

	СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «НАВІГАЦІЙНІ СИСТЕМИ В АПК» Рівень вищої освіти: Другий (магістерський) Спеціальність: <u>208 Агроінженерія</u> Рік навчання: <u>1-й, семестр 2-й</u> Кількість кредитів ECTS: <u>4 кредити</u> Назва кафедри: <u>Агроінженерії та технічного сервісу</u> Мова викладання: <u>українська</u>
Лектор курсу	к.т.н., доцент Холодюк Олександр Володимирович
Контактна інформація лектора (e-mail)	<u>holodyk@vsau.vin.ua</u>

Опис навчальної дисципліни

«Навігаційні системи в АПК» є вибірковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 120 год.: лекції - 24 год.; практичні заняття – 22 год., самостійна робота - 74 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, семінарські заняття, консультації. Підсумковий контроль – залік.

При вивченні даної дисципліни використовуються знання, отримані з таких дисциплін: «Трактори і автомобілі», «Сільськогосподарські машини», «Експлуатація машин і обладнання», «Система точного землеробства», «Проектування енергоощадних технологій і техніки в АПК», «Логістика у механізації сільського господарства». Основні положення навчальної дисципліни мають застосовуватися при вивченні таких дисциплін: «Інноваційні технології ресурсозбереження сільськогосподарської техніки», «Геоінформаційний аналіз і супутникова геодезія».

Призначення навчальної дисципліни

Науково-технічний прогрес у розвитку мікроелектроніки, інформаційної та телекомунікаційної техніки, розвитку глобальних навігаційних супутникових систем і геоінформаційних систем заклали фундаментальні основи для розробки та реалізації диференційованих в просторі і в часі агротехнологій. Зокрема цей якісно новий інноваційний напрям реалізується в навчальній дисципліні «Навігаційні системи в АПК».

Реалізувати принципи диференційованого управління дозволяє впровадження в сільськогосподарську практику технологій «точного землеробства», суть яких полягає у виконанні сільськогосподарських операцій з урахуванням просторової і тимчасової

мінливості параметрів родючості ґрунту, стану рослин, природо-кліматичних умов з метою створення найбільш сприятливих умов для росту і розвитку рослин. Ця система землеробства характеризується комплексом якісно нових ознак, що обумовлюють можливість управління процесами на всіх стадіях розвитку рослин з метою більш високої реалізації генетичного потенціалу нових сортів і гібридів рослин, отримання високоякісних і безпечних продуктів харчування і сировини для переробної промисловості завдяки існуючим навігаційним системам.

Вивчення навчальної дисципліни «Навігаційні системи в АПК» дозволяє студентам засвоїти фундаментальні поняття у системі навігації; методи організації та застосування технологій точного землеробства; основи дистанційного зондування поверхні землі та картографування урожайності; основи функціонування приладів та спеціалізованого обладнання у системах навігації, порядок їх налагодження та експлуатації; порядок складання та аналізу картограм агрофізичних та агрохімічних показників ґрунту конкретного поля; методику, прилади та технічні засоби для визначення основних агрохімічних параметрів ґрунту; проводити збір та реєстрацію параметрів агрофізичних показників, визначених за відповідною методикою в конкретних місцях поля; оптимізувати технології і вибрати систему машин для підтримання оптимального агрофізичного стану сільськогосподарських угідь.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою дисципліни є вивчення наукових основ розробки і організації оптимальних методів механізованого вирощування сільськогосподарських культур шляхом виконання операцій точної навігації мобільних засобів механізації по заданих траєкторіях внаслідок використання супутникових навігаційних систем.

Вивчення дисципліни має практичне спрямування з врахуванням умов майбутнього використання фахівців.

Завдання вивчення навчальної дисципліни

Вивчення курсу «Навігаційні системи в АПК» передбачає виконання наступних завдань: засвоїти фундаментальні поняття щодо супутникових радіонавігаційних систем та основних засобів їх забезпечення; оволодіти загальними характеристиками супутникових радіонавігаційних систем, вимогами, координатами та рухом навігаційних супутників; опанувати виконання операцій точної навігації рухомих сільськогосподарських об'єктів по заданих траєкторіях для покращення рівня рентабельності продукції рослинництва; засвоїти підвищення стабільності і просторової точності руху мобільних засобів механізації в полі; освоїти основи механізованого відбору ґрунтових проб та автоматизованого створення агрохімічних та агрофізичних карт угідь за вмістом у ґрунті основних поживних речовин, вологи, об'ємної маси ґрунту та його структурно-агрегатного складу; оволодіти шляхи оптимізації технологій і вибору системи машин для підтримання оптимального агрофізичного стану сільськогосподарських угідь; засвоїти умови використання засобів для проведення моніторингу стану екосистем і використання ряду завдань, де можлива негативна дія технологічних матеріалів на людину.

