

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий механічний інститут

02-07-67S

СИЛАБУС

SYLLABUS

Маніпулятори та робототехніка в АПК		Manipulators and robotics in agriculture
Шифр за ОП	БК	Code in Degree Programme
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)
Галузь знань Аграрні науки та продовольство	20	Field of Knowledge: Agricultural sciences and food
Спеціальність Агроінженерія	208	Field of Study: Agricultural engineering
Освітня програма Агроінженерія		Degree Programme: Agricultural engineering

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Маніпулятори та робототехніка в АПК» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» спеціальності 208 Агроінженерія. Рівне. НУВГП. 2024. 16 с.

ОП на сайті університету:
<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/30578>

Розробник силабусу:

е-підпис Голотюк Микола Віталійович, к.т.н., доцент кафедри агроінженерії

Силабус схвалений на засіданні кафедри

Протокол № 2 від «19» вересня 2024 року

Завідувач кафедри:

е-підпис Налобіна Олена Олександрівна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри агроінженерії

Керівник (гарант) ОП:

е-підпис Бундза Олег Зіновійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри агроінженерії

Схвалено науково-методичною радою з якості Навчально-наукового механічного інституту

Протокол № 2 від «02» жовтня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННМІ:

е-підпис Марчук Микола Михайлович, кандидат технічних наук, професор

НУВГП, 2024

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Маніпулятори та робототехніка в АПК

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Агроінженерія
Спеціальність	208 Агроінженерія
Рік навчання, семестр	2-4 рік, 3-8 семестр
Кількість кредитів	5
Лекції:	26 годин / 8 годин
Практичні заняття:	24 години / 8 годин
Самостійна робота:	100 годин / 134 години
Курсова робота	-
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА



Голотюк Микола Віталійович
Кандидат технічних наук, доцент кафедри агроінженерії

Вікіситет

<http://surl.li/acnsi>

ORCID

<https://orcid.org/0000-0003-3661-4437>

Як комунікувати

e-mail: m.v.holotiuk@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета та завдання

У результаті вивчення даної дисципліни студенти повинні знати основні засади розвитку інтелектуальних систем; загальні положення робототехніки в АПК; шляхи покращення ресурсно-екологічного стану технічних об'єктів; оцінку ролі підприємств галузі у створенні екологічно чистих, безвідходних виробництв, ресурсно- 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.

Використовуються такі методи викладання та технології: тренінги, обговорення, презентації, міні-лекції, ситуаційні дослідження та інші.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=7270>

Передумови вивчення*

(місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)

Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни: «Технічна механіка», «Основи комп'ютерного проектування», «Теорія механізмів і машин та деталі машин».

Компетентності

Перелік компетентностей за ОПП

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні

проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК-6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії..

ЗК-7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

СК-6. Здатність вибирати і використовувати механізовані технології, в тому числі в системі точного землеробства; проектувати та управляти технологічними процесами й системами виробництва, первинної обробки, зберігання, транспортування та забезпечення якості сільськогосподарської продукції відповідно до конкретних умов аграрного виробництва.

СК-8. Здатність до використання технічних засобів автоматики і систем автоматизації технологічних процесів в аграрному виробництві.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)*

РН-1. Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.

РН-12. Вибирати машини і обладнання та режими їх роботи у механізованих технологічних процесах рослинництва, тваринництва, первинної обробки сільськогосподарської продукції. Проектувати технологічні процеси та обґрунтовувати комплекси машин для механізованого виробництва сільськогосподарської продукції. Розробляти операційні карти для виконання механізованих технологічних процесів..

РН-17. Вибирати та застосовувати механізовані технології відповідно до агрокліматичних умов та обґрунтовувати технології за економічними та якісними критеріями.

Структура та зміст навчальної дисципліни

Лекції –26 год. Практичні роботи –24 год. Самостійна робота –100 год.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. Системи управління в робототехніці.

Тема 1. Основні поняття, визначення та впровадження робототехнічних систем в АПК.

