

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ



ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ ТА ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

спеціальність	не обмежено	обов'язковість дисципліни	вибіркова
освітня програма	не обмежено	факультет	Мехатроніки та інжинірингу
освітній рівень	не обмежено	кафедра	Мехатроніки, безпеки життєдіяльності та управління якістю

ВИКЛАДАЧ

Никифоров Антон Олексійович



Вища освіта – спеціальність Якість, стандартизація та сертифікація
Вчене звання, посада – старший викладач ЗВО кафедри мехатроніки, безпеки життєдіяльності та управління якістю
Досвід роботи – більше 7 років
Показники професійної активності з тематики курсу:

- автор більше 30 методичних розробок;
- автор статей у БД Scopus/WOS;
- співавтор підручників, тематичних публікацій та методичних вказівок
- учасник наукових і методичних конференцій.

телефон

(050) 640 76 74

електронна пошта

Tonikiforov89@gmail.com

дистанційна підтримка

Moodle

Галич Іван Васильович



Вища освіта – спеціальність Якість, стандартизація та сертифікація
Науковий ступінь – кандидат технічних наук 05.05.11 Машини та засоби сільськогосподарського виробництва
Вчене звання, посада – старший викладач ЗВО кафедри мехатроніки, безпеки життєдіяльності та управління якістю
Досвід роботи – більше 10 років
Показники професійної активності з тематики курсу:

- автор більше 50 методичних розробок;
- автор статей у БД Scopus/WOS;
- співавтор підручників, тематичних публікацій та методичних вказівок
- учасник наукових і методичних конференцій.

телефон

(097) 850 36 82

електронна пошта

galych.ivan@btu.kharkiv.ua

дистанційна підтримка

Moodle

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ (ДИСЦИПЛІНУ)

Мета	оволодіння знаннями та практичними навичками з питань вимірювання фізичних величин, зокрема: розуміння основних понять, термінів та вимог, що стосуються метрології та вимірювальної техніки; ознайомлення з методами вимірювання та оцінки точності результатів вимірювань; оволодіння практичними навичками проведення вимірювань різних фізичних величин; здатність вибрати і застосувати необхідні засоби вимірювання та контролювання якості продукції; розуміння вимог щодо метрологічного забезпечення виробництва, стандартизації та сертифікації вимірювальної техніки.
Формат	лекції, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання, командна робота
Специфічні результати навчання і форми їх контролю	<ul style="list-style-type: none"> • набуття спеціальних теоретичних знань з основ метрології та вимірювальних технологій, що дозволяє розуміти та застосовувати вимоги та правила проведення вимірювань; • набуття практичних навичок проведення вимірювань різних фізичних величин з використанням вимірювальної техніки; • ознайомлення з методикою оцінювання точності вимірювальної техніки та результатів вимірювань; • опанування здатності вибрати та застосовувати необхідні засоби вимірювання та контролювання якості продукції; • розуміння вимог щодо метрологічного забезпечення виробництва та сертифікації вимірювальної техніки; • здатність до самостійного виконання робіт з метрології та вимірювальних технологій.
Обсяг і форми контролю	3 кредити ECTS (90 годин): 12 годин лекцій, 18 годин практичних робіт, самостійна робота; модульний контроль (2 модулі); підсумковий контроль – залік.
Вимоги викладача	вчасне виконання завдань, активність, командна робота
Умови зарахування	вільне зарахування

ВІДПОВІДНІСТЬ СТАНДАРТУ ОСВІТИ І ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

Компетенції	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вміння здійснювати вимірювання різноманітних величин з використанням вимірювальних приладів та засобів. 2. Вміння застосовувати методи вимірювання та оцінки точності результатів вимірювань. 3. Розуміння принципів роботи вимірювальних приладів та їх основних параметрів 4. Вміння управляти вимірювальними процесами та забезпечувати точність вимірювань. 5. Здатність вибрати та застосовувати необхідні засоби вимірювання та контролювання якості продукції. 6. Розуміння вимог щодо метрологічного забезпечення виробництва, стандартизації та сертифікації вимірювальної техніки. 	Програмні результати навчання	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знання основних понять, теорій та принципів метрології та вимірювальних технологій. 2. Знання методів вимірювання та контролю якості продукції з використанням вимірювальної техніки. 3. Здатність до використання різноманітних вимірювальних приладів та засобів. 4. Здатність до управління вимірювальними процесами та виконання метрологічної експертизи. 5. Здатність до розробки методів вимірювання та контролювання якості продукції з використанням вимірювальної техніки. 6. Здатність до співпраці з метрологічними службами та установами, що здійснюють метрологічний контроль.
--------------------	--	--------------------------------------	---

