



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



Кафедра сільськогосподарського
машинобудування

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	ТЕХНОЛОГІЇ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА
Викладач	Сергій МОРОЗ, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування, https://sgm.kntu.kr.ua/kafedra/moroz-serhii-mykolaiovych
Контактний тел.	+38(066) 766-61-76
E-mail	skepyuk@ukr.net
Обсяг та ознаки дисципліни	Обов'язкова дисципліна фахової підготовки, змістових модулів – 2. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 3, годин – 90, у т.ч. лекції – 18 годин, практичні роботи – 12 годин, самостійна робота – 60 годин. Формат: очний (offline / face to face) / дистанційний (online). Мова викладання: українська.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua ; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber
Пререквізити	Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна «Технології точного землеробства» вивчається після засвоєння таких дисциплін як: «Технологічні системи в рослинництві», «Моделювання технологічних процесів і систем та методи оптимізації», «Аграрний сервіс та інформаційне забезпечення».

1. Мета і завдання дисципліни.

Мета навчальної дисципліни: підготовка висококваліфікованих фахівців нового покоління для сталого розвитку аграрної сфери шляхом формування у студента знань, умінь і навичок щодо впровадження технологій точного землеробства в умовах підприємств агропромислового виробництва.

Завдання дисципліни є вивчення методів вирішення актуальних проблем високоефективного використання сільськогосподарської техніки в польових умовах, підвищення врожайності сільськогосподарських культур, якості одержаної продукції, поліпшення умов праці та підвищення культури землеробства.

2. Результати навчання.

Інтегральна компетентність.

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі агропромислового виробництва та у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК)

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

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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

ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)

ФК 3. Здатність використовувати сучасні методи моделювання технологічних процесів і систем для створення моделей механізованих технологічних процесів сільськогосподарського виробництва.

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

ФК 10. Здатність організовувати процеси сільськогосподарського виробництва на принципах систем точного землеробства, ресурсозбереження, оптимального природокористування та охорони природи; використовувати сільськогосподарські машини та енергетичні засоби, що адаптовані до використання у системі точного землеробства.

ФК 11. Здатність до отримання і аналізу інформації щодо тенденцій розвитку аграрних наук, технологій і техніки в сільськогосподарському виробництві.

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

ФК 14. Здатність гарантувати екологічну безпеку у сільськогосподарському виробництві.

Програмні результати навчання (ПРН)

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

ПРН 2. Розробляти енергоощадні, екологічно безпечні технології виробництва, первинної обробки і зберігання сільськогосподарської продукції.

ПРН 3. Знати, розуміти і застосовувати норми законодавства, що стосуються професійної діяльності.

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

ПРН 11. Застосовувати методи мехатроніки для автоматизації в АПК.

ПРН 15. Впроваджувати системи точного землеробства, машини і засоби механізації та вибирати режими роботи машинно-тракторних агрегатів для механізації технологічних процесів у рослинництві.

ПРН 17. Здійснювати управління якістю в аграрній сфері, обґрунтовувати показники якості сільськогосподарської продукції, техніки та обладнання

ПРН 20. Розробляти і реалізувати ресурсощадні та природоохоронні технології у сфері діяльності підприємств АПК.

3. Політика курсу та академічна доброчесність.

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

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

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

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

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

4. Програма навчальної дисципліни.

Змістовний модуль 1. Етапи становлення точного землеробства.

Тема 1. Етапи становлення та загальні терміни і визначення точного землеробства.

1.1. Передумови виникнення та історичні етапи розвитку точного землеробства у світі та його вплив на сільське господарство.

1.2. Загальні терміни, поняття і визначення в системі точного землеробства.

Тема 2. Неоднорідність ґрунтів та посівів, як передумова провадження точного землеробства.

- 2.1. Кількісний опис мінливості.
- 2.2. Причини неоднорідності ґрунтів та рельєфу.
- 2.3. Гетерогенність агробіоценозів та методи аналізу просторової неоднорідності полів.

Тема 3. Технології глобального позиціонування та їх використання у сільському господарстві.

- 3.1. Технологія точного землеробства.
- 3.2. Існуючі навігаційні системи.
- 3.3. Супутникова навігаційна система GPS. Принцип дії GPS.
- 3.4. Високоточні методи (системи) отримання супутникових навігаційних даних.
- 3.5. Основні сегменти глобальної системи позиціонування – космічний, наземні служби управління, обладнання користувача
- 3.6. Системи позиціонування машинно-тракторних агрегатів в полі.

Тема 4. Методи реалізації технологій точного землеробства.

- 4.1. Порядок застосування карт-технологій точного землеробства.
- 4.2. Сутність сенсор-технології. Сенсор-технологія – технологія з адаптивним ладнанням.
- 4.3. Схема реалізації сенсор-технології. Переваги і недоліки сенсор-технології.
- 4.4. Комбіновані технології реалізації змінних норм внесення технологічних матеріалів.
- 4.5. Поняття компенсаційного сигналу. Схема реалізації компенсаційного способу внесення технологічних матеріалів.
- 4.6. Порівняльний аналіз методів реалізації системи точного землеробства.

Змістовний модуль 2. Технології точного землеробства.

Тема 5. WEB-технології в точному землеробстві.

- 5.1. Принцип роботи Internet та всесвітньої павутини.
- 5.2. Технології розробки WEB-додатків, які застосовуються на стороні сервера, на стороні клієнта, а також для зв'язку між ними.
- 5.3. Архітектура та компоненти геоінформаційних систем.
- 5.4. Картографічні WEB-сервери.

Тема 6. Системи диференційного внесення добрив, засобів захисту рослин та диференційований висів.

- 6.1. Напрями розвитку технологій диференційного внесення мінеральних добрив.
- 6.2. Диференційоване внесення добрив в режимах off-line і on-line.

6.3. Машини для відбору проб ґрунту та його аналіз

6.4. Диференційований висів

Тема 7. Системи паралельного автоматичного водіння енергетичних машин.

7.1. Системи управління машинами і контроль за їх роботою.

7.2. Системи паралельного водіння.

7.3. Водіння по коліях.

7.4. Результати впровадження паралельного водіння агрегатів.

Тема 8. Системи картографування врожайності та контролю за роботою сільськогосподарських машин.

8.1. Принцип роботи системи картографування врожайності.

8.2. Системи картографування врожайності провідних виробників сільськогосподарських машин.

8.3. Системи автоматичного контролю за роботою сільськогосподарських машин.

Тема 9. Економічні та екологічні аспекти точного землеробства.

9.1. Економічні аспекти точного землеробства.

9.2. Екологічні аспекти точного землеробства.

5. Система оцінювання та вимоги.

Види контролю: поточний, рубіжний, підсумковий.

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

Форма підсумкового контролю: залік.

Рубіжний контроль проводиться з метою оцінки рівня засвоєння здобувачами вищої освіти денної форми навчання логічно завершеної частини навчального матеріалу та має на меті підвищення мотивації до навчання і навчальної дисципліни здобувачів вищої освіти.

Об'єктом оцінювання при проведенні рубіжного контролю успішності виступають:

- міра засвоєння здобувачем вищої освіти теоретичних знань,
- рівень оволодіння практичними вміннями і навичками,
- здатність до самостійної роботи,
- навчальна дисципліна (активність, своєчасне проходження контрольних заходів тощо).

Оцінка рубіжного контролю носить комплексний характер і враховує досягнення здобувача вищої освіти за основними компонентами:

- рівень засвоєння навчального матеріалу;
- повнота виконання здобувачем вищої освіти усіх видів робіт, передбачених навчальною програмою дисципліни;
- самостійна робота здобувача вищої освіти.

Максимально загальна кількість балів, виділених для оцінки результатів під час одного рубіжного контролю - складає 50 балів.

Здобувач вищої освіти вважається допущеним до семестрового підсумкового контролю (заліку) з «Технології точного землеробства», якщо він виконав усі види робіт, які передбачені навчальним планом.

Підсумковий контроль знань і умінь здобувачів вищої освіти (залік) з дисципліни «Технології точного землеробства» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 100 балів.

Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і здобувачів вищої освіти на першому занятті.

Критерії оцінки заліку:

- «**зараховано**» – студент має стійкі знання про основні поняття дисципліни, може сформулювати взаємозв'язки між поняттями.

- «**незараховано**» – студент має значні пропуски в знаннях, не може сформулювати взаємозв'язку між поняттями, що вивчаються в курсі, не має уявлення про більшість основних понять дисципліни, що вивчається.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни «Технології точного землеробства»

Поточне тестування та самостійна робота							
Змістовий модуль 1							
T1	ПР1	T2	ПР2	T3	ПР3	T4	Загалом за модуль
6	9	6	9	6	9	5	50

Змістовий модуль 2									Сума
T5	T6	ПР4	T7	ПР5	T8	ПР6	T9	Загалом за модуль	100
5	5	8	5	9	5	8	5	50	

Примітка: T1, T2,...,T9 – тема програми;ПР1, ПР2, ...ПР6 – виконання і захист практичних занять.

6. Методичне забезпечення.

1. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Технології точного землеробства» спеціальності 208 «Агроінженерія» ОПП «Технічний сервіс сільськогосподарської техніки» /Укл.: С.М. Мороз, О.В. Бевз, Р.А. Осін, С.О. Магопець. Під загальною редакцією Бевза О.В. – Кропивницький: ЦНТУ, 2024 – 48 с.

7. Рекомендовані джерела інформації.

Основні.

1. Аніскевич Л.В., Войтюк Д.Г., Захарін Ф.М., Пономаренко С.О. Система точного землеробства. /Підручник/ – К: - НУБіП України, 2018, - 566 с.

2. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Підручник / С.М. Каленська, Л.М. Єрмакова, В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, М.П. Поліщук. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. 448 с. (ст. 48 – 73. ГІС технології у рослинництві).

3. Система точного землеробства: Навч. посібник [Текст] / [Л.В. Аніскевич, М.О. Свірень, М.М. Коваленко та ін.]. Кропивницький: Лисенко В.Ф. 2016. – 104 с.

4. Войтюк Д. Г. Моделювання адаптивних технологічних процесів місцевизначеного землеробства: Рекомендації до застосування в галузі сільськогосподарського машинобудування. / Войтюк Д. Г., Аніскевич Л. В., Захарін Ф. М., Сівак І. М. – К. : НАУ, 2007. – 55 с.

5. Циганенко М.О. Система точного землеробства: конспект лекцій ... для студентів за спеціальністю 8.10010203 “Механізація сільського господарства”. – Х.: ХНТУСГ, 2015. – 80 с

6. Аніскевич Л.В., Войтюк Д.Г., Захарін Ф.М., Адамчук Н.І., Пономаренко С.О. Основи застосування високоточних технологій рослинництва. /Монографія/ – К: - НУБіП України, 2020, - 405 с.

7. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Захарін Ф. М., Сівак І.М. Моделювання адаптивних технологічних процесів місцевизначеного землеробства. Рекомендації до застосування в галузі сільськогосподарського машинобудування. – К.:НАУ. 2007. – 55 с.

8. Аніскевич Л.В., Войтюк Д.Г., Вигера С.М. та ін. Прецизійні фітотехнології в агропромисловому комплексі України. /Монографія/ – К: - НУБіП України, 2019, - 798 с

9. Ess D., Morgan M. The precision-farming guide for agriculturists. Deere & Company, Moline, second edition, - 2003, - 138 p.

Допоміжні.

10. Холодюк О. Пріоритетні напрямки розвитку системи точного землеробства /О.В. Холодюк / Матеріали XX Міжнародної наукової конференції, присвяченої 119-й річниці з дня народження академіка Петра Мефодійовича Василенка 17-19 жовтня 2019 р. - Миколаїв, 2019. – С. 53–55

11. Аніскевич Л.В. Спеціалізоване обладнання машин для високоточного внесення заданих норм мінеральних добрив в технологіях точного землеробства : реком. / Л.В. Аніскевич, Д.Г. Войтюк, І.М. Сівак, М.З. Зелінський; за заг. ред. Л. В. Аніскевича. - К: Аграрна освіта, 2006. - 49 с

12. Аніскевич Л.В. Адаптивне управління нормами внесення технологічних матеріалів в точному землеробстві // Науково-виробничий журнал "Електротехніка і механіка", № 1, 2007. –С. 57-66

8. Інформаційні ресурси.

1. <http://nbuv.gov.ua>
2. <https://essuir.sumdu.edu.ua>
3. <http://dspace.kntu.kr.ua>
4. <http://moodle.kntu.kr.ua/my>
5. <https://books.google.com.ua>
6. <https://support.microsoft.com/uk-ua/excel>
7. <https://support.microsoft.com/uk-ua/office/відеокурси-з-access-a5ffb1ef-4cc4-4d79-a862-e2dda6ef38e6>

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