

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра агроінжинірингу

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента
ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА
РОБОТОТЕХНІКА АГРОВИРОБНИЦТВА**
(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми

СИСТЕМИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

за спеціальністю Н7 «Агроінженерія»

на другому (магістерському) рівні вищої освіти

Суми – 2026

(підпис)

(ім'я ПРИЗВИЩЄ) (вчений ступінь та звання, посада)

Завідувач
кафедри

Олексій КАЛНАГУЗ
(ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Гарант освітньої програми Олексій КАЛНАГУЗ

ccf

②

Н. Бар
(підпис)

(Нарис Баранин)
(ПИБ)

28.08.

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	ОК 5. Технічне забезпечення, автоматизація та робототехніка агровиробництва		
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний/агроінжинірингу		
3.	Статус ОК	Обов'язковий		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК	Системи точного землеробства / Н7 Агроінженерія		
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)			
6.	Рівень НРК	7		
7.	Семестр та тривалість вивчення	1; 15 тижнів		
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5		
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)		
		Лекційні 4	Практичні 10	Лабораторні - 136
10.	Вид контролю	Залік		
11.	Мова навчання	українська		
12.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Соколік Сергій Петрович, старший викладач каф. агроінжинірингу		
12.1	Контактна інформація	Sokolik1009@gmail.com Профайл викладача https://itf.snau.edu.ua/kafedri/ai/sklad-kafedri-ai/sokolik-sergij-starshij-vikladach/		
13.	Загальний опис освітнього компонента	Мета курсу — надати студентам глибокі та систематичні знання про архітектуру, функціонування та практичне застосування сучасних агророботичних систем і технологій автоматизації агровиробництва. Курс спрямований на розвиток практичних та аналітичних навичок у магістрантів, необхідних для інтеграції автономних агроплатформ, інтелектуальних сенсорних мереж, систем управління та компонентів штучного інтелекту в сучасні агроєкосистеми. Студенти зможуть вирішувати складні агроінженерні завдання, оптимізувати процеси та забезпечувати стійкі, енергоефективні та безпечні автоматизовані рішення.		
14.	Мета освітнього компонента	здобуття студентами глибоких та систематичних знань про архітектуру, функціонування та практичне застосування сучасних агророботичних систем і технологій автоматизації агровиробництва.		
15.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент є висхідним. 2. Освітній компонент є основою для ОК 7 Геопросторовий аналіз та дистанційний моніторинг агроєкосистем, ОК 8 Управління інженерними проєктами та безпека виробництва, ОК 9 Переддипломна практика та ОК 10 Виконання і захист дипломної роботи		

		3. Освітній компонент несумісний з ... (можливо через дублювання змісту – для вибіркового ОК)
16.	Політика академічної доброчесності	Академічна доброчесність у СНАУ регулюється низкою нормативних документів, які розміщені на офіційному сайті ЗВО https://snau.edu.ua/viddil-zabezpechennya-yakosti-osviti/zabezpechennya-yakosti-osviti/akademichna-dobrochesnist/. Ці документи визначають академічну доброчесність та містять вказівки щодо процедури, якої слід дотримуватися, коли учасник освітнього процесу порушив академічну доброчесність. Такі дії, як плагіат, видавання себе за іншу особу, шахрайство, фабрикація, фальсифікація, самоплагіат, обман, необ'єктивне оцінювання вважаються прямим порушенням академічної доброчесності та спричиняють суворі покарання: – повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, іспиту, заліку тощо); – повторне проходження навчального курсу; – попередження; – винесення догани; – відрахування з університету (ст. 48 Закону України «Про освіту»). Політика курсу Студенту рекомендовано не пропускати заняття, мати відповідний зовнішній вигляд, старанно виконувати завдання, активно брати участь у навчальному процесі. У разі відсутності через хворобу надати відповідну довідку. Пропущені заняття відпрацьовувати у визначений час за попередньою домовленістю з викладачем. Вітається використання інших джерел з альтернативними поглядами на ті чи інші питання задля формування продуктивної дискусії з проблем навчальної дисципліни. Обов'язковою вимогою є дотримання норм академічної доброчесності. Здобувачі вищої освіти повинні планомірно та систематично засвоювати навчальний матеріал. Активно працювати під час практичних занять, брати участь в обговоренні дискусійних питань та кейсів, повною мірою долучатись до активних форм навчання. Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови: – не пропускати навчальні заняття, не запізнюватись; – активно брати участь у навчальному процесі; – своєчасно виконувати навчальні завдання; – осмислювати, аналізувати, розуміти навчальний матеріал; – не відволікатися на сторонні справи під час занять; – з повагою ставитись до думки інших здобувачів вищої освіти; – не користуватися гаджетами під час занять без дозволу викладача; – приділяти достатню увагу самостійній роботі; – для нарахування додаткових балів та підвищення рейтингу з дисципліни здобувачі вищої освіти можуть брати участь у наукових конференціях, підготувати наукову статтю тощо. Індивідуальні завдання, письмові роботи, надані з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (15 % від загальної суми балів за конкретне заняття). Інклюзивність навчального процесу для осіб з особливими потребами застосовується з урахуванням їхніх можливостей та потреб (дистанційне навчання в системі Moodle тощо).
17.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=5452
18.	Ключові слова	системи глобального позиціонування, автоматичні системи керування, сенсори, технології змінних норм, моніторинг ґрунтів, моніторинг врожайності, дистанційний моніторинг, цифрові платформи