РН	РН-1, РН-12, РН-17
Питання, що розглядаються	Розвиток систем керування. Основні поняття і визначення. Впровадження робототехнічних систем в АПК. Мета і задачі дисципліни.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год; практична робота – 2 год; самостійна робота – 6 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4

Тема 2. Структурне моделювання робототехнічних систем в АПК.	
РН	РН-1, РН-12, РН-17
Питання, що розглядаються	Базові поняття та методика комп'ютерного моделювання. Побудова моделей технічних систем. Структурні схеми та дослідження робототехнічних систем.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год; практична робота – 2 год; самостійна робота – 8 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
Тема 3. Управління робототехнічними системами на платформі Ардуіно.	
РН	РН-1, РН-12, РН-17
Питання, що розглядаються	Застосування платформ Ардуіно в роботах-маніпуляторах. Плати Ардуіно та їх характеристики. Програмне забезпечення плат Ардуіно.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год; практична робота – 2 год; самостійна робота – 8 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
Тема 4. Особливості приводів промислових роботів.	
РН	РН-1, РН-12, РН-17
Питання, що розглядаються	Класифікація приводів робототехнічних систем та комплексів. Пневматичні приводи. Гідравлічні приводи. Електричні приводи. Комбіновані приводи. Рекуперація енергії в приводах. Штучні м'язи. Мікроприводи і нанотехнології.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год.; практична робота – 2 год.; самостійна робота – 8 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
Тема 5. Технологічне оснащення промислових роботів.	
РН	РН-1, РН-12, РН-17
Питання, що розглядаються	Проектування механічних захватних пристроїв. Проектування вакуумних захватів. Електромагнітні захвати. Антропоморфні захватні пристрої.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год.; практична робота – 2 год.; самостійна робота – 8 год.

Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
Тема 6. Створення спеціальних робототехнічних систем.	
РН	РН-1, РН-12, РН-17
Питання, що розглядаються	Концепція проектування робототехнічних систем. Методи керування робототехнічними системами. Застосування робототехнічних систем в галузях машинобудування.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год.; практична робота – 2 год.; самостійна робота – 8 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. Управління роботами та спеціальними робототехнічними системами	
Тема 7. Принципи адаптивного та інтелектуального управління робототехнічними системами та комплексами.	
РН	РН-1, РН-12, РН-17
Питання, що розглядаються	Функціональна схема системи сенсорного управління роботами. Адаптивні системи управління роботами і робототехнічними системами та комплексами. Системи інтелектуального управління роботами і робототехнічними системами та комплексами. Особливості адаптивного і інтелектуального управління засобами переміщення роботів в робототехнічних системах та комплексах.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год; практична робота – 2 год; самостійна робота – 6 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
Тема 8. Принципи управління людиною-оператором робототехнічними системами та комплексами..	
РН	РН-1, РН-12, РН-17

Питання, розглядаються	що	Людино-машинні системи та комплекси. Класифікація систем управління засобами робототехніки людиною-оператором у робототехнічних системах та комплексах. Системи командного управління. Системи управління маніпулятором. Системи управління із задаючою рукояткою. Системи супервізорного і інтерактивного управління. Особливості процесу управління засобами переміщення роботів у робототехнічних системах та комплексах.
Форма проведення занять		Лекції – 2 год; самостійна робота – 8 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям		Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
Тема 9. Мехатронні комплекси в адитивних технологіях виробництва.		
РН		РН-1, РН-12, РН-17
Питання, розглядаються	що	Основні поняття, призначення та застосування адитивних технологій. Системи створення 3D прототипів. Створення 3D-моделей. Технології побудови 3D-моделей складної просторової форми. Методи автоматизації створення 3D-моделей.
Форма проведення занять		Лекції – 2 год; практична робота – 2 год; самостійна робота – 8 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям		Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 9, 10, 11. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
Тема 10. Керування верстатами з ЧПК.		
РН		РН-1, РН-12, РН-17
Питання, розглядаються	що	Суть програмного керування верстатами. Функціональні особливості моделей ЧПК різних поколінь. Системи програмного керування верстатами..
Форма проведення занять		Лекції – 2 год; практична робота – 2 год; самостійна робота – 8 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям		Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 9, 10, 11. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
Тема 11. Напрямки розвитку робототехніки та спеціальних робототехнічних систем в АПК.		
РН		РН-1, РН-12, РН-17

