



Лектор курсу
Контактна інформація
лектора (e-mail)
Сторінка курсу в eLearn

СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

«Система точного землеробства»

Ступінь вищої освіти - Магістр

Спеціальність 208

Освітня програма «Агроінженерія»

Рік навчання 1, семестр 2

Форма навчання денна (денна, заочна)

Кількість кредитів ЄКТС 5

Мова викладання українська (українська, англійська, німецька)

Кравчук Володимир Іванович

kravchukvi@ukr.net

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=915>

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна "Система точного землеробства" має на меті сформувати у студентів знання з наукових основ розробки і організації оптимальних методів механізованого виробництва продукції рослинництва на базі сучасних інформаційних технологій. Розкриваються шляхи та методи вирішення актуальних проблем вискоєфективного використання сільськогосподарської техніки в польових умовах із застосуванням технологій змінних норм (доз) внесення матеріалів. Відбувається підготовка спеціалістів до самостійної роботи на посадах наукових співробітників, спеціалістів науково—дослідних та виробничих установ та закладів аграрно-технічного профілю, а також сервісних і консультаційних служб СТЗ. Спеціалісти навчаються обирати оптимальні технології вирощування сільськогосподарських культур для отримання максимального прибутку з мінімальними витратами матеріалів та енергії і збереженням родючості ґрунтів та навколишнього середовища.

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:

ЗК1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4 – Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні компетентності:

СК 03 – Здатність використовувати сучасні методи моделювання технологічних процесів і систем для створення моделей механізованих технологічних процесів сільськогосподарського виробництва.

СК 08 – Здатність використовувати методи управління й планування матеріальних та пов'язаних з ними інформаційних і фінансових потоків для підвищення конкурентоспроможності підприємств.

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

СК 13 - Здатність використовувати нормативно-законодавчу базу з метою правового захисту об'єктів інтелектуальної власності, які розробляються та знаходяться в господарському обігу.

СК 14 – Здатність гарантувати екологічну безпеку у сільськогосподарському виробництві.

Програмні результати навчання:

ПРН 01. Володіти комплексом необхідних гуманітарних, природничо-наукових та професійних знань, достатніх для досягнення інших результатів навчання, визначених освітньою програмою.

ПРН 06. Приймати ефективні рішення стосовно форм і методів управління інженерними системами в АПК.

ПРН 07. Планувати наукові та прикладні дослідження, обґрунтовувати вибір методології і конкретних методів дослідження.

ПРН 10. Приймати ефективні рішення щодо складу та експлуатації комплексів машин.

ПРН 12. Проектувати 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 техніко-технологічні системи в рослинництві, тваринництві, зберіганні продукції і технічному сервісі.

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

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
1 семестр				
Модуль 1				
Тема 1 Способи організації та ведення СТЗ	2/2	Суть застосування СТЗ. Базові елементи СТЗ: глобальна система позиціонування (ГСП), географічні інформаційні системи (ГІС), технологія змінних норм внесення (ЗНВ) матеріалів. Основні поняття та визначення СТЗ. Класифікація сільськогосподарських машин для технологій точного землеробства.	Ознайомитись з призначенням та основними характеристиками сучасного комп'ютерного програмного забезпечення для точного землеробства "AgroLog" і отримати навички з основного використання.	10
Тема 2 Системи позиціонування машинно-тракторних агрегатів в полі	4/4	Одометричний спосіб визначення місцевизначених координат МТА. Триангулярний спосіб обчислення координат. Інерціальні навігаційні системи. Глобальні системи позиціонування (ГСП). Принципи побудови та функціонування ГСП. Основні сегменти глобальної системи позиціонування – космічний, наземні служби управління, обладнання користувача. Світові координати місцезнаходження МТА - широта, довгота, висота. Визначення координат сільськогосподарських агрегатів з використанням диференційного режиму супутникової ГСП. Визначення координат сільськогосподарських агрегатів з використанням внутрішніх інерціальних навігаційних підсистем. MEMS-технології в навігації. Технології WAAS та EGNOS.	Отримати знання з основ використання в практичній роботі обладнання супутникової глобальної системи позиціонування (ГСП).	10
Тема 3 Методи реалізації	4/4	Порядок застосування карт-технології точного землеробства. Переваги і недоліки. Сутність сенсор-технології. Сенсор-технологія – технологія з адаптивним ладнанням. Схема реалізації сенсор-	Ознайомитись з структурою формату передачі даних при роботі обладнання ГСП і набути практичних навичок з аналізу	10