СТРУКТУРА ОСВІТЬОГО КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНИ)

Модуль 1. ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ

Лекція 1	Вступ до метрології та вимірювальних технологій: - ознайомлення з термінами та поняттями метрології; - історія розвитку метрології; - основні принципи метрології.	Практичне заняття 1	Вступ до метрології: поняття, історія та значення метрології в науці та техніці	Самостійна робота	Ознайомлення зі стандартизацією та сертифікацією вимірювальних засобів. Вивчення ролі стандартів у метрології, процедур сертифікації вимірювальних засобів, їх розподіл за класами точності. Вивчення технік вимірювання з використанням цих інструментів. Ознайомлення з методами вимірювання температури, вологості, тиску, електричних величин та інших фізичних величин. Вивчення принципів роботи вимірювальних засобів для вимірювання цих величин. Вивчення методів визначення похибок вимірювання та їх корекції. Розуміння різних типів похибок вимірювання та їх впливу на результати вимірювань. Вивчення способів коригування похибок та врахування їх у результаті вимірювань. Вивчення процедур калібрування та їх значення у забезпеченні точності вимірювань. Розуміння процедур налаштування вимірювальних засобів та їх впливу на точність вимірювань. Ознайомлення з метрологічною атестацією та перевіркою вимірювальних засобів. Розуміння процедур метрологічної атестації та перевірки вимірювальних засобів.
		Практичне заняття 2	Одиниці вимірювання: системи одиниць, основні одиниці, похідні одиниці та префікси		
Лекція 2	Системи одиниць вимірювань: - міжнародна система одиниць вимірювань (SI); - альтернативні системи одиниць вимірювань; - перетворення одиниць вимірювань.	Практичне заняття 3	Стандарти та еталони: національні та міжнародні стандарти, первинні та вторинні еталони, принципи забезпечення єдності вимірювань		
		Практичне заняття 4	Вимірювальні прилади та системи: класифікація, принципи роботи, властивості та характеристики		
Лекція 3	Прилади вимірювання: - класифікація та основні характеристики приладів вимірювання; - види та конструкції приладів вимірювання; - перевірка та калібрування приладів вимірювання.	Практичне заняття 5	Вимірювання геометричних параметрів з використанням вимірювальних засобів		
		Практичне заняття 6			

Модуль 2. ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Лекція 4	Методи вимірювання: - основні методи вимірювання (прямі, косвені, комбіновані); - вимірювання лінійних та кутових розмірів; - вимірювання параметрів поверхонь та форми.	Практичне заняття 7	Методи вимірювання: прямі та непрямі методи, абсолютні та порівняльні методи, статичні та динамічні методи	Самостійна робота	Вивчення значення цих процедур у забезпеченні точності вимірювань та їх відповідності стандартам. Вивчення якості вимірювань та контролю якості виробів. Розуміння значення якості вимірювань та її впливу на процес виробництва та якість виробів. Вивчення методів контролю якості виробів та їх вимірювальних параметрів. Вивчення застосування електроніки в вимірюваннях. Вивчення принципів роботи сучасних вимірювальних засобів на основі електроніки. Вивчення технологій виробництва вимірювальних приладів. Розуміння різних технологій виробництва вимірювальних приладів та їх основних параметрів. Вивчення ролі цих параметрів у забезпеченні точності вимірювань та відповідності стандартам. Вивчення метрологічного забезпечення виробництва. Розуміння значення метрологічного забезпечення виробництва та його впливу на якість виробів. Вивчення методів забезпечення метрологічного контролю та визначення вимірювальних параметрів виробів.
Лекція 5	Точність та похибки вимірювань: - похибки вимірювань та їх класифікація; - методи оцінки похибок вимірювань; - визначення вимог до точності вимірювань.	Практичне заняття 8	Похибки вимірювання: систематичні та випадкові похибки, аналіз та оцінка похибок, методи зменшення похибок		
Лекція 6	Метрологічний контроль виробництва: - метрологічне забезпечення виробництва; - оцінка та підтвердження відповідності приладів вимірювання вимогам; - системи контролю та управління якістю виробництва.	Практичне заняття 9	Метрологічне забезпечення: калібрування, перевірка та сертифікація вимірювальних приладів, методи забезпечення якості вимірювань		