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»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ⁱ										Як оцінюється РНД
	ПРН 9. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та сучасні інформаційні технології для вирішення професійних завдань	ПРН 10. Приймати ефективні рішення щодо складу та експлуатації комплексів машин.	ПРН 11. Застосовувати методи мехатроніки для автоматизації в АПК.	ПРН 12. Проектувати конкурентоспроможні технології та обладнання для виробництва сільськогосподарської продукції відповідно до вимог машин.	ПРН 14. Забезпечувати роботоздатність і справність машин.	ПРН 15. Впроваджувати системи точного землеробства, машини і засоби механізації та вибирати режими роботи машинно-тракторних	ПРН 16. Створювати і оптимізувати інноваційні системи в рослинництві і технічному сервісі.	ПРН 20. Розробляти і реалізовувати ресурсоощадні та природоохоронні технології у сфері діяльності підприємств АПК.	ПРН 23. Здійснювати інтеграцію знань механіки, комп'ютерного керування, інформаційних технологій, мікроселектроніки до використання механічних систем з комп'ютерним керуванням	ПРН 24. Розробляти та реалізовувати комплекси заходів з адаптації сучасної техніки й технологій точного землеробства до умов аграрних підприємств.	
ДРН 1 Визначати та критично диференціювати концепції Агроіндустрії 4.0/5.0, класифікацію спеціалізованих сільськогосподарських роботизованих систем (мобільні польові роботи, маніпулятори для збиральних комбайнів, безпілотні літальні апарати) та їх архітектурні принципи.		+	+			+	+		+		Виконання практичних робіт. Тестування та індивідуальне завдання.
ДРН 2. Поєднувати та аналізувати функціональні характеристики агросенсорів (грунтових, біометричних, оптичних), специфічних виконавчих механізмів, алгоритмів локалізації поля (SLAM) та навігації в єдиному процесі збору агроданних..	+		+		+	+	+		+	+	Виконання практичних робіт. Тестування та індивідуальне завдання.
ДРН 3. Оцінювати можливості та комплексні ефекти інтеграції штучного інтелекту, машинного зору (виявлення/сегментація агрокультур) та автоматизованого керування процесами		+		+				+		+	Виконання практичних робіт. Тестування та індивідуальне завдання.

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	Лаб		
Тема 1: Вступ до сучасної сільськогосподарської робототехніки та автоматизації. Еволюція агросектору. Концепції агробізнесу 4.0 та 5.0. Роль систем у сучасній агроekonomіці.				10	1-4, 17
Тема 2: Типи сільськогосподарських роботів. Польові роботи, збиральні роботи, маніпулятори та безпілотне повітряне/наземне сільськогосподарське обладнання.	2	2		12	1-4
Тема 3. Датчики та збір даних у Smart Farming. Сенсорні технології в автоматизації: позиціонування, моніторинг навколишнього середовища (LiDAR, ультразвук), теплові та біометричні датчики. Обробка сигналів.	2	2		12	1-4
Тема 4. Приводи та виконавчі механізми в сільськогосподарській техніці. Виконавчі пристрої: електромеханічні, гідравлічні та пневматичні приводи. Прецизійні механізми керування.		2		12	1-4
Тема 5. Автономна навігація та локалізація. Автономний рух роботів в просторі. Технології GPS/GNSS, інерціальна навігація (IMU) та технології SLAM (одночасна локалізація та картографування).		2		10	1-7
Тема 6. Штучний інтелект (ШІ) та комп'ютерний зір у сільському господарстві. Методи машинного/глибокого навчання для розпізнавання, класифікації та сегментації сільськогосподарських культур.				10	1-3
Тема 7. Робототехніка в моніторингу сільськогосподарських культур та точному землеробстві. Дистанційне зондування, аналітика великих даних та індекси NDVI для оптимального управління ресурсами.		2		10	1-3, 5-7
Тема 8: Автоматизовані системи доставки та дозування речовин. Управління потоками рідин та матеріалів. Автоматизовані системи дозування, зрошення, подачі та хімічної обробки. Контролери SCADA та PLC.				10	5-8
Тема 9: Безпілотні літальні апарати та дрони для сільськогосподарського використання. Дрони та автономні наземні платформи. Планування польотів та місій руху, моніторинг повітря/землі та перевезення вантажів.				10	1-3
Тема 10: Безпека, етика та правові аспекти сільськогосподарської робототехніки. Стандарти безпеки взаємодії людини з роботом (HRI). Етичні дилеми в автоматизації (заміна роботи, відповідальність за помилки). Повітряні та наземні норми.				10	1-3
Тема 11. Сталий розвиток та вплив автоматизації на навколишнє середовище. Зелені агротехнології та екологічно чиста автоматизація. Механізми економії ресурсів (води, енергії, сировини). Зменшення вуглецевого сліду за допомогою технологій.				10	1-3, 5-7
Тема 12. Тематичні дослідження та промислове застосування. Огляд успішних глобальних проєктів у				10	1-3

різних секторах (вертикальні ферми, автоматизовані склади, розумні фабрики).					
Тема 13. Майбутні тенденції в сільськогосподарській робототехніці. Майбутнє робототехніки: м'яка робототехніка, нанороботи, колаборативні роботи (коботи) та квантові обчислення в автоматизації.				10	1-3
ВСЬОГО	4	10	-	136	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1	– словесні (навчальна лекція, бесіда, розповідь, пояснення, навчальна дискусія); – наочні (демонстрація, ілюстрація, презентація); – практичні (вправа, досвід, практична робота); – за логікою викладу (індукція, дедукція); – за рівнем пізнавальної активності (пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемний виклад, частково-пошукові, дослідницькі); – інтерактивних методів навчання (інтерактивні технології колективно-групового та коперативного навчання: загальне коло, мікрофон, незавершені ідеї, мозковий шторм, caseметод, робота в малих групах, діалог, синтез думок, спільний проект, пошук інформації, коло ідей); – нетрадиційні методи навчання (викладач як модератор, ігрове проектування).	4	Уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; – відвідування бібліотеки, робота з різноманітною літературою, ведення записів, конспектів; – обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; – підготовка доповідей, повідомлень, реферату, презентацій; використання ПК	45
ДРН 2		5		45
ДРН 3		5		46

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

При оцінюванні за освітнім компонентом використовується безперервне оцінювання – це поєднання сумативного та формативного оцінювання. Безперервне оцінювання застосовується з метою встановлення зворотного зв'язку зі студентами та сумативного оцінювання з фіксуванням оцінок. Обов'язковою умовою є, щоб метод оцінювання дозволяв перевірити, досягнуті чи ні встановлені результати навчання. Для цього і використовуються декілька методів одночасно.

5.1. Сумативне оцінювання

Сумативне оцінювання – підбиває підсумки навчальної діяльності студента у певний момент часу, зазвичай у кінці модулів (модуль 1, модуль 2) та іспит. Сумативне оцінювання можна описати, як оцінювання по закінченні курсу, яке дозволяє визначити рівень досягнень студента, що підсумовує певний етап навчання.

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

1-й семестр:

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Частка у загальній оцінці	Дата складання
1.	Тест множинного вибору, виконання і захист практичних робіт. (Модуль 1.Теми 1-2).	40 балів / 40%	до 7-го тижня семестру
2.	Тест множинного вибору, виконання і захист практичних робіт. (Модуль 2.Теми 3-5).	60 балів / 60%	до 13-го тижня семестру включно

2-й семестр:

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Частка у загальній оцінці	Дата складання
1.	Тест множинного вибору та виконання і захист лабораторних робіт. (Модуль 1.Теми 6-8).	30 балів / 30%	до 8-го тижня семестру
3.	Тест множинного вибору та виконання і захист лабораторних робіт. (Модуль 2.Теми 9-12).	40 балів / 40%	до 15-го тижня семестру включно
4.	Письмовий екзамен (різновид – тестовий у поєднанні з розгорнутою відповіддю на індивідуальне завдання)	30 балів / 30%	екзаменаційна сесія

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
	<24 балів	24-30 балів	31-36 балів	37-40 балів
Тест множинного вибору, захист практичних робіт. (Модуль 1. Теми 1-2).	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми, продемонстровано здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності
Тест множинного вибору, виконання і захист практичних робіт. (Модуль 2. Теми 3-5).	<36 балів	37-44 балів	45-53 балів	54-60 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми,

5.2. Формативне оцінювання

Формативне оцінювання (assessment) є джерелом інформації про успішність засвоєння результатів навчання як для викладачів, так і для самих здобувачів. Формативне оцінювання, як правило, проводиться в ході вивчення ОК. Результати виконання здобувачами оціночних завдань допомагають викладачу при прийнятті рішень щодо характеру подальшого навчання.

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено	Щотижнево, упродовж семестру
2	Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань	Щотижнево, упродовж семестру
3	Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань	Щотижнево, упродовж семестру
4	Захист практичних робіт	Щотижнево, упродовж семестру
5	Аналіз фахових текстів чи даних	Щотижнево, упродовж семестру
6	Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми	Щотижнево, упродовж семестру
7	Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання	2-13 тиждів
8	Оволодіння навичками та вміннями при спостереженні	Щотижнево, упродовж семестру
9	Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань	Щотижнево, упродовж семестру

5.4. Розподіл балів, які отримують здобувачі під час вивчення ОК

Поточне оцінювання та самостійна робота													Разом за модулі	Сума
Модуль 1 0-40 балів						Модуль 2 0-60 балів								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13		
6	7	7	7	7	6	9	9	9	9	8	8	8	100	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Базова

1. Karkee M., Zhang Q. (Eds.) Fundamentals of Agricultural and Field Robotics. Springer, 2021. — 462 p. — ISBN 978-3-030-70399-8.
2. Shamshiri Redmond R., Shafian Sanaz (eds.) Digital Agriculture, Methods and Applications. ITeXLi, 2022. — 148 p. — ISBN 1803554630 9781803554631 1803554622 9781803554624 1803554649 9781803554648.
3. Bolton, W. 'Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering'. 7th edition. — Pearson, New York, 2019. — 689 p. — ISBN 978-1-292-25097-7.
4. Соколік, С. П. (2024). Аналіз розвитку сучасних мобільних систем для моніторингу ґрунтових характеристик. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів, (2 (56), 86-89. <https://doi.org/10.32782/msnau.2024.2.12>

6.2 Допоміжна

5. PreAgri Project Consortium. (2022). Precision agriculture handbook for beginners. European Commission, Erasmus+ Programme. https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/project-result-content/0b8c5459-1215-4cdb-bc50-585a053b60ef/IO1_PreAgri_handbook-EN.pdf
6. Sishodia, R. P., Ray, R. L., & Singh, S. K. (2020). Applications of Remote Sensing in Precision Agriculture. Remote Sensing, 12(19), 3136. <https://www.mdpi.com/2072-4292/12/19/3136>
7. Asian Development Bank. (2025). QGIS for agricultural statistics: A practical guide. <https://doi.org/10.22617/TIM250542-2>

**РЕЦЕНЗІЯ НА РОБОЧУ ПРОГРАМУ (СИЛАБУС)
ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА РОБОТОТЕХНІКА
АГРОВИРОБНИЦТВА**

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК			
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)			
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення			

Член проєктної групи ОП Системи точного землеробства _____

(підпис)

(ППП)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою			
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК			
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення			
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми дисципліни)			
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми			
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання (ДРН)			
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти			
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету			
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом			
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента			
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)			
Література є актуальною			
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти			

Рецензент (викладач кафедри агроінжинірингу) _____
