програмних компетентностей в галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, що дозволяють їм оволодіти основними знаннями, вміннями, навичками, необхідними для подальшої професійної та професійно-наукової діяльності.

(п.2.3 листа МОН №1/9-434 від 09 липня 2018 року, як в освітній програмі)

**5. Наявність стандарту вищої освіти.** “Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 152 “Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка” для другого (магістерського) рівня”, наказ МОН №731 від 24 травня 2019 р.

(назва, № наказу і дата затвердження, посилання)

[*https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni*](https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni)*standarty/ 2019/05/28/152-metrologiya-ta-informatsiyno-vimiryuvalna-tekhnika-magistr*

**6. Загальні відомості. Опис навчальної дисципліни** (згідно ОП)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Характеристика навчальної дисципліни[[3]](#footnote-3) | | |
| **денна форма навчання** | **заочна (дистанційна) форма навчання**[[4]](#footnote-4) | |
| **Кількість кредитів** - 3  **Кількість годин** - 90 | обов’язкова  (обов'язкова, вибіркова) | | |
|
| **Семестр викладання дисципліни** | 9  (порядковий номер семестру) | | 10  (порядковий номер семестру) |
| **Вид контролю:** | екзамен  (залік, екзамен) | | |
| **Розподіл часу:** | | | |
| - лекції (годин) | 16 | 8 | |
| - лабораторні роботи (годин) | - | - | |
| - практичні заняття (годин) | 16 | 6 | |
| - самостійна робота студентів (годин) | 23 | 16 | |
| - курсовий проект (годин) | \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_ | |
| - курсова робота (годин) | \_\_\_\_\_ | 30 | |
| - розрахунково-графічна робота (контрольна робота) | 5 | \_\_\_\_\_ | |
| - підготовка та складання екзамену (годин) | 30 | 30 | |
| УСЬОГО | 90 | 90 | |

**7. Послідовність вивчення дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять**[[5]](#footnote-5)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва теми лекційного матеріалу | Кількість годин | | Назва тем  ЛР, ПЗ, СЗ, СРС  СРС | Кількість годин | | Література |
| очна | заочна | очна | заочна |
| 1  2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **Семестр 9.** | | | | | | |
| **Тема 1. Метрологічне забезпечення вимірювальних систем** | 8 | 4 |  | 8 | 4 |  |
| Лекція №1. Цілі і завдання метрологічного забезпечення | 2 | - | СР №1. Підготовка до практичного заняття №1  ПЗ №1. Аналіз нових вимог з метрології | 2  2 | 4  2 | [1, 5, 7] |
| Лекція №2. Основи вибору контрольованих параметрів | 2 | 2 | СР №2. Підготовка до практичного заняття №2  ПЗ №2. Методика раціонального вибору контрольованих параметрів | 3  2 | 6  2 | [1, 2, 5, 6] |
| Лекція №3. Методики виконання вимірювань | 2 | - | СР №3. Підготовка до практичного заняття №3  ПЗ №3. Розробка методики вимірювань параметрів об’єкта (з урахуванням тем дипломних робіт студентів) | 3  2 | - | [1, 2, 5, 8] |
| Лекція №4. Вибір засобів вимірювальної техніки для контролю параметрів технічних об’єктів | 2 | 2 | СР №4. Підготовка до практичного заняття №4  ПЗ №4. Оцінка правильності вибору засобів вимірювальної техніки для контролю параметрів об’єкта (з урахуванням тем дипломних робіт студентів) | 3  2 | - | [1, 2, 5, 7] |
| **Тема 2. Заходи щодо виконання вимог нормативних документів з метрології** | 8 | 4 |  | 8 | 2 |  |
| Лекція №5. Калібрування засобів вимірювальної техніки | 2 | 2 | СР №5. Підготовка до практичного заняття №5  ПЗ №5. Врахування особливостей нових вимог щодо калібрування засобів вимірювальної техніки | 3  2 | - | [1, 3, 4, 5, 7] |
| Лекція №6. Компетентність лабораторій | 2 | - | СР №6. Підготовка до практичного заняття №6  ПЗ №6. Аналіз методики перевірки випробувального обладнання | 3  2 | - | [4, 5, 6, 7] |
| Лекція №7. Метрологічний нагляд | 2 | \_ | СР №7. Підготовка до практичного заняття №7  ПЗ №7. Проведення метрологічної експертизи і оформлення її результатів | 3  2 | - | [4, 5, 6, 8] |
| Лекція №8. Нові нормативні документи з метрології | 2 | 2 | СР №8. Підготовка до практичного заняття №8  ПЗ № 8 Оцінка вимог нових нормативних документів з метрології та їхнього застосування на практиці | 3  2 | 6  2 | [4, 5, 6] |
| **Усього за семестр** | 16 | 8 |  | 16 | 6 |  |
| **УСЬОГО за дисципліну** | 16 | 8 |  | 16 | 6 |  |

