

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет **Інженерно технологічний**
Кафедра **Агроінжинірингу**

Проект силабусу освітнього компонента (розширена анотація)

**Апаратні та програмні засоби автоматизованих технологій контролю,
моніторингу та керування**

Спеціальність	G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)
Освітня програма	Галузеве машинобудування
Рівень вищої освіти	Доктор філософії

Розробник: _____ Богдан САРЖАНОВ, PhD, доцент кафедри агроінжинірингу _____
(прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто та схвалено на затверджено на засіданні кафедри <u>Агроінжинірингу</u> (назва кафедри)	протокол від _____ 2026 .№____	
	Завідувач кафедри _____ (підпис)	<u>Михайло ШУЛЯК</u> (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми _____ Михайло ШУЛЯК _____
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма _____
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму надана _____
(підпис) (ПІБ)

(підпис) (ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації _____ (_____)
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 2026 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Апаратні та програмні засоби автоматизованих технологій контролю, моніторингу та керування		
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний / Агроінжинірингу		
3.	Статус ОК	Вибірковий		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)			
5.	ОК може бути запропонований для	ОП – Галузеве машинобудування Спеціальність – <u>G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)</u>		
6.	Рівень НРК	8 рівень		
7.	Семестр та тривалість вивчення	Дисципліна викладається на протязі 2 навчального року в IV семестрі		
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів (150 годин)		
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)		
		Лекційні 20	Практичні /семінарські 30	Лабораторні 100
10.	Мова навчання	Державна		
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Саржанов Б.О. ст. викладач		
11.1	Контактна інформація	Аудиторія кафедри 216, корпус №4 Саржанов Б.О. E-mail arhimag0@gmail.com 0660327900		
12.	Загальний опис освітнього компонента	Освітній компонент «Апаратні та програмні засоби автоматизованих технологій контролю, моніторингу та керування» спрямований на формування у здобувачів ступеня доктора філософії системних знань, практичних навичок і наукових компетентностей у сфері створення, впровадження та дослідження сучасних автоматизованих систем контролю, моніторингу й керування технологічними процесами в галузевому машинобудуванні та агропромисловому комплексі. Дисципліна охоплює апаратні та програмні засоби збору, обробки й передачі інформації, а також методи інтеграції автоматизованих систем у виробничі й дослідницькі середовища.		
13.	Мета освітнього компонента	Метою освітнього компонента є формування у здобувачів здатності проектувати, аналізувати, моделювати та науково обґрунтовувати автоматизовані системи контролю, моніторингу та керування на основі сучасних апаратних і програмних засобів. У межах дисципліни вивчаються принципи побудови сенсорних систем, контролерів, вбудованих обчислювальних платформ, промислових мереж і протоколів зв'язку, SCADA-систем, систем диспетчеризації та керування технологічними процесами. Особлива увага приділяється методам збору експериментальних даних, реальному часу обробки інформації, алгоритмам автоматичного керування, діагностики та підвищення надійності технічних систем, а також їх застосуванню в аграрному машинобудуванні та суміжних галузях.		

14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. ОК 2. Сучасні інформаційні технології у науковій діяльності
15.	Політика академічної доброчесності	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на 1 бал нижче. Списування під час контрольних робіт та тестувань – заборонені. Роботи, які є копією чужої роботи оцінюються на «0» без права перездачі. Перездача лабораторних робіт виконується після повторного їх доопрацювання.
16.	Посилання на MOODLE	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id
17.	Ключові слова	автоматизовані системи керування, системи контролю та моніторингу, апаратні засоби автоматизації, програмні засоби автоматизації, сенсорні та вимірювальні системи, вбудовані системи (embedded systems), програмовані логічні контролери (PLC), мікроконтролери та мікропроцесорні системи, промислові мережі та протоколи зв'язку

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Як оцінюється РНД
ДРН - 1 - здобувач володіє теоретичними знаннями щодо принципів побудови та функціонування апаратних і програмних засобів автоматизованих систем контролю, моніторингу та керування, розуміє архітектуру вбудованих систем, програмованих логічних контролерів, сенсорних мереж і промислових протоколів зв'язку, а також їх роль у галузевому машинобудуванні та агропромислових технологіях.	Захист практичних робіт, Тестування.
ДРН - 2 - здобувач вміє застосовувати апаратно-програмні засоби автоматизації (мікроконтролери, PLC, SCADA-системи, системи збору даних) для розроблення, налаштування та дослідження автоматизованих систем контролю й керування технологічними процесами, здійснювати збір, обробку та візуалізацію експериментальних даних у реальному часі.	Захист практичних робіт, Тестування.
ДРН – 3 здобувач здатний оцінювати ефективність і надійність автоматизованих систем контролю, моніторингу та керування, обґрунтовувати вибір апаратних і програмних рішень для інженерних і науково-дослідних завдань, а також розробляти та науково аргументувати нові підходи до впровадження інтелектуальних та кіберфізичних систем у машинобудівних і аграрних технологіях..	Захист практичних робіт, Тестування.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література
	Аудиторна робота		Самостійна робота		
	Лк	П.з / семін. з	Лаб. з.		
Тема 1: Автоматизовані системи контролю та керування: загальні положення і класифікація • Поняття та структура автоматизованих систем контролю, моніторингу та керування • Класифікація автоматизованих систем за рівнями, функціональним призначенням та сферою застосування • Роль автоматизації у галузевому машинобудуванні та аграрних технологіях	2	2		9	[1,8,9]
Тема 2: Апаратні засоби автоматизованих систем • Сенсорні та вимірювальні елементи автоматизованих систем • Виконавчі механізми та силові елементи • Апаратні платформи збору та передавання даних	2	2		10	[3,5,6,8]
Тема 3: Вбудовані системи та мікроконтролери в автоматизації • Архітектура мікроконтролерів і вбудованих систем • Інтерфейси обміну даними та периферійні пристрої • Реальний час і вимоги до надійності вбудованих систем	2	2		9	[3,6,8]
Тема 4: Програмовані логічні контролери та промислові системи керування • Принципи побудови PLC-систем • Мови програмування промислових контролерів • Інтеграція PLC у виробничі та аграрні технологічні процеси	2	2		12	[1,2,5,10]
Тема 5: Системи збору, моніторингу та візуалізації даних (SCADA) • Архітектура SCADA-систем • Збір і обробка даних у режимі реального часу • Візуалізація, диспетчеризація та архівування технологічних параметрів	2	4		9	[2,5,6]

Тема 6: Промислові мережі та протоколи зв'язку • Промислові комунікаційні протоколи (Modbus, CAN, Profibus, Ethernet) • Надійність і безпека передавання даних • Інтеграція розподілених систем керування	2	4		11	[2,6,8]
Тема 7: Алгоритми автоматичного керування та діагностики • Основи автоматичного регулювання технологічних процесів • Алгоритми керування та адаптивні системи • Методи технічної діагностики та прогнозування відмов	2	4		9	[4,5,7]
Тема 8: Інтелектуальні та кіберфізичні системи керування • Інтелектуальні системи керування та підтримки прийняття рішень • Кіберфізичні системи та концепція Industry 4.0 • Застосування інтелектуальних систем у машинобудуванні та агросекторі	2	4		12	[4,7,9]
Тема 9: Надійність, безпека та кіберзахист автоматизованих систем • Надійність і відмовостійкість автоматизованих систем • Інформаційна та функціональна безпека систем керування • Захист апаратно-програмних комплексів від збоїв і кіберзагроз	2	4		9	[4,6,7]
Тема 10: Перспективи розвитку автоматизованих систем у галузевому машинобудуванні • Сучасні тенденції розвитку автоматизації та цифрових технологій • Інтеграція автоматизованих систем у науково-дослідну діяльність • Перспективи застосування автоматизованих технологій в агропромисловому комплексі	2	4		10	[4,6,7,9]
Всього	20	30		90	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН-1	Викладання лекційного матеріалу. Показ прикладів розрахунків із застосуванням активних та інтерактивних методів на лекції і лабораторних заняттях. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом	20	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань розрахункових робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті	32
ДРН-2	Викладання лекційного матеріалу. Показ прикладів розрахунків із застосуванням активних та інтерактивних методів на лекції і лабораторних заняттях. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом	16	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань розрахункових робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті	34
ДРН-3	Викладання лекційного матеріалу. Показ прикладів розрахунків із застосуванням активних та інтерактивних методів на лекції і лабораторних заняттях. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом	14	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань розрахункових робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті	34

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Захист практичних робіт	55 / 55 %	1-10
2.	Тест множинного вибору	15 / 15 %	8 тиждень
3.	Екзамен – письмова відповідь на екзаменаційний білет	30 / 30 %	Терміни екзаменаційної сесії

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	відмінно
Виконання і захист практичних робіт	<33	33-41	42-49	50-55
	Вимоги до завдання не виконано	Більшість вимог виконано але окремі складові відсутні або не розкриті	Всі вимоги виконано	Всі вимоги виконано і проявлена зацікавленість до поставленого завдання
Тест множинного вибору	<9 балів	9-10 балів	11-13 балів	14-15 балів
	Вірних відповідей менше 7 з 15	Вірних відповідей 7 або 10 з 15	Вірних відповідей 10 або 13 з 15	Вірних відповідей 15 з 15
Екзамен – письмова відповідь на екзаменаційний білет	<18 балів	18...23 балів	24..26 балів	27...30 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання

5.3. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Правильні відповіді під час захисту практичних робіт зі зворотним зв'язком з викладачем	Протокол 1-10 тижнів
2	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над виконанням та оформленням практичних робіт протягом занять.	Протокол 1-10 тижнів

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Основні джерела

Підручники посібник

1. Bolton W. Programmable Logic Controllers : textbook / W. Bolton. – 7th ed. – Oxford : Elsevier, 2021. – 520 p.
2. Berger H. Automating with SIMATIC S7-1500 : concepts, programming and applications / H. Berger. – Erlangen : Publicis Publishing, 2020. – 612 p.
3. Valvano J.W. Embedded Systems: Real-Time Interfacing to ARM® Cortex-M Microcontrollers / J.W. Valvano. – 2nd ed. – Austin : CreateSpace, 2021. – 520 p.
4. Karnouskos S. Cyber-Physical Systems in Industrial Automation : monograph / S. Karnouskos. – Cham : Springer, 2020. – 340 p.
5. Romagnoli J.A. Fundamentals of Process Control and SCADA Systems / J.A. Romagnoli, A.F. Ghajar. – Boca Raton : CRC Press, 2019. – 430 p.
6. Zhao H. Industrial Internet of Things for Automation Systems / H. Zhao, L. Zhang. – London : Academic Press, 2022. – 368 p.
7. Lee J. Industrial Artificial Intelligence : foundations and applications / J. Lee, H. Davari, J. Singh. – Cham : Springer, 2021. – 410 p.
8. Galloway B. Introduction to Industrial Automation : sensors, actuators and networks / B. Galloway, G.P. Hancke. – 2nd ed. – Boca Raton : CRC Press, 2020. – 360 p.
9. Monostori L. Cyber-Physical Systems in Manufacturing / L. Monostori. – Cham : Springer, 2020. – 290 p.
10. IEC 61131-3. Programmable controllers – Programming languages : international standard. – Geneva : IEC, 2021. – 260 p.