

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково–методичної роботи

Кириченко А.М.

“ _____ ” _____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технології точного землеробства
(назва навчальної дисципліни)
спеціальність _____ 208 «Агроінженерія»
(шифр і назва спеціальності)
освітня програма _____ «Агроінженерія»
(назва освітньої програми)
факультет _____ Агротехнічний
(назва факультету)

2023 – 2024 навчальний рік

Розробники: Мороз С.М., доцент, канд. техн. наук
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри сільськогосподарського машинобудування

Протокол від “ 28 ” _____ серпня _____ 2023 року № 1 _

Завідувач кафедри сільськогосподарського машинобудування
_____ (Лещенко С.М.)
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Декан факультету агротехнічного

_____ (Сало В.М.)
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>20 Аграрні науки та продовольство</u> (шифр і назва)	Вибіркова фахового спрямування	
Модулів – 2	Спеціальність: Спеціальність: <u>208 Агроінженерія</u> Освітня програма: <u>Агроінженерія</u> Освітній рівень: <u>перший (бакалаврський)</u>	Рік підготовки	
Змістовних модулів – 2		3-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,0 самостійної роботи студента – 4,43	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		14 год.	2 год.
		Практичні, семінарські	
		14 год.	4 год.
		Лабораторні	
		–год.	– год.
		Самостійна робота	
		62 год.	84 год
Індивідуальні завдання: год.			
Вид контролю: залік			

Примітка.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – формування у студентів знань і умінь необхідних для використання сучасних технологій налаштування проведення та контролю технологічних операцій сільськогосподарськими агрегатами, аналізу їх використання та планування для використання в майбутньому.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- надбання студентами знань з розв'язання актуальних завдань комплексної механізації аграрного виробництва;
- формування спеціаліста з високим рівнем ефективного використання ресурсів та управління виробничими процесами;
- проектування експлуатаційного і технологічного регламентів з урахуванням умов господарств, різних організаційних форм;
- підготовка до самостійної роботи.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступні компетентності:

загальні:

- 1 – знання і розуміння предметної області, а також розуміння професії;
- 2 – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- 3 – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

фахові:

1 – здатність вибирати і використовувати механізовані технології, в тому числі в системі точного землеробства; проектувати та управляти технологічними процесами й системами виробництва, первинної обробки, зберігання, транспортування та забезпечення якості сільськогосподарської продукції відповідно до конкретних умов аграрного виробництва.

2 – здатність до використання технічних засобів автоматизації і систем автоматизації технологічних процесів в аграрному виробництві.

3 – здатність використовувати інформаційні технології для аналізу та систематизації науково-технічної інформації агровиробництва.

Програмні результати вивчення дисципліни:

- 1 – знати роль і місце агроінженерії в агропромисловому виробництві;
- 2 – формулювати нові ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва;
- 3 – вибирати машини і обладнання та режими їх роботи у механізованих технологічних процесах рослинництва, тваринництва, первинної обробки сільськогосподарської продукції. проектувати технологічні процеси та обґрунтовувати комплекси машин для механізованого виробництва сільськогосподарської продукції. розробляти операційні карти для виконання механізованих технологічних процесів;
- 4 – вибирати та застосовувати механізовані технології відповідно до агрокліматичних умов та обґрунтовувати технології за економічними та якісними критеріями;
- 5 – застосовувати закони електротехніки для пояснення будови і принципу дії електричних машин. визначати параметри електроприводу машин і обладнання сільськогосподарського призначення. вибирати і використовувати системи автоматизації та контролю технологічних процесів в аграрному виробництві.

Структурно логічна схема підготовки бакалавра.

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після викладання наступних дисциплін:

«Основи агроінженерії та інформаційні технології», «Біологічні основи рослинництва», «Енергетичні засоби в АПК (Трактори та автомобілі)», «Технологія виробництва продукції рослинництва».

3. Програма навчальної дисципліни

- Тема 1. Точне землеробство. Технології точного землеробства.
 Тема 2. Технологічні підходи до впровадження точного землеробства у сільськогосподарських підприємствах.
 Тема 3. Картографування поля. Зонування полів за рівнем продуктивності.
 Тема 4. Системи позиціонування. ГІС системи.
 Тема 5. Системи паралельного водіння.
 Тема 6. Диференційований посів насіння сільськогосподарських культур.
 Тема 7. Моніторинг посівів.
 Тема 8. Догляд за рослинами.
 Тема 9. Захист рослин у точному землеробстві.
 Тема 10. Моніторинг врожайності.
 Тема 11. Моніторинг ґрунтів.
 Тема 12. Мобільні пристрої та робототехніка.
 Тема 13. Інтернет речей.
 Тема 14. Бездротові датчики та моделювання погоди.
 Тема 15. Моделювання азоту.
 Тема 16. Стандартизація.
 Тема 17. Система SMS Advanced.
 Тема 18. Система Field Manager.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількості годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 1. Точне землеробство. Технології точного землеробства	5	1				4	5	0,25				4,75
Тема 2. Технологічні підходи до впровадження точного землеробства у сільськогосподарських підприємствах	5	1				4	5	0,25				4,25
Тема 3. Картографування поля. Зонування полів за рівнем продуктивності	5	1	2			2	5		0,5			5
Тема 4. Системи позиціонування. ГІС системи	7	1	4			2	7	0,25	1			6,25
Тема 5. Системи паралельного водіння	7	1	4			2	7	0,25	1			6,25
Тема 6. Диференційований посів насіння	5	1				4	5	0,25				4,75

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
сільськогосподарських культур												
Тема 7. Моніторинг посівів	5	1				4	5	0,25				4,75
Тема 8. Догляд за рослинами	5	1				4	5	0,25				4,75
Тема 9. Захист рослин у точному землеробстві	4					4		0,25				3,75
Тема 10. Моніторинг врожайності	5	1	2			2	5		1			4
Тема 11. Моніторинг ґрунтів	5	1				4	5					5
Тема 12. Мобільні пристрої та робототехніка	5	1				4	5					5
Тема 13. Інтернет речей	5	1				4	5					5
Тема 14. Бездротові датчики та моделювання погоди	5	1	2			2	5		0,5			4,5
Тема 15. Моделювання азоту	5	1				4	5					5
Тема 16. Стандартизація	4					4	4					4
Тема 17. Система SMS Advanced	4					4	4					4
Тема 18. Система Field Manager	4					4	4					4
Усього годин	90	14	14			62	90	2	4			84

5. Теми семінарських занять – не передбачено

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Відбір зразків ґрунту для побудови картограм рівня поживних елементів по площі поля при агрохімічному аналізі ґрунту	2	0,5
2	Використання обладнання ГСП для картографування місцевизначених параметрів поля	2	1
3	Порядок організації диференціального сигналу ГСП	2	1
4	Система паралельного та контурного водіння МТА Outback S2	4	1
5	Обладнання картографування врожайності зернових культур	2	1
6	Обладнання моніторингу стану ґрунтового повітря	2	0,5
	Разом	14	4

7. Теми лабораторних робіт – не передбачено

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Точне землеробство. Технології точного землеробства	4
2	Технологічні підходи до впровадження точного землеробства у сільськогосподарських підприємствах	4
3	Картографування поля. Зонування полів за рівнем продуктивності	2
4	Тема 4. Системи позиціонування. ГІС системи	2
5	Тема 5. Системи паралельного водіння	4
6	Диференційований посів насіння сільськогосподарських культур	4
7	Моніторинг посівів	4
8	Догляд за рослинами	4
9	Захист рослин у точному землеробстві	3
10	Моніторинг врожайності	2
11	Моніторинг ґрунтів	4
12	Мобільні пристрої та робототехніка	4
13	Інтернет речей	4
14	Бездротові датчики та моделювання погоди	2
15	Моделювання азоту	4
16	Стандартизація	4
17	Система SMS Advanced	4
18	Система Field Manager	3
	Разом	62

9.1. Індивідуальні завдання (денна форма) – не передбачено

9.2. Індивідуальні завдання (заочна форма) – не передбачено

10. Методи контролю

Види контролю: поточний, підсумковий.

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

Форма підсумкового контролю: залік.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою, у тому числі: перший рубіжний контроль – 50 балів, другий рубіжний контроль – 50 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних і практичних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і здобувачів на першому занятті.

Шкала оцінювання

Оцінка за шкалою ЄКТС	Визначення	Оцінка		
		За національною системою (екзамен, диф. залік, курс. проект, курс. робота, практика)	За національною системою (залік)	За системою ЦНТУ
A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	Зараховано	90-100
B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	Зараховано	82-89
C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок			74-81
D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	Зараховано	64-73
E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії			60-63
FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно попрацювати перед тим, як перескласти	2 (незадовільно)	Незараховано	35-59
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота			1-34

Критерії оцінювання знань і вмінь здобувачів визначені [Положенням про організацію освітнього процесу в ЦНТУ](#) (с. 31-33).

11. Методичне забезпечення

1. Система точного землеробства: Навчальний посібник./ Аніскевич Л.В., Свірень М.О., Броварець О.О., Коваленко М.М., Косенко І.М. – Кропивницький: КОД. - 2016. – 125 с.

12. Рекомендована література

Базова

2. 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.
3. Аніскевич Л.В. Адаптивне управління нормами внесення технологічних матеріалів в точному землеробстві // Науково-виробничий журнал "Електротехніка і механіка", № 1, 2007. – С. 57-66.

Інтернет–ресурси:

1. <https://aggeek.net/ru-tag/tochne-zemlerobstvo>
2. <https://www.agrortk.com.ua/ekologichni-perevagi-tochnogo-zemlerobstva/>
3. <https://agtecher.com/uk/what-is-agtech-2/>
4. <https://dia.dp.gov.ua/10-najkrashhix-tendencij-texnologij-ta-innovacij-u-silskomu-gospodarstvi-za-2022-rik/>
5. <https://eos.com/uk/blog/tochne-zemlerobstvo/>
6. <https://www.cropin.com/precision-agriculture>
7. <https://modecon.mnau.edu.ua/issue/29-2021/burliai.pdf>
8. <https://zakupka.mez.com.ua/tpost/cb4y2hp3z1-tochne-zemlerobstvo-v-slskomu-gospodarst>
9. <https://agroportal.ua/blogs/tochnoe-zemledelie-osobennosti-i-slozhnosti-vnedreniya>

10. <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/df4bb01c-ad52-44af-93fd-c76dd06f8a2c/content>
11. <https://www.frendt.ua/7-levels-in-precision-agriculture/>
12. <https://www.smartfarming.ua/yak-pochaty-vprovadzhuvaty-tochne-zemlerobstvo-na-pidpryyemstvi/>
13. <https://www.smartfarming.ua/elektronna-karta-poliv-yak-stvoryuvaty-i-de-vykorystovuvaty/>
14. https://ukrayinska.libretxts.org/Науки_про_Землю/Ґрунтознавство/Копання_канал_ських_ґрунтів%3A_вступ_до_ґрунтознавства/03%3A_Копання_глибше/3.04%3A_Цифрове_картографування_ґрунту
15. <https://sasagro.com/ua/sas-by-cropio-ua/typy-gruntiv-osoblyvosti-j-sposoby-vyznachennya/>
16. <https://www.smartfarming.ua/services/obmir-poliv/>
17. <https://agroelita.info/systemy-tochnoho-zemlerobstva-vid-sase-ih-tekhnohii-iaki-vrazhaiut/>
18. <https://gpsgeometer.com/blog/gnss-rtk-guide-surveying-equipment-for-precise-positioning>
19. <https://nrv.org.ua/geoinformaczijni-systemy-gis/>
20. <https://root-nation.com/ua/articles-ua/tech-ua/ua-gps-types-history-future/>
21. <https://systemnet.com.ua/skilki-kanaliv-potribno-prijmachu-gnss-184-kanali-x5r-bilshe-nizh-dostatno/>
22. <https://smilab.com.ua/paralelne-vodinnia-dlia-traktora/>
23. <https://traktorist.ua/articles/oglyad-sistem-paralelnogo-vodinnya-silgosptehniki>
24. <https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/0cce5a37-00cb-48f4-bfc5-11cd23221010/content>
25. <https://shop.gpsgeometer.com/ua/blog/agronavigatsiya-ot-chego-zavisit-tochnost-sistemy-paralelnogo-vozhdeniya>
26. <https://www.eridon-tech.com.ua/precision-farming/>
27. <https://www.smartfarming.ua/ohlyad-tekhnohii-precision-planting/>
28. <https://www.agrilab.ua/dyferentsijovanyj-posiv/>
29. <https://www.agronom.com.ua/dyferentsijovana-sivba-pratsyuyemo-z-kartamy/>
30. <https://propozitsiya.com/ua/suputnykovyy-monitoryng-ta-dyferencyovanyy-vysiv>
31. <https://agravery.com/uk/posts/show/skola-agronomiv-so-treba-znati-pro-zminni-normi>
32. <https://www.smartfarming.ua/plant-counting-navishcho-ta-yak-provodyty-pidrakhunok-roslyn-pislya-posivu/>
33. <https://www.smartfarming.ua/servisy-suputnykovoho-monitorynhu-dlya-ahrariyiv/>
34. <https://www.smartfarming.ua/platforma-dlya-tsyfrovoho-monitorynhu-posiviv/>
35. <https://www.smartfarming.ua/drony-i-suputnyky-monitorynh-stanu-posiviv-vprodovzh-sezonu/>
36. <https://blog.agrokebety.com/monitorynh-poliv-v-silskomu-hospodarstvi>
37. <https://sasagro.com/ua/sas-by-cropio-ua/yak-organizuvati-efektivnij-monitoring-poliv-ta-posiviv/>
38. <https://aggeek.net/ru-blog/perevagi-sputnikovogo-monitoringu-v-roslinnitstvi>
39. <https://propozitsiya.com/ua/yakymy-tehnologiyamy-tochnogo-zemlerobstva-korystuyutsya-v-nimechchyni>
40. <https://www.smartfarming.ua/yak-na-praktytsi-pratsyuye-dyferentsijovane-vnesennya-dobryv-z-polovym-analizatorom-augmenta/>
41. <https://superagronom.com/blog/707-zzr-zahistiti-zavchasno-i-rozumno>
42. <https://propozitsiya.com/ua/tehnologiyi-tochnogo-zemlerobstva-u-systemah-zahystu-roslyn>
43. <https://www.smartfarming.ua/yak-optychni-sensory-dozvolayut-ekonomyty-zzr-ta-dobryva/>
44. <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/17673-monitorynh-urozhainosti-poliv-za-dopomohoiu-zernozbyralnykh-kombainiv.html>

45. <https://web.archive.org/web/20180417022954/http://agrilab.com.ua/?p=3390>
46. <https://www.ym.agrokontinent.com.ua>
47. <https://ifarming.com.ua/monitoring/kozynu-zernynu>
48. <https://agravery.com/uk/posts/show/skola-agronomiv-so-treba-znati-pro-karti-vrozajnosti>
49. <https://superagronom.com/blog/863-analiz-gruntu-v-tochnomu-zemlerobstvi>
50. <https://ts2.pl/uk/розумне-землеробство-для-здоровя-гр/#gsc.tab=0>
51. <https://www.frendt.ua/products/monitorynh-volohosti-gruntu-za-dopomohoiu-aquaspy/>
52. <https://agrotimes.ua/article/tochnij-analiz-sekret-uspihu/>
53. <https://play.google.com/store/apps/details?id=lt.noframe.farmisfieldnavigator.free&hl=uk&gl=US>
54. https://feodal.online/fms/?gclid=EAJalQobChMIx7iWy7LRgwMVaIpoCR3bGwmxEAMYASAAEgL5zPD_BwE
55. <https://aggeek.net/ru-blog/kraschi-dodatki-dlya-silskogo-gospodarstva-dostupni-v-2022-rotsi>
56. <https://agrolife.ua/ua/blog/top-8-prilozenij-dlya-mobilnix-ystrojstv-dlya-selskogo-hozyajstva/>
57. <https://shop.gpsgeometer.com/ua/blog/mobilnye-prilozheniya-dlya-agronoma-obzor-luchshih-programm>
58. <https://gpsgeometer.com/products/geotrack-mobile-application>
59. <https://superagronom.com/news/5279-rozroblenim-v-ukrayini-dodatkom-dlya-tochnogo-zemlerobstva-koristuyutsya-fermeri-147-krayin-svitu>
60. <https://latifundist.com/kompanii/1873-trimble-ag-software>
61. https://wiki.tntu.edu.ua/Сільськогосподарський_робот
62. <https://agroportal.ua/blogs/rozvitok-silskogospodarskoji-robototehniki-shcho-ye-cikavogo-dlya-ukrajinskogo-agrariya>
63. <https://aggeek.net/ru-blog/roboti-dlya-silskogo-gospodarstva-2020>
64. <https://www.agronom.com.ua/roboty-v-silskomu-gospodarstvi-shho-nas-chekaye-u-majbutnomu/>
65. <https://kurkul.com/blog/541-voni-ne-vtomlyuyutsya-i-ne-ydut-u-vidpustku-roboti-v-silskomu-gospodarstvi>
66. <https://agrarii-razom.com.ua/news-agro/chotiri-napryamki-vplivu-robototehniki-na-silске-gospodarstvo-v-2019-roci>
67. <https://agrotimes.ua/article/agrorobot-u-poli-voyin/>
68. <https://www.caseih.com/emea/ua-ua/News/Pages/2017-02-26-Технологія-автономного-трактора-вказує-шлях-розвитку-для-сільського-господарства.aspx>
69. https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/2372/1/materialy-MNPK_SIAHV_2021-150-152.pdf
70. <https://www.mokosmart.com/uk/iot-in-agriculture/>
71. <https://globalx-ua.com/internet-veschey-v-selskom-hozyaystve>
72. <https://www.dusuniot.com/case-study/iot-greenhouse-monitoring-and-control-system-for-smart-agriculture/>
73. <https://agroelita.info/shho-take-iot-platforma-chy-internet-rechej-dlya-agrariya/>
74. http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/9827/1/Cooperative_2019_99-104.pdf
75. <https://propozitsiya.com/ua/vykorystannya-datchykiv-stanu-gruntu-v-silskomu-gospodarstvi>
76. <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/17598-informatsiini-tekhnologii-u-rozvytku-system-zroshennia.html>
77. <https://agtecher.com/uk/product-uk/haytech-wireless-temperature-monitoring-system/>
78. <https://gps-monitoring.com.ua/datchiki/>
79. <https://agroelita.info/vilne-ta-tochne-zemlerobstvo-vid-filosofiji-do-praktyky/>
80. <https://www.agrilab.ua/drobne-vnesennya-dobryv-perevagy-ta-perspektyvy/>