**8. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять**[[6]](#footnote-6)**-** оптимізація систем метрологічного забезпечення в розрахунково-графічних роботах.

(за наявності)

**9. Критерії оцінювання результатів навчання**

Критерієм успішності вивчення студентом дисципліни та проходження підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімального порогового рівня оцінки за кожним запланованим результатом навчання, який дорівнює 60 балів за ЄКТС.

***Відповідність підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою та шкалою ECTS***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою | Оцінка за шкалою ЄКТС | |
| Оцінка | Критерії |
| **90-100** | **Відмінно** | **A** | ***“Відмінно”*** - теоретичний зміст курсу освоєний **цілком**, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, **усі** передбачені програмою навчання навчальні завдання **виконані**, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до **максимального**. |
| **82 – 89** | **Добре** | **B** | ***“Дуже добре”*** - теоретичний зміст курсу освоєний **цілком**, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в **основному** сформовані, **усі** передбачені програмою навчання навчальні завдання **виконані**, якість виконання **більшості** з них оцінено числом балів, близьким до **максимального**. |
| **75 – 81** | **С** | ***“Добре”*** - теоретичний зміст курсу освоєний **цілком**, без прогалин, **деякі** практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані **недостатньо**, **усі** передбачені програмою навчання навчальні завдання **виконані**, якість виконання **жодного** з них **не оцінено мінімальним** числом балів, деякі види завдань виконані з **помилкам** |
| **67 – 74** | **Задовільно** | **D** | ***“Задовільно”*** - теоретичний зміст курсу освоєний **частково**, але **прогалини не носять істотного** характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в **основному** сформовані, **більшість** передбачених програмою навчання навчальних завдань **виконано**, **деякі** з виконаних завдань, можливо, містять **помилки**. |
| **60 – 66** | **E** | ***“Достатньо”*** - теоретичний зміст курсу освоєний **частково**, **деякі** практичні навички роботи **не сформовані**, **багато** передбачені програмою навчання навчальні завдання **не виконані**, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до **мінімального**. |
| **35 – 59** | **Незадовільно** | **FX** | ***“Незадовільно”*** - теоретичний зміст курсу освоєний **частково**, необхідні практичні навички роботи **не сформовані**, **більшість** передбачених програм навчання навчальних завдань **не виконано**, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до **мінімального**; при **додатковій самостійній** роботі над матеріалом курсу **можливе підвищення якості** виконання навчальних завдань(**з можливістю повторного складання**) |
| **1 – 34** | **F** | ***“*** ***Неприйнятно ”*** - теоретичний зміст курсу **не освоєно**, необхідні практичні навички роботи **не сформовані**, **усі** **виконані** навчальні завдання містять грубі **помилки**, **додаткова самостійна** робота над матеріалом курсу **не приведе** до якого-небудь значимого **підвищення якості** виконання навчальних завдань.(**з обов’язковим повторним курсом)** |

(п.2.4 листа МОН №1/9-434 від 09 липня 2018 року, як в ОП, посилання на «Положення ..» ХНАДУ)

**10. Засоби діагностики результатів навчання**

Екзамен, стандартизовані тести, презентації виконаних завдань та досліджень, виступи на наукових заходах, різні види індивідуальних та групових завдань.

