

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Код: ОК4;

2. Назва: Мехатронні системи техніки в АПК;

3. Тип: обов'язковий;

4. Рівень вищої освіти: II (магістерський);

5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна: 1;

6. Семестр, коли вивчається дисципліна: 1;

7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС: 3;

8. Прізвище, ініціали лектора/лекторів, науковий ступінь, посада: Реут Д. Т., к.т.н., доцент

9. Результати навчання:

- Знати принципи побудови та функціонування мехатронних систем.
- Знати принципи дії основних компонентів мехатронних систем.
- Вміти вибирати мехатронні та робототехнічні засоби для автоматизації конкретних виробничих процесів у АПК з врахуванням особливостей промислових роботів різної конструкції.
- Вміти програмувати мікроконтролерні плати Arduino для введення й виведення дискретних й аналогових сигналів у мехатронній системі, керування роботом-маніпулятором.

10. Форми організації занять: навчальне заняття, самостійна робота, контрольні заходи.

11. Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни: - ;

12. Зміст курсу:

Тема 1. Структура та принципи побудови мехатронних систем.

Загальна структура мехатронних систем. Принципи побудови і функціонування МС. Мехатронний підхід до проектування машин з комп'ютерним управлінням. Будова, класифікація та призначення мехатронних модулів.

Тема 2. Сенсори мехатронних модулів і систем.

Давачі мехатронних систем. Класифікація та основні характеристики. Види давачів та принцип їх роботи.

Тема 3. Приводи мехатронних систем.

Вимоги до приводів. Класифікація приводів мехатронних пристроїв та роботів. Пневматичні, гідравлічні, електромеханічні та комбіновані приводи. Колекторний та кроковий електроприводи. Сервоприводи. Електропривод змінного струму. Частотне керування асинхронним двигуном.

Тема 4. Мікропроцесорні пристрої у мехатронних системах. Інтерфейси зв'язку.

Основні характеристики та функціональні можливості мікроконтролерів. Програмовані логічні контролери в промислових МС і роботизованих комплексах. Застосування комп'ютерів у МС. Передача даних між мехатронними пристроями. Послідовні інтерфейси RS-232, RS-485, RS-422. Безпроводні мережі. Застосування Wi-Fi та Bluetooth. Перевірка наявності помилок в отриманих даних.

Тема 5. Системи управління мехатронними об'єктами.

Ієрархія управління в мехатронних системах. Проектування систем управління мехатронними об'єктами.

Тема 6. Промислові роботи. Маніпулятори та сенсорні системи роботів.

Призначення та області застосування роботів та робототехнічних систем. Структура, класифікація і технічні характеристики промислових роботів (ПР). Структура та основні характеристики маніпуляторів ПР. Ступені свободи маніпуляторів. Пряма й обернена задача кінематики. Сенсорні системи ПР.

Тема 7. Моделювання мехатронних систем.

Імітаційне моделювання процесів у мехатронних системах. Програмні засоби створення імітаційних моделей робототехнічних комплексів.

13. Рекомендовані навчальні видання:

1. Ловейкін В. С. Мехатроніка: навчальний посібник / В. С. Ловейкін, Ю. О. Ромасевич, Ю. В. Човнюк. – К.: ЦП "Компринт", 2012. – 358 с.

2. Bishop R. H. The Mechatronics Handbook / Robert H. Bishop.– Boca Raton: CRC Press, 2002. –

1229

р. Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

3. Введение в мехатронику: уч. пособие / А. И. Грабченко, В. Б. Клепиков, В. Л. Доброскок и др. – Х.: НТУ «ХПИ», 2014. – 264 с.

4. Дудюк Д. Л. Гнучке автоматизоване виробництво і роботизовані комплекси: Навч. посібник / Д. Л. Дудюк, С. С. Мазепа, М. М. Мисик. – Львів: "Магнолія плюс" СПД ФО В. М. Піча, 2005.– 278 с.

5. Ніколайчук В.М. Основи робототехніки [Електронний ресурс]: навчальний посібник / В. М. Ніколайчук. – Рівне: НУВГП, 2008. – 76 с. – Режим доступу: <http://er3.nuwm.edu.ua/2243/> .

**14. Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання:**

14 год. лекцій, 16 год. практичних робіт, 60 год. самостійної роботи. Разом – 90 год.

Методи: інтерактивні лекції, елементи проблемної лекції, кейс-метод, використання мультимедійних засобів.

**15. Форми та критерії оцінювання:**

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

Підсумковий контроль (40 балів): екзамен тестовий в кінці 1 семестру.