Питання, що розглядаються	Застосування та аналіз ефективності впровадження робототехніки та спеціальних робототехнічних систем у технологічних операціях. Особливості модернізації основних технологічних операцій завдяки застосуванню робототехнічних систем. Аналіз продуктивності роботизованого комплексу. Техніка безпеки в робототехніці.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год; практична робота – 2 год; самостійна робота – 8 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 9, 10, 11. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
Тема 12. Продуктивність та ефективність використання роботизованих комплексів.	
РН	РН-1, РН-12, РН-17
Питання, що розглядаються	Структура продуктивності роботизованих комплексів. Аналіз продуктивності роботизованого комплексу. Аналіз ефективності впровадження промислових роботів у виробництво.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год; практична робота – 2 год; самостійна робота – 8 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 9, 10, 11. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
Тема 13. Розроблення роботизованої платформи для тепличного господарства.	
РН	РН-1, РН-12, РН-17
Питання, що розглядаються	Розроблення роботизованої платформи. Розроблення гусеничної ходової системи. Розроблення системи керування.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год; практична робота – 2 год; самостійна робота – 8 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 9, 10, 11. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
Види навчальної роботи. Методи та технології навчання. Засоби навчання	

Види навчальної роботи здобувача освіти	Вивчити і застосовувати спеціальну професійну термінологію; вірно використовувати різні мовні засоби відповідно до комунікативних намірів, логічно висловлювати думки для успішного розв'язання проблем і завдань у професійній діяльності; сприймати, відтворювати, створювати тексти офіційно-ділового стилю із використанням навичок, набутих під час оформлення та захисту практичних і практичних робіт. Оперувати фаховою термінологією, логічно доводити результати виконаних робіт і формувати висновки. Вивчення матеріалів лекції, самостійне вивчення матеріалів за темою лекції
Методи та технології навчання	Методи навчання: Словесні (вербальні), практичні методи; логічні методи; методи самостійної роботи студентів; інформаційно-повідомлювальні, наочні методи. Технології: інформаційні, поетапного формування розумових дій; оптимізації навчального процесу; індивідуалізації та мотивування.
Засоби навчання	Мультимедійні і проєкційні засоби, бібліотечний фонд, інформаційно-комунікаційні системи, діючі моделі (машин, механізмів, апаратів, та ін.); методичне забезпечення; комп'ютери.

Інформації про структуру ОК

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	денна форма					заочна форма					
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	с.р.		л	п	лаб.	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Змістовний модуль 1. Системи управління в робототехніці.											
Тема 1. Основні поняття, визначання та впровадження робототехнічних систем в АПК	10	2	2	-	6	10	0,5	0,5	-	9	
Тема 2. Структурне моделювання робототехнічних систем в АПК	12	2	2	-	8	12	0,5	0,5	-	11	
Тема 3. Управління робототехнічними системами на платформі Ардуіно	12	2	2	-	8	12	0,5	0,5	-	11	

Тема 4. Особливості приводів промислових роботів	12	2	2	-	8	12	0,5	0,5	-	11
Тема 5. Технологічне оснащення промислових роботів.	12	2	2	-	8	12	1	1	-	10
Тема 6. Створення спеціальних робототехнічних систем.	12	2	2		8	12	1	1	-	10
Всього ЗМ 1	70	12	12	-	46	70	4	4	-	62
<i>Змістовний модуль 2. Транспортуючі та транспортні машини.</i>										
Тема 7. Принципи адаптивного та інтелектуального управління робототехнічними системами та комплексами	10	2	2	-	6	10	0,5	1	-	8,5
Тема 8. Принципи управління людиною-оператором робото технічними системами та комплексами	10	2	-	-	8	10	0,5	-	-	9,5
Тема 9. Мехатронні комплекси в адитивних технологіях виробництва	12	2	2	-	8	12	0,5	0,5	-	11
Тема 10. Керування верстатами з ЧПК	12	2	2		8	12	0,5	0,5		11
Тема 11. Напрямки розвитку робототехніки та спеціальних робототехнічних систем в АПК.	12	2	2		8	12	0,5	0,5		11
Тема 12. Продуктивність та ефективність використання роботизованих комплексів	12	2	2		8	12	0,5	0,5		11
Тема 13. Розроблення роботизованої платформи для тепличного господарства	12	2	2	-	8	12	1	1	-	10
Всього ЗМ 2	80	14	12	-	54	80	4	4	-	72
Усього годин	150	26	24	-	100	1500	8	8	-	134

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Основи програмування в середовищі Arduino IDE. Вивчення роботи з вхідними та вихідними дискретними сигналами	2	1
2	Організація зчитування сигналів з датчиків	4	1
3	Використання акселерометра-гіроскопа	4	1
4	Реалізація програмного керування двигуном постійного струму	4	1
5	Дослідження роботи сервоприводів та реалізація циклограм	4	1
6	Дослідження роботи маніпулятора з дистанційним управлінням	2	1
7	Реалізація захисту і блокування роботи маніпулятора при виявленні перешкод	2	1
8	Розроблення роботизованої платформи для тепличного господарства	2	1
Разом		24	8

Шкала оцінювання

№ з/п	Назва теми	Кількість балів
1	Основи програмування в середовищі Arduino IDE. Вивчення роботи з вхідними та вихідними дискретними сигналами	8
2	Організація зчитування сигналів з датчиків	8
3	Використання акселерометра-гіроскопа	8
4	Реалізація програмного керування двигуном постійного струму	8
5	Дослідження роботи сервоприводів та реалізація циклограм	8
6	Дослідження роботи маніпулятора з дистанційним управлінням	8
7	Реалізація захисту і блокування роботи маніпулятора при виявленні перешкод	6
8	Розроблення роботизованої платформи для тепличного господарства	6
Разом		60

Самостійна робота

Самостійна робота є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від аудиторних навчальних занять. Основні види самостійної роботи, які пропонуються студентам: 1. Вивчення лекційного матеріалу та основних термінів та понять щодо публічного адміністрування. 2. Підготовка до практичних занять, дискусій, роботи в малих групах. 3. Підготовка індивідуальних завдань. 4. Робота з рекомендованою літературою. 5. Контрольна перевірка студентом особистих знань, підготовка до модульних контролів.

Самостійна робота студентів / індивідуальне навчально-дослідне завдання

№	Теми для самостійної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Робототехнічні системи (рТС), їх структура	5	6
2	Загальні поняття про робототехніку	5	6
3	Класи РТС: маніпуляційні, мобільні, інформаційні керуючі.	5	6
4	Структура РТС.	5	6
5	Структура промислових роботів.	5	6
6	Класифікація промислових роботів.	5	6
7	Технічні характеристики промислових роботів	5	7
8	Основні поняття кінематики.	5	7
9	Редуктори промислових роботів (зубчасті, планетарні, хвильові).	5	7
10	Системи координатних переміщень промислових роботів.	5	7
11	Модульний принцип побудови промислових роботів.	5	7
12	Тягові пристрої ПР (зубчасто-рейкові, кулько-гвинтові).	5	7
13	Поняття захоплюючого пристрою, вимоги до ЗП ПР.	5	7
14	Навантажувально-розвантажувальні пристрої технологічного обладнання, їх основні елементи.	5	7
15	Особливості автоматизованого управління роботами.	5	7
16	Програмне управління промисловими роботами.	5	7
17	Засоби розробки програмного забезпечення мехатронних модулів і ПР.	5	7
18	Управління промисловими роботами	5	7
19	Система транспортних і накопичувальних засобів РТС	5	7
20	Захоплюючі пристрої (зп) промислових роботів	5	7
	Всього	100	134

Форми та методи навчання

Базуючись на принципах студентоцентризму запроваджується активне, а не пасивне навчання, цілковите вивчення й розуміння змісту дисциплін; на особисту увагу заслуговує підвищення відповідальності та активності з боку студента. Викладач передає знання – студент набуває компетенції під час навчального процесу, що відбувається на базі взаємодії між студентом і викладачем; при цьому завжди враховуються його особливості й потреби. Під час навчання: 1) проявляється повага та врахування різноманітності студентів та їхніх потреб; 2) використовується гнучке використання різноманітних педагогічних методів; 3) проводиться регулярне оцінювання та корекція способів надання освітніх послуг і педагогічних методів; 4) заохочується відчуття автономності у того, хто навчається, із забезпеченням відповідного супроводу та підтримки з боку викладача; 5) створюються умови, що сприяють взаємній повазі у відносинах «студент – викладач».

Інтерактивні методи навчання: відповіді на запитання і опитування думок студентів; аналіз ситуацій; дискусії, дебати, полеміки; мозковий штурм; відпрацювання навичок. Робота в групах.
Активні методи навчання: безпосередня участь студентів у виконанні практичних завдань, іноді без взаємодії між собою. Водночас інтерактивне спілкування з викладачем зберігається.

Форми навчання

Лекції, практичні заняття, самостійне вивчення матеріалу

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Обладнання: Комп'ютерний клас з робочими станціями на ОС Windows з виходом в інтернет. Програмне забезпечення: Microsoft office 2013, або новіша.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Рівень освоєння здобувачами освіти матеріалу навчальної дисципліни оцінюється модульними контролями і виконанням практичних робіт.