Знання навчальної дисципліни «Навігаційні системи в АПК» будуть використані студентами при вивченні, експлуатації, розрахунку і проектуванні сільськогосподарських машин, при проведенні власних наукових досліджень у студентських наукових гуртках, при підготовці ними дипломних робіт, а також під час подальшої наукової роботи.

Перелік компетентностей, яких набуває здобувач при вивченні дисципліни відповідно до освітньої програми:

Інтегральна компетентність (ІК):

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):

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК4. Здатність застосовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні технології для вирішення професійних завдань.

СК5. Здатність розв'язувати задачі оптимізації і приймати ефективні рішення з питань використання машин і техніки в рослинництві, тваринництві, зберіганні, первинній обробці і транспортуванні сільськогосподарської продукції.

СК7. Здатність проектувати, виготовляти і експлуатувати технології та технічні засоби виробництва, первинної обробки, зберігання та транспортування сільськогосподарської продукції.

СК10. 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.

СК11. Здатність до отримання і аналізу інформації щодо тенденцій розвитку аграрних наук, технологій і техніки в сільськогосподарському виробництві.

СК12. Здатність використовувати сучасні принципи, стандарти та методи управління якістю, забезпечувати конкурентоспроможність технологій і машин у виробництві сільськогосподарських культур.

СК15. Здатність комплексно впроваджувати організаційно-управлінські і технічні заходи зі створення безпечних умов праці в АПК.

Програмні результати навчання відповідно до освітньої програми (ПРН):

ПРН2. Розробляти енергоощадні, екологічно безпечні технології виробництва, первинної обробки і зберігання сільськогосподарської продукції.

ПРН9. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та сучасні інформаційні технології для вирішення професійних завдань.

ПРН10. Приймати ефективні рішення щодо складу та експлуатації комплексів машин.

ПРН12. Проектувати конкурентоспроможні технології та обладнання для виробництва сільськогосподарської продукції відповідно до вимог споживачів та законодавства.

ПРН15. Впроваджувати системи точного землеробства, машини і засоби механізації та вибирати режими роботи машинно-тракторних агрегатів для механізації технологічних процесів у рослинництві.

ПРН16. Створювати і оптимізувати інноваційні техніко-технологічні системи в рослинництві, тваринництві, зберіганні продукції і технічному сервісі.

ПРН20. Розробляти і реалізувати ресурсощадні та природоохоронні технології у сфері діяльності підприємств АПК.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (soft skills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, робота з інформаційними джерелами), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів).

Структура курсу

План вивчення навчальної дисципліни

№ з/п	Назви теми	Форми організації навчання та кількість годин		Самос- тійна робота, кількість годин
		лекційні заняття	практичні заняття	
1	Навігаційна система – основа управління рухомими польовими об'єктами. Супутникові радіонавігаційні системи	2	2	8
2	Супутникові системи глобального позиціонування	4	4	10
3	Навігація і управління рухом наземних об'єктів та рухом безпілотної польової машини сільськогосподарського призначення	4	2	10
4	Диференціальний режим супутникових навігаційних систем	2	4	8

5	Основні засоби забезпечення навігації	4	2	10
6	Системи водіння мобільних засобів механізації	2	2	10
7	Моніторинг стану та врожайності сільськогосподарських культур	4	4	10
8	Тенденції розвитку та інноваційні рішення щодо навігаційних систем в АПК	2	2	8
Разом		24	22	74

Самостійна робота здобувачів вищої освіти

Для оволодіння матеріалом дисципліни «Навігаційні системи в АПК» потрібно значну увагу приділяти самостійній роботі. Самостійна робота студента є основним способом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових аудиторних занять. Крім того, вона виховує у студентів самодисципліну, почуття відповідальності, вміння орієнтуватися в розмаїтті думок і підходів, творчо осмислювати одержані знання.