(п.2.5 листа МОН №1/9-434 від 09 липня 2018 року)

**11. Наявність дистанційного курсу**

<http://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1506>

(Посилання на курс в інтернеті (якщо є))

**12. Форми поточного та підсумкового контролю**

Поточний контроль здійснюється шляхом усних та письмових опитувань, тестування, практичних завдань. Підсумковий контроль здійснюється у вигляді екзамену із обов’язковим виконанням розрахунково-графічної роботи.

(критерії оцінювання кожного виду занять, заліку, екзамену, КР(КП), ргр тощо, посилання на «Положення ..» ХНАДУ)

**13. Необхідне обладнання та програмне забезпечення**

Необхідним обладнанням є персональні комп’ютери з програмним забезпеченням: LabView, MS Word, MS  Excel, STATISTICA, MatLab

(за потреби)

**14. Рекомендовані джерела інформації**

**14.1. Базова література**

* 1. Крюков О. М., Флорін О. П. Основи метрологічного забезпечення: навчальний посібник. - Харків: ХНАДУ, 2010. – 208 с.
  2. Полярус О. В., Поляков Є. О. Наближене розв’язання оберненої задачі вимірювань та його метрологічне забезпечення. - Монографія.- Х.: Видавництво “Лідер”, 2014. – 120 с.
  3. Крюков О. Повірка та калібрування засобів електро- і радіовимірювальної техніки: навчальний посібник. - Харків: ХНАДУ, 2008. – 264 с.
  4. Малецька О. Є. Метрологія та стандартизація: навч. посіб. для студ. Вищ. навч.закладів / Р. М. Тріщ, Д. А. Янушкевич, М. В. Москаленко, О. Є. Малецька; Укр.інж.- пед.акад. – Х.: 2014.- 444 с.
  5. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 5 червня 2014 року № 1314-VII (Із змінами, внесеними згідно із Законом [№ 124-VIII від 15.01.2015](http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/124-19/paran678#n678)).
  6. Закон України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» від 15 січня 2015 року № 124-VIII.
  7. International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM) ICGM 200:2008 /[ISO/IEC Guide 99:2007.](#ONE_3)
  8. ДСТУ ISO 10012:2005 Системи керування вимірюванням. Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання (ISO 10012:2003, IDT

(друковані матеріали, які є в бібліотеці)

**14.2. Допоміжна література**

* 1. ДСТУ 2681-94 Метрологія. Терміни та визначення.
  2. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку категорій законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці» від 4.06. 2015 р. № 374.
  3. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку встановлення міжповірочних інтервалів для законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки за категоріями» від 16.12.2015 р. № 1195 .
  4. Наказ Мінекономрозвитку України від 13.10.2016 р. № 1747, зареєстрований в Міністерстві юстиції України 01 листопада   
     2016 р. за № 1417/29547 «Про затвердження міжповірочних інтервалів законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, за категоріями»
  5. Наказ Мінекономрозвитку України від 08.02.2016 р. № 193, зареєстрований в Міністерстві юстиції України 24 лютого 2016 р. за № 278/28408 «Про затвердження Порядку проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів»
  6. Наказ Мінекономрозвитку України від 21.12.2015 р. № 1719, зареєстрований в Міністерстві юстиції України 14 січня 2016 р. за № 51/28181, «Про затвердження Норм часу, необхідного для проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації»
  7. ДСТУ OIML D23:2008 Метрологія. Принципи метрологічного контролю обладнання для повірки (OIML D23:1993, IDT).
  8. ДСТУ ISO/ІЕС 17025:2006 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (ISO/ІЕС 17025:2005, IDT).