Розподіл балів наступний (визначається Положенням про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень):

- 60 балів – за вчасне та якісне виконання практичних завдань, що становить поточну (практичну) складову його оцінки;
- 20 балів – поточний модульний контроль МК1;
- 20 балів – поточний модульний контроль МК2.

Усього 100 балів.

Модульний контроль включає тестові завдання трьох рівнів складності: достатній (вимагає знання і розуміння основних положень навчального матеріалу) – питання з однією правильною відповіддю з п'яти запропонованих; вище достатнього рівня складності (передбачає повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування у вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення завдань) – питання з двома правильними відповідями з п'яти запропонованих; та високий рівень складності (передбачає глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому студент вільно орієнтується, володіє понятійним апаратом, уміння пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні

завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження) – практична задача.

Розподіл кількості питань модульного контролю наступний:

- кількість завдань достатнього рівня складності – 20 (оцінка одного завдання 0,5 бала);

- кількість завдань вище достатнього рівня складності – 7 (оцінка одного завдання 0,7 бала);

- кількість завдань високого рівня складності – 3 (оцінка одного завдання 1,7 бала).

Загальний час на виконання – 40 хв.

Контроль самостійної роботи проводиться на основі виконаних завдань.

Оцінювання результатів самостійної роботи студентів проводиться за такими критеріями:

1. Розрахункові завдання, задачі, індивідуальні роботи (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Оцінювання результатів практичної роботи передбачає власне її виконання (виконання завдань теми заняття; оформлення індивідуального звіту з виконаної роботи) та наступним їх захистом.

Передбачено зарахування додаткових балів за виконання і висвітлення науково-прикладних досліджень, наданні конкретних пропозиції з удосконалення змісту навчальної дисципліни. Сумарна кількість балів за всіма видами робіт не може перевищувати 100 балів.

• У випадку незгоди отриманої кількості балів можливе подання апеляційної скарги з обов'язковим поясненням мотиву незгоди.

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

1. Мехатроніка: підручник / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, В.В. Крушельницький. – К.: ЦП „Компрінт”, 2020. – 404 с.

2. Голотюк М.В. Задача руху сільськогосподарського робота на поворотах / Налобіна О.О., Голотюк М.В., Бундза О.З., Шимко А.В., Михайлов А. О. // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Науковий журнал. – Луцьк. Луцький НТУ, 2022. – Том 2. № 19. – С.39-45.

3. Основи мехатроніки: навч. посіб. / О.М. Артюх, О.В. Дударенко, В.В. Кузьмін та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 372 с.

4. Синтез робототехнічних систем в машинобудуванні / [Л.Є.Пелевін, К. І. Почка, О. М. Гаркавенко та ін.]. – К.: Інтерсервіс, 2016. – 258 с.

Додаткова література:

5. Пелевін Л. Є. Мехатронні системи гідроневмоавтоматики / Л. Є. Пелевін, М. М. Балака, Г. О. Аржаєв. – К. : Аграр Медіа Груп, 2014. – 192 с.

6. А.П. Ладанюк, Н.А. Заєць, Л.О. Власенко. Сучасні технології конструювання систем автоматизації складних об'єктів (мережеві структури, адаптація, діагностика та прогнозування). Київ: Ліра – К, 2020.

7. Marco Seccarelli. *Fundamentals of Mechanics of Robotic Manipulation*. 2022, Volume 112. ISBN : 978-3-030-90846-1.

8. Сучасні електромехатронні комплекси і системи : навч.посібник / Т.П. Павленко, В.М. Шавкун, О. С. Козлова, Н. П. Лукашова ; Харків. нац. унт міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. –116 с.

9. Мехатроніка в галузевому машинобудуванні: навчальний посібник / Б. В. Орловський. – К.: КНУТД. – 2018. – 416 с.

10. Nalobina O., Holotiuk M., Bundza O. – DRONES IN THE MINING INDUSTRY. *Norwegian Journal of development of the International Science* No 124/2024. P. 125-128.

11. Голотюк М. В., Налобіна О.О., Голотюк В.М., Моделювання мехатронної системи керування технологічним комплексом. Науковий Журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки. Запоріжжя: Метінвест Політехніка, 2024. Вип. 2. с.28-33.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/node/2116>.

2. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2243>.

