ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Національний університет водного господарства та природокористування

1. Код: 1.3.03

2. Назва: Метрологія, технологічні вимірювання та прилади

3. Тип: обов'язковий

4. Рівень вищої освіти: І (бакалаврський)

5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна: 2

6. Семестр, коли вивчається дисципліна: 3-й і 4-й

7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС: 10 (5+5)

8. Прізвище, ініціали лектора/лекторів, науковий ступінь, посада: Матус С.К., канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

9. Результати навчання: у результаті вивчення дисципліни студент повинен

знати:

- види і методи вимірювань фізичних величин, основні похибки вимірювань, суть метрологічного забезпечення і єдності вимірювань, призначення цифрових інформаційно-вимірювальних систем та їх функціональні складові;
- основні типи стандартних первинних вимірювальних перетворювачів для вимірювання технологічних параметрів, методи і прилади для аналізу складу і вимірювання параметрів речовин;
- тенденції розвитку технічних засобів для вимірювання технологічних параметрів, методи оцінки достовірності проведених вимірювань, фізичну суть процесів, що відбуваються при вимірюванні спеціальними приладами, основні типи вимірювальних приладів і систем контролю технологічних параметрів;

вміти:

- опрацьовувати результати вимірювань, виявляти та вилучати систематичні похибки, планувати та організовувати вимірювальний експеримент;
- приймати принципові рішення щодо вимірювання технологічних параметрів в промисловості, користуватись вимірювальною технікою, розраховувати параметри приладів, розробляти нестандартні первинні й комбіновані перетворювачі для вимірювання технологічних параметрів;
- вибирати метод вимірювання параметру чи сигналу, прилад, що реалізує цей метод та межі вимірювання приладу, здійснювати повірку і градуювання, розраховувати параметри приладів для переградуювання на новий діапазон вимірювання, проводити діагностику справності приладів та систем автоматичного контролю.

10. Форми організації занять: навчальне заняття, самостійна робота, контрольні заходи (модульні контрольні роботи, опитування під час лабораторних занять).

11. • Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни: фізика, вища математика, хімія, інформатика та комп'ютерна техніка.

• **Дисципліни, що вивчаються супутньо із зазначеною дисципліною (за необхідності):** електротехніка та електромеханіка, числові методи, проектування схем автоматизації, теорія автоматичного керування.

12. Зміст курсу:

1. Фізичні величини та їх вимірювання.
2. Засоби вимірювання та їх властивості. Методи вимірювання.
3. Похибки вимірювання. Класифікація похибок вимірювання.
4. Властивості засобів вимірювань.
5. Загальні питання опрацювання результатів вимірювань.
6. Загальні положення повірки (калібрування).
7. Забезпечення єдності вимірювань.
8. Електромеханічні вимірювальні перетворювачі і прилади.

9. Електронні аналогові прилади.
10. Цифрові вимірювальні прилади.
11. Вимірювання магнітних величин.
12. Вимірювання неелектричних величин.
13. Мікропроцесорні системи у вимірювальній техніці.
14. Інформаційно-вимірювальні системи.
15. Вимірювання температури.
16. Вимірювання тиску.
17. Вимірювання рівня рідин та сипких матеріалів.
18. Вимірювання витрати та кількості речовин.
19. Вимірювання геометричних розмірів.
20. Контроль фізичних властивостей речовини.
21. Аналізатори складу рідин та газів.

13. Рекомендовані навчальні видання:

1. Головко Д.Б. Основи метрології та вимірювань / Д.Б. Головко, К.Г. Рего, Ю.О. Скрипник. – К.: Либідь, 2001. – 248 с.
2. Древецький В. В. Спеціальні вимірювання і прилади : навч. посіб. / В. В. Древецький, С. В. Стець. – Рівне : НУВГП, 2012. – 288 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2306/
3. Кованько В. В. Загальнотехнічні вимірювання і прилади : навч. посіб. / В. В. Кованько, В. В. Древецький, А. О. Христюк. – Рівне : НУВГП, 2013. – 189 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2397/
4. Кухарчук В.В. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник / В.В. Кухарчук, В.Ю. Кучерук, Є.Т. Володарський, В.В. Грабко. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 522 с.
5. Поліщук Є.С. Метрологія та вимірювальна техніка (за ред. Є. Поліщука). / Є.С. Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук та ін. – Львів: Бескид БІТ, 2003. – 544с.

14. Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання:

60 год. лекцій, 44 год. лабораторних робіт, 196 год. самостійної роботи. Разом – 300 год.

Методи викладання.

1. Лекції читаються з використанням технічних засобів навчання і супроводжуються демонстрацією за допомогою мультимедійного проектора (таблиць, зображень принципових схем тощо).
2. Лабораторні роботи виконуються на сучасних навчально-дослідних лабораторних стендах.
3. Індивідуальна робота включає виконання курсової роботи, метою якої є закріплення знань, що студенти отримують в процесі навчання.

15. Форми та критерії оцінювання:

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

Підсумковий контроль (100 балів): **залік** в кінці 3 семестру. Поточний контроль (100 балів): складання модульних контрольних робіт (тестова форма), захист лабораторних робіт, контроль відвідування лекцій.