технологій точного землеробства		технології. Переваги і недоліки сенсор-технології. Комбіновані технології реалізації змінних норм внесення технологічних матеріалів. Поняття компенсаційного сигналу. Формула розрахунку норми внесення технологічного матеріалу. Схема реалізації компенсаційного способу внесення технологічних матеріалів. Порівняльний аналіз методів реалізації системи точного землеробства.	структури файлів навігаційних даних.	
Тема 4 Збір та реєстрація польових місцевизначених параметрів	4/4	Системи та методи визначення властивостей ґрунту. Відбір проб ґрунту з подальшим лабораторним визначенням їх фізико-хімічних характеристик. Систематичний відбір проб ґрунту – метод "сітки". Адаптивні схеми збору проб ґрунту – метод "тип ґрунту". Системи автоматизованого збору місцевизначених параметрів. Датчики для визначення фізико-хімічних властивостей ґрунту на ходу в реальному часі; класифікація датчиків.	Відбір зразків ґрунту для побудови картограм рівня поживних елементів по площі поля при агрохімічному аналізі ґрунту	10
Модуль 2				
Тема 5 Побудова і аналіз картограм місцевизначених параметрів поля	4/4	Картограми місцевизначених параметрів, як функції, розподілених по площі поля, параметрів стану поля. Основні програмні продукти для точного землеробства. Критерії вибору програмного забезпечення. Формат представлення даних. Побудова контурних, базових, рельєфних, векторних картограм. Сутність і способи проведення операцій ґрідінгу польових даних. Робота з ґрідінг-файлами. Аналіз картограм місцевизначених параметрів. Картограми економічної ефективності ведення господарства по окремих полях.	Побудова картограм агрохімічних параметрів ґрунту за допомогою програмного продукту "Surfer"	10
Тема 6 Технологія змінних норм внесення матеріалів в рослинництві	4/4	Основні поняття і визначення технології змінних норм внесення (ЗНВ) матеріалів. Вимоги до сільськогосподарських машин-реалізаторів в системі точного землеробства. Вхідні та вихідні параметри технологічних операцій та їх зв'язок. Сільськогосподарська машина, як керований елемент технологічної операції. Програмно-апаратні комплекси для технологій ЗНВ.	Обладнання картографування врожайності зернових культур	10
Тема 7 Реалізація технологій змінних норм внесення технологічних матеріалів	4/4	Застосування технологій ЗНВ на основних механізованих технологічних операціях з: внесення добрив; сівби сільськогосподарських культур; захисту рослин. Реєстрація норми внесення агрохімікатів в реальному час для аналізу впливу сільськогосподарських робіт на навколишнє середовище. Послідовність запровадження технологій точного землеробства	Побудувати математичну модель функціонування дозатора машини для внесення технологічних матеріалів (ТМ) в технологіях точного землеробства і провести оптимізацію її параметрів.	10
Тема 8 Системи паралельного водіння МТА і аспекти застосування безпілотної техніки	4/4	Системи паралельного водіння на базі супутникових глобальних систем позиціонування - технічно здійснена і економічно вигідна технологія для рослинництва. Водіння МТА по прямолінійній або криволінійній траєкторії. Головна ідея використання систем паралельного водіння – звести до мінімуму перекриття і огріхи (пропуски) між сусідніми проходами і при цьому нести витрати тільки на устаткування і навчання оператора.	Отримати знання з принципів застосування технічних систем для паралельного водіння (Outback S2) та автопілотування машинно-тракторних агрегатів.	5
Всього за 1 семестр				75
Залік				25
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Не допускається списування під час контрольних робіт та заліку (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Рекомендовані інформаційні джерела:

– 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. Аніскевич Л.В., Войтюк Д.Г., Вигера С.М. та ін. Прецизійні фітотехнології в агропромисловому комплексі України. /Монографія/ – К: - НУБіП України, 2019, - 798 с.
3. 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.
4. Аніскевич Л.В., Войтюк Д.Г., Броварець О.О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни "Система точного землеробства" для студентів сільськогосподарських вузів. – К.: Центр інформаційних технологій. 2011. – 42 с.
5. Ess D., Morgan M. The precision-farming guide for agriculturists. Deere & Company, Moline, second edition, - 2003, - 138 p.
6. 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.
7. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р., Волянський М.С. Терміни точного землеробства // Техніка АПК. – 1999. - № 5. С. 29-30.
8. Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р., Ямков О.В. Система точного землеробства: ефективність і веління часу // Пропозиція. – 2000. - № 6. С. 97.
9. Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р. До впровадження системи точного землеробства //Збірних наукових праць Національного аграрного університету "Механізація сільськогосподарського виробництва", – К.: НАУ, 2000. - т. IX. - С. 128-130.
10. Аніскевич Л.В. Технологія компенсаційних внесень технологічних матеріалів в системі точного землеробства // Збірник наук. праць НАУ "Механізація сільськогосподарського виробництва". – К.: НАУ. - 2002, - С. 30-43.
11. Аніскевич Л.В. Сенсор-технологія в точному землеробстві // Науковий вісник НАУ. - К.: НАУ. - 1998. - В. 9. - С. 70-72.
12. Аніскевич Л.В. Місцевизначене керування технологічними процесами с.-г. машин // Механізація сільськогосподарського виробництва - К.: НАУ. - 2000. - Т. IX. - С. 43-46.

13. Аніскевич Л.В., Войтюк Д.Г., Захарін Ф. М., Броварець О.О. Польова інформаційна машина системи підтримки виробництва продукції рослинництва. Рекомендації до застосування в галузі сільськогосподарського машинобудування. – К.:МінАПК, 2010. – 77 с.

14. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство. (Экологические основы). - Кишинев: Штиница, 1990. - 432 с.

15. Dawson C. Implication of Precision Farming for fertilizer application policies // Paper of the International Conference in Cambridge. Strensall, York, UK. – 1996. – 44 p.

– **додаткові:**

1. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Кравчук В.І., Рудь А.В., Мошенко І.О. Програма навчальної дисципліни "Система точного землеробства" для підготовки фахівців ОКР "Магістр" спеціальності 8.10010203 "Механізація сільського господарства". К.: - Аграрна освіта. -2010. -28 с.

2. Василенко П.М., Анискевич Л.В. Математическое моделирование функционирования мобильных многомерных машинных агрегатов с дифференциальными формами связей //Сб. науч. тр. АГРОМЕЧ'87, Bratislava, 1987, - С. 122-127.

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