(інші друковані матеріали)

…

**14.3. Інформаційні ресурси**

3.1. https://www.dndi-systema.lviv.ua/metrologiya-system/metrologichne-zabezpechennya

3.2 https://stud.com.ua/73423/tovaroznavstvo/metrologichne\_zabezpechennya

3.3 http://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/jun/3848/vtm74st20.pdf

3.4 https://studfile.net/preview/5674259/page:2/

3.5 https://link.springer.com/article/10.1007/BF00865647

(адреси сайтів з матеріалами)

**Розроблено та внесено**: кафедрою метрології та безпеки життєдіяльності

(повне найменування кафедри)

**Розробник силабусу**: завідувач кафедри МБЖД дтн, проф. О. В. Полярус (посада, наук. ступінь, вчене звання) , (підпис) (ПІБ розробників)

**ID ORCID, e-mail розробника** https://orcid.org/0000-0002-8023-5189, [poliarus.kharkov@ukr.net](mailto:poliarus.kharkov@ukr.net)

(ID із ЄДЕБО)

**Гаранта ОП**: зав. каф. МБЖД дтн, проф. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О. В. Полярус

(посада, наук. ступінь, вчене звання) , (підпис) ( (ПІБ гаранта)

**ID ORCID, e-mail гаранта** https://orcid.org/0000-0002-8023-5189, [poliarus.kharkov@ukr.net](mailto:poliarus.kharkov@ukr.net)

(ID із ЄДЕБО)

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри протокол № 1 від “31” серпня 2020 р.

(номер) (та дата протоколу)

**Завідувач кафедри** дтн, проф. \_\_\_\_\_\_\_ О. В. Полярус

(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ завідувача кафедри)

**«Погоджено**[[7]](#footnote-7)**»**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(повна назва випускової кафедри)

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

(наук. ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ завідувача кафедри)

“\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ року

(день) (місяць) (рік)

**«РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАТВЕРДЖЕННЯ»**

Вченою радою факультету \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

протокол №\_\_\_ від “\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_р.

голова Вченої ради \_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

( вчене звання) (підпис) (ПІБ)

©\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

©\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

*Примітки:*

*Силабус (Робоча програма) навчальної дисципліни розробляється відповідною кафедрою у 2-х екземплярах на 4 роки і затверджується до 30 серпня: 1 екземпляр – у навчальний відділ; 2- екземпляр залишається на кафедрі. Електронний варіант розміщується на сайті факультету.*

**Форма в редакції ХНАДУ відповідно до листа МОН України за №1/9-434 від 09 липня 2018 року доповнена. Рекомендована до затвердження Методичною радою ХНАДУ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ року протокол №\_\_\_\_.**

1. *Якщо силабус (робоча програма) навчальної дисципліни розроблений для декількох спеціальностей, то вказуються усі спеціальності* [↑](#footnote-ref-1)
2. *Якщо силабус (робоча програма) навчальної дисципліни розроблений для декількох освітніх програм за даною спеціальністю, то вказуються усі освітні програми* [↑](#footnote-ref-2)
3. Якщо дисципліна викладається декілька семестрів, то на кожний семестр за відповідною формою навчання заповнюється окремий стовпчик таблиці. [↑](#footnote-ref-3)
4. Якщо дисципліна на заочній (дистанційній) формі навчання не викладається, то графа “заочна форма навчання” відсутня. [↑](#footnote-ref-4)
5. Указується послідовність вивчення дисципліни – Л-ЛР-ПЗ-СЗ-СРС (якщо дисципліни викладається декілька семестрів, то теми розбивати посеместрово). [↑](#footnote-ref-5)
6. Вказується орієнтовна тематика КП. КР, РГР, якщо вони передбачені навчальним планом [↑](#footnote-ref-6)
7. *якщо програма навчальної дисципліни розроблена для декількох освітніх програм за вказаною спеціальністю, то погодження робиться з кожною випусковою кафедрою.*

   *Підпис погодження не повинен знаходитись на окремому аркуші.* [↑](#footnote-ref-7)