Поточний контроль (60 балів): тестування, захист виконаних практичних робіт.

**16. Мова викладання:** українська.

Завідувач кафедри



В. В. Древецький, д.т.н., проф.

Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. **Code:** ОК4;

2. **Title:** Mechatronic systems of equipment in the agricultural industry;

3. **Type:** obligatory;

4. **Higher education level:** II (Master's degree);

5. **Year of study, when the discipline is offered:** 1;

6. **Semester when the discipline is studied:** 1;

7. **Number of established ECTS credits:** 3;

8. **Surname, initials of the lecturer / lecturers, scientific degree, position:** Reut D. T., Ph.D., Associate Professor

9. **Results of studies:**

- Know the principles of construction and operation of mechatronic systems.
- Know the principles of operation of the main components of mechatronic systems.
- Be able to choose mechatronic and robotic means for automating specific production processes in the agricultural industry, taking into account the features of industrial robots of various designs.
- Be able to program Arduino microcontroller boards for input and output of discrete and analog signals in a mechatronic system, control of a manipulator robot.

10. **Forms of organizing classes:** study lessons, independent work, control activities.

11. **Disciplines preceding the study of the specified discipline:** - ;

12. **Course contents:**

Theme 1. Structure and principles of construction of mechatronic systems.

General structure of mechatronic systems. Principles of the construction and functioning of the MS. Mechatron approach to designing machines with computer control. Structure, classification and appointment of mechatronic modules.

Theme 2. Sensors of mechatronic modules and systems.

Classification and key characteristics. Types of sensors and the principle of their operation.

Theme 3. Drives of mechatronic systems.

Requirements for drives. Classification of drives of mechatronic devices and robots. Pneumatic, hydraulic, electromechanical and combined drives. Electric drive for direct and alternating current. Collector and step electric drives. Servo drives. AC actuator. Frequency control of asynchronous motor. Electro-mechanical motion modules.

Theme 4. Microprocessor devices in mechatronic systems. Communication interfaces.

Main features and functionality of microcontrollers. Programmable logic controllers in industrial MS and robotic systems. Application of computers in MS. Data transmission between mechatronic devices. Serial interfaces RS-232, RS-485, RS-422. Wireless networks. Using Wi-Fi and Bluetooth. Check for errors in the data received.

Theme 5. Control systems of mechatronic objects.

Hierarchy of control in mechatronic systems. Designing control systems for mechatronic objects.

Topic 6. Industrial robots. Manipulators and sensor systems of robots.

Purpose and scope of the use of robots and robotic systems. Structure, classification and technical characteristics of industrial robots (IR). Structure and main characteristics of IR manipulators. Degrees of freedom of manipulators. The direct and inverse problem of kinematics. Sensor systems IR.

Theme 7. Simulation modeling of processes in mechatronic systems.

Software tools for creating simulation models of robotic complexes.

13. **Recommended educational editions:**

1. Ловейкін В. С. Мехатроніка: навчальний посібник / В. С. Ловейкін, Ю. О. Ромасевич, Ю. В. Човнюк. – К.: ЦП "Компринт", 2012. – 358 с.

2. Bishop R. H. The Mechatronics Handbook / Robert H. Bishop.– Boca Raton: CRC Press, 2002. – 1229 p.

3. Введение в мехатронику: уч. пособие / А. И. Грабченко, В. Б. Клепиков, В. Л. Доброскок и др.

– Х.: НТУ «ХПИ», 2014. – 264 с.

4. Дудюк Д. Л. Гнучке автоматизоване виробництво і роботизовані комплекси: Навч. посібник / Д. Л. Дудюк, С. С. Мазепа, М. М. Мисик. – Львів: "Магнолія плюс" СПД ФО В. М. Піча, 2005.– 278 с.

5. Ніколайчук В.М. Основи робототехніки [Електронний ресурс]: навчальний посібник / В. М. Ніколайчук. – Рівне: НУВГП, 2008. – 76 с. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2243/> .

**14. Planned types of educational activities and teaching methods:**

14 hours of lectures, 16 hours of practical work, 60 hours of independent work. Total - 90 hours.  
Methods: interactive lectures, elements of problem lecture, practical works, individual tasks, use of multimedia tools.

**15. Forms and assessment criteria:**

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

Current control (100 points): testing, survey, practical work defence.

Final control (40 points): test at the end of 1 semester.

**16. Language of teaching:** Ukrainian.

Завідувач кафедри

В. В. Древецький, д.т.н., проф.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування