

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут водного господарства та природооблаштування
Кафедра водної інженерії та водних технологій



01-01-20

Робоча програма навчальної дисципліни

Program of the Discipline

Метрологія і стандартизація

Metrology and standardization

спеціальність	<u>194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології</u>
specialty	<u>194 Hydrotechnical engineering, water engineering and water technology</u>
освітня програма	<u>Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології</u>
educational program	<u>Hydrotechnical engineering, water engineering and water technology</u>

Робоча програма навчальної дисципліни «Метрологія і стандартизація» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, які навчаються за ОПП «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології». - Рівне: НУВГП, 2019.- 9 с.

Розробник: Шалай С.В., к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри водної інженерії та водних технологій.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри водної інженерії та водних технологій.

Протокол від «17» вересня 2019 р. № 2.

Завідувач кафедри _____
(підпис)

Л.А. Волкова
(ініціали та прізвище)

Керівник групи забезпечення спеціальності _____
(підпис)

А.М. Рокочинський
(ініціали та прізвище)

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІВГП

Протокол від « 24 » вересня 2019 р. № 1.

Голова науково-методичної комісії _____
(підпис)

М.М. Хлапук
(ініціали та прізвище)

© С.В. Шалай, 2019

© Національний університет водного господарства та природокористування, 2019

1. Вступ

Робоча програма навчальної дисципліни «Метрологія і стандартизація» розроблена відповідно до стандарту вищої освіти України (2018 р.) та навчального плану підготовки фахівців за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» освітньої програми «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології». Вивчення цього курсу відбувається одночасно з вивченням здобувачем вищої освіти «Вищої математики», «Фізики», «Хімії» та передуює більшості професійних дисциплін: основи водного господарства та меліорації земель; водні ресурси, їхнє використання та охорона; гідротехнічні та інженерні меліорації, гідротехнічне будівництво тощо.

Анотація

Дисципліна «Метрологія і стандартизація» є вступом до складного багатогранного блоку професійно-практичної підготовки майбутніх фахівців. Дисципліна викладається для студентів бакалаврів спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології».

Курс знайомить здобувачів освіти із державною системою стандартизації та забезпечення єдності вимірювань в Україні, відомостями про технічні вимірювання та їх точність, основами теорії вимірювань, методами і засобами вимірювань у водній інженерії та гідротехнічному будівництві.

Ключові слова: метрологія, стандартизація, фізична величина, вимірювання, стандарт, засоби вимірювань, нормативний документ, точність засобів вимірювань, еталон одиниці.

Abstract

The discipline "Metrology and Standardization" is the entry into a complex multi-faceted block of professional and practical training of future specialists. The discipline is taught for bachelor students of specialty 194 "Hydrotechnical engineering, water engineering and water technology".

The course introduces students to the state system of standardization and ensuring the unity of measurement in Ukraine, information about technical measurements and their accuracy, the basics of the theory of measurements, methods and means of measurement in water engineering and hydrotechnical construction.

Keywords: metrology, standardization, physical quantity measurement, standard, measuring tools, normative document, precision of measuring tools, measurement standards.

2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,0	Галузь знань 19 Архітектура та будівництво	нормативна	
	Спеціальність 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»		
Модулів – 2	Освітня програма «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4	Рівень вищої освіти: бакалавр	Лекції	
		12 год.	2 год.
		Лабораторні	
		14 год.	8 год.
		Самостійна робота	
		64 год.	80 год.
Вид контролю:			
залік	залік		

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить: для денної форми навчання – 33% до 67%; для заочної форми навчання – 11% до 89%.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – формування у здобувачів освіти знань з наукових, технічних, організаційних і правових основ метрологічного забезпечення, вмінь здійснювати заходи з досягнення єдності і потрібної точності вимірів, користуватися стандартами, будівельними нормами і правилами в сфері водної інженерії та водних технологій.

Завдання дисципліни:

- ознайомлення з метрологічною термінологією;
- забезпечення єдності вимірювань, вимог до якості проектування, будівельних матеріалів і виробів, будівництва й експлуатації водогосподарських об'єктів, управління технологічними процесами;
- вивчення засобів вимірювання, що застосовуються у водній інженерії і навчання роботі з ними;
- вивчення системи стандартизації в Україні, класифікації нормативних документів у галузі будівництва, основних нормативних документів у водній інженерії.

За результатами вивчення дисципліни здобувачі освіти повинні:

знати: державну систему нормативних документів, класифікацію нормативних документів у галузі будівництва, і, зокрема, у водній інженерії; методи і засоби технічних вимірювань у водній інженерії; основи теорії вимірювань, методи оцінки якості вимірювань;

вміти: вести пошук потрібних нормативних документів у системі стандартизації України та користуватися ними; здійснювати вибір і використання в польових і лабораторних умовах засобів вимірювання довжин ліній, кутів, площ, об'ємів, швидкостей і витрат води у відкритих і закритих водотоках, вологості ґрунту і повітря, кількості опадів тощо та оцінювати точність вимірювань.

4. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1.

Державна система стандартизації в Україні

Тема 1. Загальні поняття про метрологію і стандартизацію. Сутність, мета і завдання метрології і стандартизації. Роль вимірювань і стандартизації в розвитку науково-технічного прогресу. Історія та етапи розвитку метрології і стандартизації.

Тема 2. Державна система стандартизації. Об'єкти і принципи стандартизації. Нормативні документи зі стандартизації, їх позначення і гармонізація з міжнародними. Вимоги держстандартів та організація робіт зі стандартизації.

Тема 3. Державна система забезпечення єдності вимірювань.

Державна система вимірювань, її завдання, об'єкти діяльності і стандарти. Метрологічна служба України, її структура і функції. Забезпечення єдності вимірювань. Діяльність ISO з питань єдності вимірювань.

Тема 4. Стандартизація і стандарти в будівництві і водній інженерії.

Основні завдання стандартизації і нормування. Види, класифікація і позначення нормативних документів, вимоги до них. Основні нормативні документи при проектуванні водогосподарських об'єктів, організації будівництва і виконанні будівельних робіт.

Змістовий модуль 2.

Технічні вимірювання.

Тема 5. Загальні поняття про технічні вимірювання.

Фізична величина, види фізичних величин, система одиниць фізичних величин, що застосовуються в Україні. Вимірювання, їх класифікація, види і різновиди. Характеристика вимірювань і якості їх результатів. Фактори, що здійснюють вплив на результати вимірювань.

Тема 6. Основи теорії вимірювань.

Похибки вимірювань, їх види, класифікація, закони розподілу ймовірностей. Нормальний закон розподілу ймовірностей випадкових похибок, його застосування та аксіоми. Обробка результатів одно- і багатократних вимірювань. Шляхи усунення похибок вимірювань.

Тема 7. Технічні вимірювання.

Сучасні методи і засоби технічних вимірювань. Види, метрологічні характеристики та державна атестація технічних засобів вимірювань. Мета, порядок проведення і документального оформлення атестації. Основні види, методи і засоби вимірювань у водній інженерії.

5. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у т. числі		
		л	лаб	с.р.		л	лаб	с.р.
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Державна система стандартизації в Україні								
Тема 1. Загальні поняття про метрологію і стандартизацію	7	1	-	6	8	-	-	8
Тема 2. Об'єкти і принципи стандартизації. Нормативні документи зі стандартизації, їх позначення і гармонізація з міжнародними. Вимоги держстандартів та організація робіт зі стандартизації.	14	2	2	10	10	-	-	10
Тема 3. Державна система забезпечення єдності вимірювань	12	2	2	8	10	-	-	10
Тема 4. Стандартизація і стандарти в будівництві і водній інженерії	11	1	2	8	6	-	6	6
Разом по 1 модулю	44	6	6	32	34	-	6	34
Змістовий модуль 2. Технічні вимірювання								
Тема 5. Загальні поняття про технічні вимірювання	14	2	2	10	18	1	1	16
Тема 6. Основи теорії вимірювань	14	2	2	10	16	-	-	16
Тема 7. Технічні вимірювання	18	2	4	12	16	1	1	14
Разом по 2 модулю	46	6	8	32	50	2	2	46
Разом по курсу	90	12	14	64	84	2	8	80

6. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Вивчення будови та принципу дії приладів з визначення основних метеорологічних характеристик	2	1
2.	Дослідження інтенсивності штучного дощу та розрахунок похибок вимірювань	2	2
3.	Дослідження роботи і тарування мірного трикутного водозливу з тонкою стінкою	2	1
4.	Вивчення методів і засобів вимірювань вологості ґрунту	2	2

5.	Вимірювання дренажного стоку. Визначення його модуля та похибок вимірювань	2	1
6.	Дослідження руху води у відкритих руслах. Визначення основних параметрів потоку та їх взаємозв'язку	4	1
	Разом по курсу	14	8

7. Завдання для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Точність вимірювань у водній інженерії	2	4
2.	Вимірювання і контроль показників якості води	6	4
3.	Положення про метрологічну службу Державного агентства водних ресурсів	4	4
4.	Державна система стандартизації	6	4
5.	Державна система забезпечення єдності вимірювання	2	4
6.	Система стандартизації і нормування у будівництві	6	8
7.	Система стандартизації і нормування у водній інженерії	6	8
8.	Загальні поняття про технічні вимірювання	6	6
9.	Основи теорії вимірювань	6	8
10.	Підготовка до аудиторних занять	10	16
11.	Підготовка до тестів	10	14
	Разом	64	80

8. Методи навчання

У процесі проведення занять використовуються методи активного навчання: питання і відповіді, диспути і дискусії, тематичні тести, обговорення конкретних ситуацій. Проведення лекцій з використанням мультимедійних презентацій.

Лабораторні роботи проводяться з використанням лабораторного устаткування і технічних засобів вимірювань. Опрацювання результатів вимірювань проводиться з використанням методів математичної статистики і оформлюється у вигляді звітів з наступним їх захистом.

Передбачено консультації з лекційного та лабораторного курсу.

Самостійна робота представлена виконанням індивідуального завдання, вивчення питань в обсязі гарантованого рівня знань з навчальної дисципліни.

9. Методи контролю

Контроль знань здобувачів освіти з навчальної дисципліни здійснюється у вигляді поточного і підсумкового тестування.

Поточний контроль проводиться при відвідуванні занять та виконанні лабораторних робіт.

Підсумковий контроль проводиться у вигляді тестових завдань Навчально-науковим центром незалежного оцінювання.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінки.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Сума	
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				100	
T1	T2	T3	T4	ЗМ 1	T5	T6	T7		ЗМ 2
5	10	10	5	20	10	10	10		20
50				50					

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

Курс лекцій з дисципліни «Метрологія і стандартизація».

12. Рекомендована література

12.1. Базова

1. Волошин В.П., Живиця В.А., Рокочинський А.М. Метрологія і стандартизація у водному господарстві та гідромеліорації. Навч. Посібник. – Рівне: НУВГП, 2011. – 136 с.

2. Косінов В.П., Орлов В.О. Метрологія і стандартизація. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. – Рівне: НУВГП, 2007. – 204 с.

3. Клименко М.О., Скрипчук П.М. Метрологія і стандартизація в екології. Навчальний посібник. – Рівне: РДТУ, 1989. – 150 с.

12.2. Допоміжна

1. ДСТУ 1.0-93. Державна система стандартизації України. Основні положення.

2. ДСТУ 2682-94 Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологічне забезпечення. Основні положення.

3. ДБН В.2.4.-1-99 «Меліоративні системи та споруди». К., 1999.

4. ДСТУ 3651.1-97. Метрологія. Одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць та позасистемні одиниці. Основні поняття, назва та позначення.
5. ДСТУ 2681-94. Метрологія. Терміни та визначення.
6. ДСТУ 7392:2013. Метрологія. Атестація методик виконання вимірювання. Основні положення та порядок виконання
7. ДСТУ OIML D 20:2008 Метрологія. Первинна та періодична повірка засобів вимірювальної техніки і контроль процесів вимірювання

13. Інформаційні ресурси

1. Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uas.org.ua/ua/>
2. Державне підприємство «Рівненський науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.csmc.rv.ua/>
3. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lib.nuwm.edu.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>