Види самостійної роботи

№	Вид самостійної роботи	Години	Терміни виконання	Форма та метод контролю
1	Опрацювання питань, що виносяться на самостійне вивчення	25	Щотижнево	Усне опитування
2	Підготовка до лекційних та практичних занять (робота з інформаційними джерелами: опрацювання першоджерел)	25	Щотижнево	Усне опитування
3	Підготовка до тестування	24	1раз на семестр	Тестування у системі СОКРАТ
Разом		74		

Самостійна робота студентів має на меті формування їх пізнавальної активності, засвоєння ними основних умінь та навичок роботи з навчальними матеріалами, поглиблення та розширення вже набутих знань, підвищення рівня організованості тощо.

Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Система точного землеробства / Л.В. Аніскевич, Д.Г. Войтюк, Ф.М. Захарін, С.О. Пономаренко. К.: НУБіП України, 2018. 566 с.
2. Конін В.В. Системи супутникової радіонавігації / В.В. Конін, В.П. Харченко; Національний авіаційний університет. К.: Холтех, 2017. 520 с.
3. Система точного землеробства: Навч. посібник / Л.В. Аніскевич, М.О. Свірень, М.М. Коваленко та ін. Кропивницький: Лисенко В.Ф. 2016. 104 с
4. 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.
5. Біосфера та агротехнології: інженерні рішення: навчальний посібник / В. Кравчук, А. Кушнар'єв, В. Таргоня та ін.; за ред.. В. Копавчука; Міністерство аграрної політики та продовольства України; УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого. Дослідницьке, 2015. 239 с.
6. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підручник у 2 т. Т.2. / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк та ін.; за ред.. А.В. Рудя. К.: Агроосвіта, 2012. 432 с.

Додаткова література

1. Чорний С.Г., Гашпоренко І.М. Визначення вмісту гумусу в ґрунтах дистанційними методами // *Вісник аграрної науки*. 2010. № 3. С. 14 – 17.
2. Медведєв В.В., Пліско І.В., Біцура В.Л. Від зональних – до точних агротехнологій // *Вісник аграрної науки*. 2010. № 5. С. 52 – 57.
3. Болотова Т.М., Лісовий М.П. та ін.. Економіка технологій точного рослинництва // *Вісник аграрної науки*. 2010. № 6. С. 64 – 66.
4. Кравчук В., Любченко С. та ін. Прогноз розвитку технологій виробництва продукції рослинництва з використанням інформаційно-керуючих засобів // *Техніка і технології АПК*. 2010. № 4(7). С. 4 – 5.
5. Кравчук В., Любченко С., Войновський В. Інтегрована система керованого землеробства – необхідний засіб новітніх технологій. // *Техніка і технології АПК*. 2010. № 7(10). С. 14 – 16.
6. Концепція розвитку точного землеробства в Україні. Національний науковий центр "Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського". Колектив авторів. Харків, Видав. Міськдрук, 2010. 36 с.
7. Первинна обробка аерофотознімків з дистанційно пілотованого літального апарату (методичні рекомендації) / С.А. Балюк, М.О. Солоха, В.Я. Ладних. -ННЦ "Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського". Харків: ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського, 2012. 27 с.

8. Навігація і управління рухом безпілотних польових машин / Л.В. Аніскевич, Д.Г. Войтюк, Ф.М. Захарін. Ніжин.: Видавець ПП Лисенко М.М., 2012. 96 с.
9. Холодюк О.В. Диференційне внесення добрив – запорука успіху. *Сучасні моделі розвитку агропромислового виробництва: виклики та перспективи: матеріали I Всеукраїнської науково-практичної конференції, 27 вересня 2018р.* Глухів, 2018. С. 196-197.
10. Холодюк О.В. Диференційне внесення добрив у кормовиробництві [Електронний ресурс]. *Матеріали VII-ї Всеукраїнської науково-технічної конференції "Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві" 5-28 грудня 2018 р.* Глеваха, 2018. С. 101-104. – Режим доступу: <http://animal-conf.inf.ua/tezy.conf.7.pdf>
11. Холодюк О.В. Ефективність застосування систем паралельного та автоматичного водіння в кормовиробництві. *Матеріали XXVII міжнародної науково-технічної конференції "Технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві" та XIX Всеукраїнської конференції-семінару аспірантів, докторантів і здобувачів у галузі аграрної інженерії 19-20 червня 2019 р.* Глеваха, 2019. С. 68-70.
12. Холодюк О.В. Пріоритетні напрями розвитку системи точного землеробства. *XX Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" присвяченої 119-й річниці з дня народження академіка Петра Мефодійовича Василенка, 17-19 жовтня, 2019 р.* Миколаїв: МНАУ, 2019. С. 53-55.
13. Холодюк О.В. Дистанційне зондування стану полів у кормовиробництві [Електронний ресурс] *Матеріали VIII-ї Всеукраїнської науково-технічної конференції "Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві" 2-27 грудня 2019 р.* Глеваха, 2020. С. 121-124. – Режим доступу: <http://animal-conf.inf.ua/tezy.conf.8.pdf>
14. Холодюк О.В. Інноваційні рішення щодо усунення бокового зміщення просапних культур у точному землеробстві. *Сучасні проблеми землеробської механіки: матеріали XXI міжнар. наук. конф., м. Харків, 17-18 жовт. 2020 р.* Харків, 2020. С. 192–193.
15. Холодюк О.В. Практичні аспекти використання безпілотного літального апарату AGTAS T16. *Міжнародна науково-практична конференція "Проблеми та перспективи інноваційної діяльності в агропромисловій інженерії" (19-20 листопада 2020 р.).* Вінниця, ВНАУ.
16. Холодюк О.В. Глобальні навігаційні супутникові системи та їх роль у технологіях точного землеробства. *Техніка, енергетика, транспорт АПК.* 2020. № 2 (109). С. 71–87.
17. Холодюк О.В. Практичні аспекти використання безпілотного літального апарата Agras T16. *Техніка, енергетика, транспорт АПК.* 2021. № 2 (113). С. 152–167.
18. Kholodiuk O.V., Tokarchuk O.A. The efficiency of using agras drones for spraying, their design, technical and technological features. *Техніка, енергетика, транспорт АПК.* 2022. № 2 (117). С. 63-74.

19. Холодюк О.В., Диня В.І., Бонякевич О.В., Мовчан Д.А. Сучасні рішення та напрямки розвитку основних елементів системи точного землеробства. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: технічні науки*. 2024. №1(331). С. 330-338.

Інформаційні ресурси

1. Google (пошук на усіх мовах)
2. Мета (українськомовна пошукова система)
3. Офіційний сайт SmartFarming: <https://www.smartfarming.ua/>
4. Офіційний сайт ТОВ ФРЕНДТ: <https://www.frendt.ua/>
5. Офіційний сайт ТОВ “МагнетікВан Муніципальні Технології”:
<https://magneticonemt.com/about-us/>
6. Інформаційно-довідковий ресурс GeoGuide:
<http://www.geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=gis>
7. Офіційний сайтк Компанії "CREDO-DIALOGUE" в Україні: <https://credo-ua.com/technology/geodesy/>
8. Офіційний сайт компанії ESRI: <https://esri.ua/>
9. Офіційний сайт компанії LeicaGeosystem: <https://ngc.com.ua/ua/index.html>
10. Офіційний сайт продуктів ArcGIS: <https://esri.ua/sarticle.php?id=1>
11. Вільна географічна інформаційна система Quantum GIS:
<https://qgis.org/uk/site/>

Система оцінювання та вимоги до контролю знань здобувачів вищої освіти

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Бали
Атестація 1	
Участь у дискусіях на лекційних заняттях	6
Участь у роботі на практичних заняттях	4
Виконання та захист практичних завдань	12
Тестування	8
Всього за атестацію 1	30

Атестація 2	
Участь у дискусіях на лекційних заняттях	6
Участь у роботі на практичних заняттях	4
Виконання та захист практичних завдань	12
Тестування	8
Всього за атестацію 2	30
Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання презентації за заданою проблемною тематикою, виконання макетів, виступ на наукових конференція)	10
Підсумкове тестування (залік)	30
Разом	100

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали в національну здійснюється у наступному порядку: якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів отримав менше 35 балів, то він не допускається до заліку. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти за наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
90 – 100	A	зараховано
82-89	B	
75-81	C	
66-74	D	
60-65	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни