

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
АПАРАТНЕ І МАШИННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В СИСТЕМАХ
ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА
(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми

СИСТЕМИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

за спеціальністю Н7 «Агроінженерія»

на другому (магістерському) рівні вищої освіти

Суми – 2025

Розробник: С.П. (підпис) **Соколік С.П., старший викладач** (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри агроінжинірингу	протокол від 05.06.2025р. №13
	Завідувач кафедри <u>Шуляк</u> (підпис) Шуляк М.Л. (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми В.М. Зубко В.М. Зубко

Декан інженерно-технологічного факультету В.М. Зубко В.М. Зубко

Рецензія на робочу програму (додається) надана: М.Л. Шуляк
А.Т. Лебедєв

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації Т.Б. (підпис) (Тетяна Баранік) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 09.07. 2025 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	ОК 6. Апаратне і машинне забезпечення в системах точного землеробства		
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, 13 тижнів		
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5		
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)		
		Лекційні 12	Практичні 12	Лабораторні 126
10.	Вид контролю	Іспит		
11.	Мова навчання	українська		
12.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Соколик 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	Освітній компонент спрямований на вивчення будови, принципу роботи та експлуатації прогресивних сільськогосподарських машин при використанні їх у системах точного землеробства, зокрема вивчення спеціалізованого бортового обладнання та його програмного забезпечення, особливостей експлуатації агромашин, що адаптовані до застосування в системах точного землеробства.		
14.	Мета освітнього компонента	здобуття студентами глибоких знань з будови та експлуатації в конкретних умовах роботи агромашин, які використовуються для забезпечення технологічних процесів в точному землеробстві.		
15.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент є висхідним 2. Освітній компонент є основою для ОК 10 Переддипломна практика та ОК11 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 містить 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 спричинять 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, 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) ^і										Як оцінюється РНД
	ПРН 8. Створювати фізичні, математичні, комп'ютерні моделі для вирішення дослідницьких, проєктувальних, організаційних, управлінських і технологічних задач.	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. Проєктувати конкурентоспроможні технології та обладнання для виробництва сільськогосподарської продукції відповідно до вимог споживачів та законодавства	ПРН 15. Впроваджувати системи точного землеробства, машини і засоби механізації та вибирати режими роботи машинно-тракторних агрегатів для механізації технологічних процесів у рослинництві.	ПРН 16. Створювати і оптимізувати інноваційні системи в рослинництві і технічному сервісі.	ПРН 22. Розробляти та використовувати ГІС-технології в картографуванні з метою планування та впровадження диференційованого обробітку ґрунту та удобрення.	ПРН 23. Здійснювати інтеграцію знань механіки, комп'ютерного керування, інформаційних технологій, мікроелектроніки до використання механічних систем з комп'ютерним керуванням рухом.	ПРН 24. Розробляти та реалізовувати комплекси заходів з адаптації сучасної техніки й технологій точного землеробства до умов аграрних підприємств.	
ДРН 1. Вибирати і використовувати машини і обладнання в системах точного землеробства.			X	X	X	X			X	X	Виконання практичних робіт. Тестування та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Іспит.
ДРН 2. Керувати технологічними процесами і системами виробництва продукції рослинництва з забезпеченням її якості застосовуючи елементи систем точного землеробства.	X	X			X	X	X	X		X	Виконання практичних робіт. Тестування та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Іспит.
ДРН 3. Виконувати монтаж, налагодження, діагностування та випробування обладнання для точного землеробства.				X						X	Виконання практичних робіт. Тестування та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Іспит.
ДРН 4. Демонструвати знання будови, принципів дії машин та обладнання для виробництва агропродукції в системах точного землеробства.		X	X						X	X	Виконання практичних робіт. Тестування та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Іспит.