3. Архів номерів журналу «Техніка і технології АПК» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ndipvt.com.ua/arhivejournal.html>

4. Сільськогосподарські машини. Збірник наукових статей. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agrmash.info/>

Поєднання навчання та досліджень* (за потреби)

<p>Як здобувачі вищої освіти залучені до реалізації наукових індивідуальних тем досліджень</p>	<p>Студенти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, виступи із результатами досліджень на студентських наукових конференціях, а також можуть бути долучені до написання та опублікування наукових статей із тематики курсу. Тему дослідницької роботи можна вибрати самостійно за погодженням із викладачем.</p> <p>Результати досліджень оприлюднюються на конференціях, симпозиумах, круглих столах, конкурсах наукових робіт, як правило, у вигляді публікацій, наприклад у «<u>Студентському віснику НУВГП</u>». Передбачено додаткові бали за виконання завдань і участь у заходах (до 10).</p>
--	---

<p>Які наукові досягнення, індивідуальні та колективні, використовуються викладачем під час навчання</p>	<p>Голотюк М.В. Задача руху сільськогосподарського робота на поворотах / Налобіна О.О., Голотюк М.В., Бундза О.З., Шимко А.В., Михайлов А. О. // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Науковий журнал. – Луцьк. Луцький НТУ, 2022. – Том 2. № 19. – С.39-45.</p> <p>Голотюк М.В. Мехатроніка в системах точного землеробства / Голотюк М. В., Налобіна О.О., Бундза О.З., Тхорук Є.І., Дорошук В. О. // Вісник НУВГП. серія: Технічні науки. – Рівне: НУВГП, 2022. – Вип. 4(100). – С. 114–123.</p> <p>Голотюк М.В. Автоматизація процесів технічного обслуговування машин в АПК / Налобіна О.О., Голотюк М.В., Пилипака Т.С., Бундза О.З., Івашук Я.Г., Шимко А.В. // Вісник НУВГП, серія: Технічні науки. – Рівне : НУВГП, 2024. – Вип. 4. – С. 102-110.</p> <p>Nalobina O., Holotiuk M., Bundza O. – DRONES IN THE MINING INDUSTRY. Norwegian Journal of development of the International Science No 124/2024. P. 125-128.</p> <p>Голотюк М. В., Налобіна О.О., Голотюк В.М., Моделювання мехатронної системи керування технологічним комплексом. Науковий Журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки. Запоріжжя: Метінвест Політехніка, 2024. Вип. 2. с.28-33.</p>
--	--

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Аналітичні і комунікативні навички, вміння розв'язувати складні проблеми, вміння працювати в команді, здатність до навчання і оволодіння знаннями, саморозвиток, гнучкість і адаптивність та інші.

Дедлайни та перескладання

У випадку пропуску практичного заняття без поважної причини здобувачу освіти необхідно самостійно її виконати і захистити.

Не передбачено перескладання поточних модульних контролів. Повідомлення щодо здачі (доздачі) модульних контролів оприлюднюється на головній сторінці навчальної платформи НУВГП, а також навчальної дисципліни.

Мінімальною успішною умовою складання заліку – отримання поточних 60 балів.

Ліквідація академічної заборгованості в НУВГП визначається Порядком ліквідації академічних заборгованостей.

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті.

Здобувачі вищої освіти можуть самостійно опанувати (поглиблювати) знання в розрізі навчальної дисципліни (окремих її тем) і наступним їх зарахуванням, використовуючи загальнонавчальні освітні платформи (наприклад Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn).

Правила академічної доброчесності

Дотримання академічної доброчесності студентами реалізовується шляхом особистого самостійного виконання практичних завдань, модульних і підсумкових контролів, виконання самостійної роботи, дотриманням авторського права, достовірності виконаних досліджень.

• Пропагування принципів академічної доброчесності в НУВГП передбачається відповідними документами, зокрема Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП, Кодексом честі студента.

Вимоги до відвідування

Відвідування занять здобувачами вищої освіти (практичних) є обов'язковими. Можливе поєднання змішаного онлайн формату.

Консультації з навчальної дисципліни відбувається згідно графіку консультацій як в класичній формі, так і в онлайн форматі (наприклад через Google Meet).

Весь матеріал навчальної дисципліни (презентації, відео, методичні вказівки, конспект лекцій та ін.) розміщено на сторінці курсу для їх ознайомлення і доступні у будь-який час.

Вітається використання технічних засобів навчання (ноутбуки, планшети).

Автор
Доцент КА

Микола ГОЛОТЮК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №452
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100