



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
МАШИНОБУДУВАННЯ



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	ПРОЕКТУВАННЯ МЕХАТРОННИХ СИСТЕМ АПВ
Викладач (-і)	Дмитро ПЕТРЕНКО, доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування, кандидат технічних наук, доцент, https://sgm.kntu.kr.ua/kafedra/petrenko-dmytro-ivanovych Олександр ДІДИК, завідуючий кафедрою автоматизації виробничих процесів, канд. техн. наук, доцент, https://avp.kntu.kr.ua/STAFF.html
Контактний тел.	+38(0522)-390-472
Е-mail:	petrenko.dimitriy@gmail.com
Обсяг та ознаки дисципліни	Обов'язкова дисципліна фахової підготовки. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120, у т.ч. лекції – 32 години, лабораторні роботи – 16 годин, самостійна робота – 72 години. Формат: очний (offline / face to face) / дистанційний (online). Мова викладання: українська.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відеоконференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Messenger, Telegram за домовленістю.
Пререквізити	Засвоєння компоненту значно підвищиться, якщо здобувач попередньо опанував дисципліни: «Прикладна механіка», «Електротехніка та автоматизація технологічних процесів у агровиробництві», «Механіка матеріалів і конструкцій», «Енергетичні засоби в АПК», «Деталі машин та основи конструювання», «Теорія, конструкція і розрахунок сільськогосподарських машин».

1. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування у здобувачів творчих здібностей і системи знань, які необхідні для проектування та аналізу функціонування сучасних мехатронних систем сільськогосподарського призначення, використовуючи закони механіки, електроніки та інформатики.

Завданням дисципліни є розвиток у здобувачів системи інженерного мислення в галузі, творчого використання сучасних енергоощадних технологій для технічного переозброєння та забезпечення автоматизації технологічних процесів на підставі напрямків і тенденцій розвитку науково-технічного процесу.

2. Результати навчання

За результатами опанування навчального компоненту здобувачі повинні набути наступні компетентності:

Загальні:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння аспектів професійної діяльності.

ЗК 4. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Фахові:

ФК 4. Здатність застосовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні технології для вирішення професійних завдань.

ФК 6. Здатність проектувати й використовувати мехатронні системи машин і засоби механізації сільськогосподарського виробництва.

ФК 7. Здатність проектувати, виготовляти і експлуатувати технології та технічні засоби виробництва, первинної обробки, зберігання та транспортування сільськогосподарської продукції.

ФК 12. Здатність використовувати сучасні принципи, стандарти та методи управління якістю, забезпечувати конкурентоспроможність технологій і машин у виробництві сільськогосподарських культур.

Програмні результати вивчення дисципліни:

ПРН 1. Володіти комплексом необхідних гуманітарних, природничо-наукових та професійних знань, достатніх для досягнення інших результатів навчання, визначених освітньою програмою.

ПРН 8. Створювати фізичні, математичні, комп'ютерні моделі для вирішення дослідницьких, проектувальних, організаційних, управлінських і технологічних задач.

ПРН 9. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та сучасні інформаційні технології для вирішення професійних завдань.

ПРН 11. Застосовувати методи мехатроніки для автоматизації в АПК.

ПРН 12. Проектувати конкурентоспроможні технології та обладнання для виробництва сільськогосподарської продукції відповідно до вимог споживачів та законодавства.

3. Політика курсу та академічна доброчесність

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі вищої освіти відвідають аудиторні заняття курсу.

Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Недопустимість: запізнень на заняття, користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральнотраїнському національному технічному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

4. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Поняття про мехатронні системи та їх використання у агропромисловому виробництві. Історія виникнення мехатронних систем. Застосування мехатроніки у агропромисловому виробництві.

Тема 2. Поняття про проектування мехатронних систем. Рішення особливих задач при проектуванні мехатронних систем машин і засобів механізації сільськогосподарського виробництва. Тенденції у проектуванні технічних засобів АПВ.