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: Знайомство з системою точного землеробства. Визначення та поняття СТЗ. Базові елементи СТЗ. Переваги при запровадженні технологій точного землеробства. <i>Пз. Основні складові, які необхідні для впровадження технологій точного землеробства.</i> <i>Пз. Знайомство з on-line ресурсами по точному землеробству в мережі Internet.</i>		2		8	1-10, 14
Тема 2: Супутникова система глобального позиціонування. Поняття системи глобального позиціонування (GPS). Основи роботи GPS. Термінологія і опис принципів роботи (GPS). Точність GPS і впливаючі на неї фактори. Часи, що встановлені на супутнику. Орбіта супутників. Атмосфера землі. Багатохвильове розповсюдження сигналу. GPS–приймачі. Диференційна системи глобального позиціонування. Похибка позиціонування при ГСП та ДГСП. Джерела диференційної корекції для ДГСП реального часу. Характеристика системи радіомаяків. Використання базових станцій як джерела диференційної поправки. Супутникові джерела диференційної поправки. Супутникові навігаційні системи. Система ГЛОНАС та Galileo. Навігація і система керування транспортними засобами. <i>Пз. Основи роботи GPS.</i> <i>Пз. Навігація і системи керування транспортними засобами.</i>	2			8	1-10
Тема 3: Моніторинг агрохімічного стану ґрунтів та врожайності у системі точного землеробства. Методи визначення врожайності сільськогосподарських культур. Методи "зібрав та зважив" і датчики зважування. Основні компоненти системи моніторингу врожайності. Сенсори потоку зерна. Сенсори вологості зерна. Сенсори швидкості відносно землі. Сенсори положення жатки. Збір даних про врожайність культур. Відбір ґрунтових проб та їх аналіз. Моніторинг агрохімічного стану ґрунтів. Значення властивостей ґрунту для вирощування сільськогосподарських культур. <i>Пз. Збір даних про врожайність культур. Складання карт врожайності.</i> <i>Пз. Сенсори для визначення властивостей ґрунту. Засоби вимірювання параметрів рослин.</i>	2			8	5-10
Тема 4: Технології змінних норм внесення технологічних матеріалів. Варіанти використання технологій варіабельного внесення технологічних матеріалів. Порівняння технологій варіабельного внесення, що використовують ГІС карти з системи, що використовують сенсори. Контролери внесення препаратів із змінними нормами. Виконавчі механізми обладнання. Сфери застосування технологій варіабельного	2	2		8	1-10, 12

внесення ТМ. Машини та обладнання для варібельного внесення ТМ. <i>Пз. Контролери внесення препаратів із змінними нормами.</i> <i>Пз. Машини та обладнання для варібельного внесення ТМ.</i>					
Тема 5: Прилади та обладнання для одержання інформації в системі точного землеробства. Датчики в системах картування врожайності. Обладнання для визначення вегетаційного індексу. <i>Пз. Датчики для вимірювання параметрів стану рослин та ґрунту.</i> <i>Пз. Датчики для визначення фізико-хімічних властивостей ґрунту на ходу в реальному часі.</i>	2			8	1-9
Тема 6: Прилади та обладнання для керування МТА в системі точного землеробства. Автоматичні системи рульового керування. Висока точність ведення колії. Базові станції автоматичного підкермовування. <i>Пз. Базові станції автоматичного підкермовування: RTK, Baseline HD (Claas), AgGPS RTK Base 450, 900 (Trimble), AutoFarm RTK (Ravel), John Deere.</i> <i>Пз. Монтаж, підготовка до старту, робота, процес розвороту та зауваження до автоматичних систем рульового керування.</i>				8	5-9
Тема 7. Вступ. Основні поняття та визначення в системі точного землеробства. Перспективні напрямки розвитку машинного забезпечення та технологій точного землеробства.				8	1-9
Тема 8. Машинне забезпечення основного обробітку ґрунту в технологіях точного землеробства. Плуги. Класифікація плугів. Будова, принцип роботи та основні регулювання плугів для роботи в системах точного землеробства. <i>Пз. Будова, принцип роботи та основні регулювання комбінованих ґрунтообробних агрегатів для основного обробітку ґрунту при роботі в системах точного землеробства.</i>				8	1-9
Тема 9. Машинне забезпечення поверхневого обробітку ґрунту в технологіях точного землеробства. Призначення та класифікація борін та луцильників. Призначення та класифікація культиватори. Комбіновані ґрунтообробні машини. <i>Пз. Будова, принцип роботи та основні регулювання борони.</i> <i>Будова, принцип роботи та основні регулювання луцильника.</i> <i>Пз. Будова, принцип роботи та основні регулювання культиватора. Будова, принцип роботи та основні регулювання комбінованого ґрунтообробного агрегату.</i>				8	1-7, 14, 15
Тема 10. Машини для сівби сільськогосподарських культур за технологіями точного землеробства Способи сівби. Класифікація посівних машин. Посівні машини точного висіву. Робочі органи сівалок точного висіву. <i>Пз. Будова, принцип роботи та основні регулювання сучасних сівалок точного висіву Horsch Maestro, Djohn Deere.</i> <i>Пз. Будова, принцип роботи та основні регулювання сучасних сівалок точного висіву Precision planting, Elvorti.</i>	2	2		10	1-7, 13-16
Тема 11. Машинне забезпечення технологій диференційованого внесення мінеральних добрив.		2		8	1-9, 12-17