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Література	<ol style="list-style-type: none"> 1. Загальне управління якістю / О.В. Нанка, Р.В. Антощенко, В.М. Кісь, І.О. Листопад, Н.І. Моїсєєва, І.В. Галич, А.О. Никифоров. Харків: ХНТУСГ. 2019. 205 с. 2. Боровик І.П., Горбачук І.В., Колодійчук О.В. Метрологія, стандартизація та сертифікація в галузі виробництва. Київ: Видавництво "Академвидав", 2015. 672 с. 3. Городиський Ю.О. Основи метрології, стандартизації та сертифікації в галузі виробництва. Київ: Видавництво "Академвидав", 2014. 512 с. 4. Шапіро В.І., Солдатов Ю.В. Основи метрології та вимірювальної техніки. Київ: Видавництво "ВПЦ "Київський університет", 2017. 488 с. 5. Лапіцький М.С. Метрологія, стандартизація та сертифікація в техніці та промисловості. Київ: Видавництво "Академвидав", 2015. 472 с. 6. Kibble, B.P. and M.G. Cox. "Metrology and Measurement." Physics Today 59, no. 9 (2006): 46-51. 7. Jones, R.G. "Precision Measurement and Calibration." Journal of Physics D: Applied Physics 29, no. 3 (2016): 561-571 	Методичне забезпечення	<ol style="list-style-type: none"> 1. Никифоров А.О., Лук'яненко В.М., Галич І.В. Метрологічне забезпечення якості продукції: метод. вказівки. Харків, 2020. 34 с. 2. Никифоров А.О., Лук'яненко В.М., Галич І.В. Основи метрології та вимірювальних технологій: метод. вказівки. Харків, 2023. 42 с. 3. Антощенко Р.В., Никифоров А.О., Галич І.В. Методи вимірювання: прямі та непрямі методи, абсолютні та порівняльні методи, статичні та динамічні методи: метод. вказівки. Харків, 2023. 12 с. 4. Антощенко Р.В., Никифоров А.О., Галич І.В. Вимірювальні прилади та системи: метод. вказівки. Харків, 2023. 14 с. 5. Антощенко Р.В., Никифоров А.О., Галич І.В. Похибки вимірювання: метод. вказівки. Харків, 2023. 10 с. 6. Невизначеність вимірювань / І. В. Галич, І. І. Лавриненко // Молодь і технічний прогрес в АПВ: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 17-18 трав. 2021 р. Харків: ХНТУСГ, 2021 7. Одиниці вимірювання: метод. вказівки / уклад.: Р. В. Антощенко, І. В. Галич, А. О. Никифоров. Харків : ХНТУСГ, 2020. 22 с. 8. Методи корекції похибок вимірювальних приладів / В. С. Хайло, І. В. Галич // Інноваційні розробки в аграрній сфері : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. "Молодь і технічний прогрес в АПВ ", м. Харків; 4 квіт. 2019 р. Харків : ХНТУСГ, 2019. Т. 2. С. 216 9. Класифікація похибок вимірювання: тези / І. Ю. Сборік, І. В. Галич // Інноваційні розробки в аграрній сфері : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 28-29 листоп. 2018 р. Харків, 2018. Т. 1. С. 186.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

СИСТЕМА		БАЛИ	ДІЯЛЬНІСТЬ, ЩО ОЦІНЮЄТЬСЯ
Підсумкове оцінювання	100 бальна ECTS (стандартна)	до 50	50% від усередненої оцінки за модулі
		до 50	підсумкове тестування
Модульне оцінювання	100 бальна сумарна	до 50	відповіді на тестові питання
		до 20	усні відповіді на лабораторно-практичних заняттях
		до 30	результат засвоєння блоку самостійної роботи

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ ТА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Всі учасники освітнього процесу (в тому числі здобувачі освіти) повинні дотримуватися кодексу академічної доброчесності та вимог, які прописані у положенні «Про академічну доброчесність учасників освітнього процесу ДБТУ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, поважати гідність один одного, проявляти доброзичливість, чесність, відповідальність.