Тема 3. Структура і принципи побудови мехатронних систем. Особливості проектування мехатронних систем. Поняття інтеграції в мехатронних системах. Суть мехатронного підходу в побудові системи. Алгоритми та методи проектування мехатронних систем.

Тема 4. Використання механічних пристроїв при проектуванні мехатронних систем АПВ. Технічні системи перетворення руху. Напрямні елементів механізму. Гальмівні пристрої.

Тема 5. Проектування приводів мехатронних систем АПВ та їх використання. Вимоги до приводів мехатронних систем. Пневматичні і гідравлічні приводи. Класифікація електроприводу. Електропривод постійного струму. Електропривод змінного струму. Сервоприводи.

Тема 6. Використання сенсорів при проектуванні мехатронних систем АПВ. Поняття та класифікація датчиків. Основні характеристики датчиків. Види датчиків та принципи їх роботи.

Тема 7. Використання мікропроцесорних пристроїв при проектуванні мехатронних систем машин та обладнання АПВ. Основні характеристики та функціональні можливості мікроконтролерів. Проектування системи вимірювання та контролю на основі мікроконтролерів. Застосування мікропроцесорних пристроїв у системах керування технологічними процесами АПВ.

Тема 8. Принципи автоматизованого керування мехатронними системами АПВ та використання інформаційних технологій при проектуванні і використанні мехатронних систем АПВ. Завдання управління координованими рухами машин. Принципи керування в мехатронних системах. Дистанційне керування мехатронними системами. Середовища розробки програм для керування.

Тема 9. Використання оптичних спектроскопічних датчиків для інженерії біосистем. Принцип дії оптичного вимірювання. Абсорбційна спектроскопія. Закон Бугера–Ламберта–Бера. Спектроскопічні вимірювання. Моніторинг рослинності в сільському господарстві.

Тема 10. Використання інтелектуальних систем керування в агропромисловому виробництві. Автоматичні системи управління. Інтелектуальні сільськогосподарські машини та сільськогосподарські роботи. Оцінка динамічних станів транспортного засобу. Мехатронні системи в тракторах з автоматичним керуванням.

5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, рубіжний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: залік.

Контроль знань і умінь (поточний і підсумковий) з дисципліни «Проектування мехатронних систем АПВ» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу навчальної роботи (засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи, виконання лабораторних та індивідуальних завдань), для оцінювання якої призначається 100 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних і лабораторних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

Навчальний план передбачає при вивченні навчальної дисципліни виконання певних видів робіт на лекційних і лабораторних заняттях, виконання індивідуальних завдань, інших видів навчальної діяльності, тому оцінка здобувачам вищої освіти вище 60 балів може виставлятися без виконання ними підсумкової залікової роботи. В такому разі виставлення оцінки підсумкового семестрового контролю не передбачає обов'язкової присутності здобувача вищої освіти на заліку. У разі, якщо сума рейтингових балів менша ніж 60, але виконані умови допуску до семестрового контролю, здобувач вищої освіти виконує на останньому за розкладом занятті залікову контрольну роботу. За бажанням, здобувач вищої освіти має право на виконання залікової контрольної роботи з метою підвищення кількості балів, які були набрані ним протягом семестру.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «Проектування мехатронних систем АПВ»

Поточний контроль та самостійна робота										Всього за модуль
Змістовий модуль 1										
T1	Лр1	T2	Лр2	T3	Лр3	T4	Лр4	T5	ЗК1	
2	4	2	4	3	4	3	4	4	20	50

Поточний контроль та самостійна робота										Всього за модуль	Сума
Змістовий модуль 2											
T6	Лр5	T7	Лр6	T8	Лр7	T9	Лр8	T10	ЗК2		
3	4	4	4	3	4	2	4	2	20	50	100

Примітка: T1, T2,...,T10 – тема програми; Лр1, Лр2,..., Лр8 – лабораторні роботи; ЗК1, ЗК2 – підсумковий змістовий контроль

Критерії оцінювання знань і вмінь здобувачів визначені [Положенням про організацію освітнього процесу в ЦНТУ](#) (с. 31-33).