Методики формування карт завдань на внесення мінеральних добрив та їх застосування. <i>Пз. Будова, принцип роботи та основні регулювання машини для диференційованого внесення мінеральних добрив.</i> <i>Пз. Сенсорні технології диференційованого внесення мінеральних добрив.</i>					
Тема 12. Машинне забезпечення технологій диференційованого внесення органічних добрив. Будова, принцип роботи та основні регулювання машини для диференційованого внесення органічних добрив. Застосування карт завдань на внесення органічних добрив. <i>Пз. Будова та регулювання сучасних розкидачів для диференційованого внесення органічних добрив.</i>				8	1-7, 12,17
Тема 13. Машинне забезпечення догляду за посівами та захисту рослин за технологіями змінних норм внесення матеріалів. Будова, принцип роботи та основні регулювання сучасних обприскувачів для диференційованого внесення засобів захисту рослин. Методики формування карт завдань на внесення засобів захисту та їх застосування. <i>Пз. Будова, принцип роботи та основні регулювання обприскувачів Horsch,.</i> <i>Пз. Будова, принцип роботи та основні регулювання сучасних обприскувачів Case, Djohn Deere.</i>	2	2		10	1-7, 12, 17
Тема 14 Машинне забезпечення збирання врожаю в технологіях точного землеробства. Жатна частина сучасних зернозбиральних комбайнів. Молотарки сучасних зернозбиральних комбайнів. Обладнання комбайнів для збирання не зернової частини врожаю. <i>Пз. Телематичні системи сучасних комбайнів. Особливості налаштування та експлуатації сучасних комбайнів.</i> <i>Пз. Картографування врожайності.</i>		2		10	1-9
Тема 15. Експлуатація машинного парку в системах точного землеробства. Застосування систем точного землеробства для зниження виробничих витрат, підвищення продуктивності та ефективності роботи машинного парку підприємства. <i>Пз. Системи точного землеробства AMS. Системи точного землеробства Case IH AFS.</i> <i>Пз. Системи точного землеробства EASY.</i>				8	5-9
Всього	12	12		126	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	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);	5	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; - виконання МКР; використання ПК	30
ДРН 2	- наочні (демонстрація, ілюстрація, презентація);	5		30
ДРН 3	- практичні (вправа, дослід, 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 кооперативного навчання: загальне коло, мікрофон, незавершені ідеї, мозковий штурм, case-метод, робота в малих групах, діалог, синтез думок, спільний проект, пошук інформації, коло ідей); - нетрадиційні методи навчання (викладач як модератор, ігрове проектування).	6		33
ДРН 4		6		33

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

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Частка у загальній оцінці	Дата складання
1.	Тест множинного вибору та виконання і захист практичних робіт. (Модуль 1.Теми 1-7).	30 балів / 30%	до 7-го тижня семестру
3.	Тест множинного вибору та виконання і захист практичних робіт. (Модуль 2.Теми 8-15).	40 балів / 40%	до 13-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 <18 балів	Задовільно 18-21 балів	Добре 22-26 балів	Відмінно 27-30 балів
Тест множинного вибору та виконання і захист практичних робіт. (Модуль 1. Теми 1-7).	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 та захист практичних робіт. (Модуль 2. Теми 8-15).	<24 балів	24-30 балів	31-36 балів	37-40 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю,	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та

		відсутній аналіз вивченого матеріалу		удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми,
Іспит	<18 балів	18-21 балів	22-26 балів	27-30 балів
	<60% правильних відповідей Відсутність розуміння конкретних предметних теорій, парадигм, концепцій та принципів	60-74% правильних відповідей Деяке розуміння конкретних предметних теорій, парадигм, концепцій та принципів Відтворювати знання на основі безпосередньо викладеного матеріалу в межах ОК	75-89% правильних відповідей Розуміння специфічних теорій, парадигм, концепцій та принципів, а також розуміння більш спеціалізованих областей Відтворювати знання, безпосередньо викладеного матеріалу в межах ОК із деякими доказами більш широкого дослідженн	90-100% правильних відповідей. Глибоке розуміння специфічних теорій, парадигм, концепцій та принципів, а також глибоке розуміння більш спеціалізованих областей Відтворювати знання, отримані поза межами безпосередньо викладеного матеріалу в межах ОК Вміння шукати, аналізувати, синтезувати, узагальнювати та критично оцінювати інформацію

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 тиждень
8	Оволодіння навичками та уміннями 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 та СРС	Підсумкове оцінювання	Сума
Модуль 1 0-30 балів							Модуль 2 0-40 балів										
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	70	30	100
4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5			

Розподіл балів системи ЄКТС за результатами навчання і семестрової (підсумкової) атестації у формі екзамену:

до 55 балів – за результатами модульного контролю упродовж семестру;

до 15 балів – за результатами проміжної атестації;

до 30 балів – за результатами семестрової (підсумкової) атестації.

