



РОБОТОМЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ ТА КОМПЛЕКСИ

- 1. Код:** для всіх спеціальностей НУВГП.
- 2. Назва:** Роботомеханічні системи та комплекси.
- 3. Тип:** вибірковий.
- 4. Рівень вищої освіти:** I (бакалаврський).
- 5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна:** 2 - 4.
- 6. Семестр, коли вивчається дисципліна:** 3 - 8.
- 7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС:** 3.
- 8. Прізвище, ініціали лектора/лекторів, науковий ступінь, посада:** Голотюк Микола Віталійович, к.т.н., доцент.

9. Результати навчання:

Метою вивчення навчальної дисципліни «Роботомеханічні системи та комплекси» є отримати знання в обсязі, достатньому для самостійного вирішення конструкторських та виробничо-технологічних завдань в галузі конструювання, проектування та сервісного обслуговування робототехнічних систем та комплексів, призначених для автоматизації виробничих (технологічних) процесів. Отримані вміння дозволяють використовувати інженерні методики, аналітичні та числові методи розрахунку для аналізу відомих та розробки нових механізмів, вузлів та комплексів обладнання робототехнічних систем. Завданням навчальної дисципліни «Роботомеханічні системи та комплекси» є формування у студентів знань в сфері робототехнічних систем та комплексів та вміння розробляти нові конструкції технологічного обладнання, машин та автоматів, робототехнічних систем та комплексів, виконувати роботи з технологічного забезпечення промислового виробництва, модернізації, експлуатації машин, обладнання.

У результаті вивчення даної дисципліни студенти повинні знати основні засади розвитку інтелектуальних систем; загальні положення робототехніки; шляхи покращення ресурсно-екологічного стану технічних об'єктів; оцінку ролі підприємств галузі у створенні екологічно чистих, безвідходних виробництв, ресурсо- і енергозберігаючих технологій, як в теоретичному, так і практичному відношенні; сучасні прийоми і засоби управління роботомеханічними системами та комплексами. Вони повинні вміти проектувати роботомеханічну систему та комплекс; прогнозувати ресурс використання системи; здійснювати оцінку ефективності застосування технологій в технологічних процесах; планувати виробничо-технічний комплекс підприємства з покращення ресурсно-енергетичних показників; використовувати основні прийоми здійснення аналізу технологічних процесів і обладнання; оцінювати функціонально-економічну ефективність, а також ефективність роботомеханічних систем та комплексів.

- 10. Форми організації занять:** навчальне заняття, самостійна робота, практична підготовка, контрольні заходи.



11. Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни:

- Вища математика,
- Фізика,
- Теоретична механіка,
- Інформатика та комп'ютерна техніка.

12. Зміст курсу:

Змістовий модуль 1. Роботомеханічні системи та комплекси.

Загальні поняття про робототехніку. Історія робототехніки, основні тенденції розвитку.

Робототехнічні системи (РТС), їх структура. Основні поняття: промисловий робот (ПР), робототехнічний комплекс (РТК), система, гнучкі виробничі системи. Класи РТС: маніпуляційні, мобільні, інформаційні керуючі. Структура РТС. **Промислові роботи (ПР).** Структура промислових роботів. Класифікація промислових роботів. Технічні характеристики промислових роботів. **Кінематика промислових роботів.** Основні поняття кінематики. Умовні позначення кінематичних пар і їх степені вільності. Кінематичні ланцюги маніпуляторів. Системи координатних переміщень промислових роботів. Модульний принцип побудови промислових роботів. **Уніфіковані вузли промислових роботів.** Загальні положення. Редуктори промислових роботів (зубчасті, планетарні, хвильові). Тягові пристрої ПР (зубчасто-рейкові, кулько-гвинтові). Направляючі опори для лінійних і кутових переміщень виконавчих органів ПР. **Уніфіковані вузли промислових роботів.** Типові механізми періодичної дії ПР (мальтійські, кулачкові, храпові). З'єднувальні і гальмівні муфти ПР. Врівноважуючі механізми ПР. **Захоплюючі пристрої (зп) промислових роботів.** Поняття захоплюючого пристрою, вимоги до ЗП ПР. Класифікація ЗП. Основні конструкції ЗП ПР. Адаптивні ЗП ПР; **Система транспортних і накопичувальних засобів ртс.** Загальні відомості. Навантажувально-розвантажувальні пристрої технологічного обладнання, їх основні елементи. Бункерні та магазинні накопичуючі пристрої ТНС. Лотки та спуски накопичувачів. Орієнтуючі засоби ТНС.

13. Рекомендовані навчальні видання:

1. Синтез робототехнічних систем в машинобудуванні / [Л.Є.Пелевін, К.І. Почка, О.М. Гаркавенко та ін.]. – К.: Інтерсервіс, 2016. – 258 с.
2. Егоров О.Д. Конструирование механизмов роботов.: учебное пособие. / О.Д. Егоров - М.: Абрис, 2012.- 444 с.
3. Костюк В.І. Робототехніка / [В.І. Костюк, Г.О. Спиноу, Л.С. Ямпольський і ін.] – К.: Вища школа, 1994. – 447 с.
4. Проць. Я.І. Захоплювальні пристрої промислових роботів: Навчальний посібник . – Тернопіль: Тернопільський державний технічний університет ім. І. Пулюя, 2008. – 232с.
5. Пелевін Л.Є. Механотронні системи гідропневмоавтоматики / Л.Є. Пелевін, М.М. Балака, Г.О. Аржаєв. – К. : Аграр Медіа Груп, 2014. – 192 с.

14. Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання:



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

Методи: інтерактивні лекції, елементи проблемної лекції, індивідуальні завдання, використання мультимедійних засобів.

15. Форми та критерії оцінювання:

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

Поточний контроль (100 балів): тестування, опитування.

Підсумковий контроль: **залік** в кінці семестру.

16. Мова викладання: українська.

Завідувач кафедри

д.т.н., професор Кравець С.В.



Національний університет
водного господарства
та природокористування



- 1. Code:** All specialties of NUWEE.
- 2. Title:** “Robotic Mechanical Systems and Complexes”.
- 3. Type:** Elective.
- 4. Higher education level:** I (Bachelor course).
- 5. Year of study, when the discipline is offered:** 2 - 4.
- 6. Semester when the discipline is studied:** 3 - 8.
- 7. Number of established ECTS credits:** 3.
- 8. Surname, initials of the lecturer / lecturers, scientific degree, position:** Mykola Holotiuk, PhD, Associate Professor.
- 9. Results of studies:**

The purpose of studying the discipline "Robotic mechanical systems and complexes" is to acquire knowledge sufficient to independently solve design, production and technological problems in the field of designing, projection and servicing of robotic systems and complexes intended for the automation of production (technological) processes. The obtained skills allow using engineering methods, analytical and numerical methods of calculation for the analysis of known and for development of new mechanisms, nodes and complexes of equipment of robotics systems. The task of the discipline "Robotic mechanical systems and complexes" is the formation of students' knowledge in the field of robotic systems and complexes and the ability to develop new designs of process equipment and machines, robotic systems and complexes, to perform work on technological support of industrial production, modernization, operation of machines and equipment.

After studying this discipline the student must be able to know the basic principles of the development of intellectual systems; general provisions of robotics; ways of improving the resource-ecological state of technical objects; assessment of the role of industry in creating clean, non-waste productions, resource and energy saving technologies, by theoretically and practically ways; modern techniques and management tools of robotic mechanical systems and complexes. They must be able to design a robotic mechanical system and complex; to predict resource usage of the system; to evaluate the efficiency of technology application in technological processes; to plan the production and technical complex of the enterprise for improvement of resource and energy indicators; to use the basic techniques for the analysis of technological processes and equipment; to evaluate functional and economic efficiency and the effectiveness of robotic mechanical systems and complexes.

- 10. Forms of organizing classes:** lectures, practicals, self-dependent work, control (credit).
- 11. Disciplines preceding the study of the specified discipline:**
 - Higher Mathematics,
 - Physics,
 - Theoretical Mechanics,



12. Course contents:

Content module 1. Robotic mechanical systems and complexes

General concepts of robotics. History of robotics, main trends of development. **Robotic systems (RSs), their structure.** Basic concepts: industrial robot (IR), robotic complex (RC), system, flexible production systems. Classes of RSs: manipulative, mobile, information and control. Structure of the RSs. **Industrial robots (IR).** Structure of industrial robots. Classification of industrial robots. Technical characteristics of industrial robots. **Kinematics of industrial robots.** Basic concepts of kinematics. Symbols of kinematic pairs and their degrees of freedom. Kinematic chains of manipulators. Systems of coordinate displacements of industrial robots. Modular principle of building industrial robots. **Unified nodes of industrial robots.** Substantive provisions. Reducers of industrial robots (gear, planetary and wave). Traction units of IRs (gear-rail, ball-screw). Guiding supports for linear and angular displacements of executive organs of IRs. **Unified nodes of industrial robots.** Typical mechanisms of periodic action of IRs (Maltese, cam, ruminant). Couplings and brake couplings of IRs. Balancing mechanisms of IRs. **Gripping devices (GDs) of industrial robots.** The concept of an exciting device, the requirements to GDs of IRs. Classification of GDs. The main constructions of GDs of IRs. Adaptive GDs of IRs. **System of transport and accumulative means of RSs.** General information. Loading and unloading devices of technological equipment, their main elements. Bunker and store accumulating devices of TAM. Trays and descents of storage devices. Means of the orientation of TAM.

13. Recommended educational editions:

1. Synthesis of robotic systems in mechanical engineering / [L.E.Pelevin, K.I. Potchka, O.M. Garkavenko, etc.]. - K. : Interservice, 2016. - 258 p.
2. Egorov O.D. Design of mechanisms of robots: a manual. / O.D. Egorov - Moscow: Abris, 2012. 444 p.
3. Kostyuk V.I. Robotics / [V.I. Kostyuk, G.O. Spynu, L.S. Yampolsky and others.] - K. : High school, 1994. - 447 p.
4. Prots Ya.I. Gripping devices of industrial robots: Tutorial. - Ternopil: Ternopil Ivan Puluj National Technical University, 2008 – 232p.
5. Pelevin L.E. Mechatronic systems of hydropneumatic automatics / L.E. Pelevin, M.M. Balaka, G.O. Arzhaev. - K.: Agrar Media Group, 2014 - 192 p.

14. Planned types of educational activities and teaching methods:

Lectures (16 hours), practicals (14 hours), self-dependent work (60 hours). Total – 90 hours.

Methods and technologies: interactive lectures, елементи проблемної лекції, individual tasks, use of multimedia.

15. Forms and assessment criteria:

100-point scale of assessment.

Current control: testing, interviewing, assessing self-dependent work.



Final control: credit.

Національний університет

водного господарства

16. Language of teaching: Ukrainian.

Head of the Chair

Kravets S.V., Doctor of Engineering, Professor



Національний університет
водного господарства
та природокористування