6. Рекомендована література

Методичне забезпечення

1. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з курсу «Проектування мехатронних систем АПВ». Для студентів спеціальності 208 «Агроінженерія». Кропивницький: ЦНТУ, 2024. URL: <https://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=1772>.
2. Автоматизація виробничих процесів: навч. посіб. / Б. М. Гончаренко, С. І. Осадчий, Л. Г. Віхрова [та ін.]. - Кіровоград: Лисенко В.Ф., 2016. – 352 с.
3. Методичні вказівки з виконання самостійної роботи з курсу: «Мехатронні системи» / Укл. : В.А. Зозуля.- Кропивницький: ЦНТУ, 2021. – 53 с.

Основна

1. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Крушельницький В.В. Мехатроніка. Підручник. – К., 2020. – 404 с.
2. The Mechatronics Handbook. Editor-in-Chief Robert H. Bishop. CRC Press, 2002. – 1229 p.
3. Mechatronics : an introduction / edited by Robert H. Bishop. CRC Press, 2006. – 285 p.
4. Мехатронні системи автомобілів і тракторів: підручник / Р. В. Антощенко, О. В. Нанка, А. Т. Лебедєв, В. М. Антощенко, В. М. Кісь, І. В. Галич – Харків: ХНТУСГ, 2020 р. – 219 с.
5. Основи мехатроніки : навч. посіб. / О. М. Артюх, О. В. Дударенко, В. В. Кузьмін та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 372 с.
6. Сучасні електромехатронні комплекси і системи : навч. посібник / Т.П. Павленко, В. М. Шавкун, О. С. Козлова, Н. П. Лукашова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. –

116 с.

7. Теорія систем керування: підручник / В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусєв, О.В. Герасіна, В.П. Щокін; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2017. – 497 с.

8. Швець В.І. Виконавчі механізми, регулювальні органи і пристрої: Навч. посібн. для студентів ВНЗ / В.І. Швець, Д.М. Шостачук. - Житомир: ЖДТУ, 2007. - 211 с.

Допоміжна

1. ТЕКСТИ (конспект лекцій) з дисципліни «Основи мехатроніки» для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» («Колісні та гусеничні транспортні засоби») усіх форм навчання. Частина 2 - змістовий модуль 1. Промислова робототехніка / Укл. : О. М. Артюх, О. В. Дударенко, А. Ю. Сосик, А. В. Щербина. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2020. 98 с.

2. Головка В.М. Теоретичні основи автоматики: Курс лекцій / В.М. Головка, Ніжин, 2004. – 104 с.

3. Іванов А.О. Теорія автоматичного керування / А.О. Іванов. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет. – 2003. – 250 с.

4. Павленко І.І., Мажара В.А. Роботизовано технологічні комплекси. Кіровоград: КНТУ, 2010 – 390с.

5. Павленко І.І., Годунко М.О. Захватні пристрої роботів: Навчальний посібник. - Кіровоград: Лисенко В.Ф., 2014. – 368 с.

6. Динаміка об'єктів управління мехатронних систем. Методичні вказівки для виконання практичних робіт для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укл. : В.А. Зозуля.- Кропивницький: ЦНТУ, 2021. – 40с.

7. Електроніка та мікросхемотехніка: курс лекцій / С.Ф. Курашкін. – Мелітополь: ТДАТУ, 2018. – 146 с.

8. Програмно-апаратний комплекс LabVIEW : лабораторний практикум для студентів спеціальностей «Галузеве машинобудування» і «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / С. В. Смутко, П. С. Майдан, С. П. Лісевич. – Хмельницький : ХНУ, 2018. – 100 с.

9. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Основи керування зернозбиральними комбайнами John Deere» / Укл.: А.І. Бойко, А.В. Новицький, П.С. Попик. Видавничий центр НУБіП України. 2013. 30 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://dspace.kntu.kr.ua/> .
2. <http://moodle.kntu.kr.ua/my/> .
3. <https://books.google.com.ua/> .

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри сільськогосподарського машинобудування, Протокол № 2 від 29 серпня 2024 р.