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

6.1.1. Підручники, посібники

1. Cardoso-Monteiro A., Christensen S. Developments in precision weed management systems for precision agriculture // *Precision agriculture for sustainability*. 2-е вид. / під ред. J. Stafford. — Cambridge: Burleigh Dodds Science Publishing Limited, 2025. — Розділ з електронної книги (глава). — ISBN 978-1-80146-881-7. — DOI: 10.19103/AS.2025.0152.19. — Режим доступу: <https://www.bdspublishing.com/webedit/uploaded-files/All%20Files/Open%20Access/9781835453179.pdf>

2. Wilson A. (2023). Precision Farming: Using Precision Agriculture to Improve Crop Yields. 53p.

3. Begewisch H., Ballantine M., Bazan I. *Pre-Agricultural handbook* / за фін. підтримки Erasmus+ Programme of the European Union. — Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023. — Електронне видання (PDF). — ISBN 978-92-982706-6-4. — Режим доступу:

https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/project-result-content/0b8c5459-1215-4cdb-bc50-585a053b60ef/IO1_PreAgri_handbook-EN.pdf.

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>

5. Соколік С. П. Дослідження впливу системи точного висіву «Precision Planting Delta Force» на якісні показники посіву та врожайність культур // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. 2020. № 22. 123-128 с.

6. Castrignano A., Buttafuoco G., Khosla R. (2020). Agricultural Internet of Things and Decision Support for Precision Smart Farming 1st Edition. Academic Press, 462 p.

7. Zubko V., Sirenko V., Kuzina T., Onychko V., Sokolik S., Roubik H., Koszelg M., Shchurh T. (2022) Modelling wheat grain flow during sowing based on the model of grain with shifted center of gravity. Agricultural Engineering, Vol. 26 , No 1 , pp. 25-37 DOI: 10.2478/agriceng-2022-0003

6.1.2. Методичне забезпечення

8. Інформаційні технології та системи точного землеробства: конспект лекцій для студентів 1м курсу спеціальностей 208 «Агроінженерія», / СНАУ – Суми, 2024. – 85 с. НМР інженерно-технологічного факультету. Пр. № 6 від 22.05.2024 р.

9. Апаратне і машинне забезпечення в системах точного землеробства: конспект лекцій для студентів 1м курсу спеціальностей 208 «Агроінженерія», / СНАУ – Суми, 2024. – 59 с. НМР інженерно-технологічного факультету. Пр. № 6 від 22.05.2024 р.

6.1.3. Електронні ресурси

10. Точне землеробство : промобуклет. — Київ : Френдт Україна, 2022. — Електронне видання (PDF). — Режим доступу: https://www.frendt.ua/wp-content/uploads/2022/11/promobuk_tochne_zemlerobstvo.pdf.8. Бібліотечно-інформаційний ресурс СНАУ (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях, тощо). Режим доступу: <https://library.snau.edu.ua/>.

11. Інституційний репозиторій СНАУ (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, навчальні об'єкти, наукові звіти, тощо). Режим доступу: <http://repo.snau.edu.ua/>.

12. Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/> (Київ, проспект Голосіївський, 3, +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек.

13. Аграрний сектор України. Режим доступу: <http://agroua.net/>

6.2. Допоміжна

14. Sui R. (2019). Performance assessment of a variable-rate fertilizer applicator. Journal of Agricultural Science; Vol. 11, No. 2; pp. 25-30. doi:10.5539/jas.v11n2p25

15. Зубко В.М. Підвищення точності вимірювання датчика рівня палива за допомогою сигналізатора рівня палива/ В.М. Зубко, С. П. Соколік, Р.М. Шевченко // Інженерія природокористування, №4(14), 2019 – с. 12 – 17.

16. Fabula, J. V., Sharda, A., & Badua, S. (2019). Nozzle Tip Selection for Pulse Width Modulated (PWM) Sprayers. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service.

17. Virk, S.; Meena, R. Pulse Width Modulation Technology for Agricultural Sprayers. University of Georgia Cooperative Extension, Athens, GA. Circular 1277; 2022; pp. 1–8. Available online: <https://extension.uga.edu/publications/detail.html?number=C1277> (accessed on 14 February 2023).

РЕЦЕНЗІЯ НА РОБОЧУ ПРОГРАМУ (СИЛАБУС)

АПАРАТНЕ І МАШИННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В СИСТЕМАХ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

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 Шуляк М.Л.

(підпис)

(ПІП)

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) Лебедєв А.Т.