Підсумковий контроль (40 балів): **екзамен** (тестова форма) в кінці 4 семестру. Поточний контроль (60 балів): складання модульних контрольних робіт (тестова форма), захист лабораторних робіт, контроль відвідування лекцій.

16. Мова викладання: українська.

Завідувач кафедри Древецький В.В. д.т.н., професор

Національний університет
водного господарства
та природокористування

DESCRIPTION OF EDUCATIONAL DISCIPLINE

1. **Code**: 1.3.03.
2. **Title:** Metrology, technological measurements and devices.
3. **Type:** obligatory.
4. **Higher education level:** I (Bachelor).
5. **Year of study, when the discipline is offered:** 2.
6. **Semester when the discipline is studied:** 3 and 4.
7. **Number of established ECTS credits:** 10 (5+5).
8. **Surname, initials of the lecturer / lecturers, scientific degree, position:** Matus S.K., Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor at the Department of automation, electrotechnical and computer-integrated technologies.
9. **Results of studies:** As a result of this course, the student must:

know:

- types and methods of measuring physical quantities, main measurement errors, the essence of metrological support and unity of measurements, assignment of digital measuring-informational systems and their functional components;
- main types of standard primary measuring transducers for measuring technological parameters, methods and devices for analyzing composition and measuring substances parameters;
- trends in the development of technical means for measuring technological parameters, methods for evaluating the reliability of the measurements, the physical nature of the processes occurring during measuring by special devices, main types of measuring devices and control systems of technological parameters;

be able:

- to process the results of measurements, detect and eliminate systematic errors, plan and organize a measurement experiment;
- make fundamental decisions on measuring technological parameters in industry, use the measuring equipment, calculate the parameters of devices, develop non-standard primary and combined converters for measuring technological parameters;
- choose the method of measurement parameter or signal, device that implements this method and measurement limits of the device, perform verification and graduation, to calculate the devices parameters for graduation again to a new range of measurements, carry out serviceability diagnostics of devices and automatic control systems.

10. Forms of organizing classes: training, independent work, control activities (modular tests, interviews during laboratory classes).

11. Disciplines preceding the study of the specified discipline: physics, higher mathematics, chemistry, computer science and computer engineering.

Disciplines studied in conjunction with the specified discipline (if necessary): electrical engineering and electromechanics, numerical methods, design of automation schemes, the theory of automatic control.

12. Course contents:

1. Physical quantities and their measurements.
2. Instruments of measurement and their properties. Methods of measurement.
3. Measurement errors. Classification of measurement errors.
4. Properties of measuring instruments.
5. General questions of processing the results of measurements.
6. General verification positions (calibration).
7. Ensuring the unity of measurements.

8. Electromechanical measuring transducers and devices.
9. Electronic analog devices.
10. Digital measuring instruments.
11. Measurement of magnetic quantities.
12. Measurement of non-electric quantities.
13. Microprocessor systems in measuring equipment.
14. Measuring-informational systems.
15. Measurement of temperature.
16. Pressure measurement.
17. Measuring the level of liquids and friable materials.
18. Measurement of substances quantities and expenditure.
19. Measurement of geometric sizes.
20. Control of substance physical properties.
21. Analyzers of liquids and gases composition.

13. Recommended educational editions:

1. Головко Д.Б. Основи метрології та вимірювань / Д.Б. Головко, К.Г. Рего, Ю.О. Скрипник. – К.: Либідь, 2001. – 248 с.
2. Древецький В. В. Спеціальні вимірювання і прилади : навч. посіб. / В. В. Древецький, С. В. Стець. – Рівне : НУВГП, 2012. – 288 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2306/
3. Кованько В. В. Загальнотехнічні вимірювання і прилади : навч. посіб. / В. В. Кованько, В. В. Древецький, А. О. Христюк. – Рівне : НУВГП, 2013. – 189 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2397/
4. Кухарчук В.В. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник / В.В. Кухарчук, В.Ю. Кучерук, Є.Т. Володарський, В.В. Грабко. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 522 с.
5. Поліщук Є.С. Метрологія та вимірювальна техніка (за ред. Є. Поліщука). / Є.С. Поліщук, М.М. Дороговець, В.О. Яцук та ін. – Львів: Бескид БІТ, 2003. – 544с.

14. Planned types of educational activities and teaching methods:

60 hours lectures, 44 hours laboratory work, 196 hours independent work. Together - 300 hours.

Teaching methods:

1. Lectures are read with the use of technical training tools and accompanied by a demonstration using a multimedia projector (tables, images of principle diagrams etc).
2. Laboratory works are carried out on modern educational research laboratory stands.
3. Individual work includes coursework, the purpose of which is to consolidate the knowledge that students receive during the learning process.

15. Forms and assessment criteria:

The evaluation is carried out on a 100-point scale.

Final test (100 points): the credit of the 3d semester. Current control (100 points): implementation of modular control works (test form), protection of laboratory works, control of attending lectures.

Final test (40 points): exam (test form) at the end of 4th semester. Current control (60 points): implementation of modular control works (test form), protection of laboratory works, control of attending lectures.

16. Language of teaching: Ukrainian.