

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**СИСТЕМА ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА**

м. Кропивницький – 2021

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Пререквізити
8. Технічне і програмне забезпечення / обладнання
9. Політика курсу
10. Навчально-методична карта дисципліни
11. Система оцінювання та вимоги
12. Рекомендована література

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	<b>Система точного землеробства</b>
Рік викладання	2021-2022 навчальний рік
Викладач	Свірень Микола Олександрович, доктор технічних наук, професор, <a href="http://sgm.kntu.kr.ua/STAFF2.html">http://sgm.kntu.kr.ua/STAFF2.html</a>
Контактний телефон	(0522)-390-472 – викладацька кафедри сільськогосподарського машинобудування, робочі дні з 8 <sup>30</sup> до 14 <sup>20</sup>
E-mail:	kaf_sgm_kntu@ukr.net
Консультації	<i>Очні консультації</i> згідно розкладу консультацій Понеділок та Середа з 14 <sup>20</sup> до 15 <sup>30</sup> <i>Онлайн консультації</i> за попередньою домовленістю в робочі дні з 8 <sup>30</sup> до 14 <sup>20</sup>

## 2. Анотація до дисципліни

Завдання точного землеробства дуже багатопланові. Найбільш актуальною є підвищення врожайності сільськогосподарських культур, якості одержаної продукції, поліпшення умов праці та підвищення культури землеробства.

Мета дисципліни – дати наукові основи розробки і організації оптимальних методів механізованого виробництва сільськогосподарських культур у технологіях точного землеробства шляхом оптимізації параметрів та режимів функціонування систем дозування і місцевизначеного розподілу матеріалів по площі поля.

Система точного землеробства ґрунтується на знаннях загальнотехнічних дисциплін, відомостях з питань технології виробництва сільськогосподарської продукції.

Окрім практичного використання, система точного землеробства має також пізнавальне значення.

## 3. Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни – формування професійних вмінь, знань методики та методології аналізу існуючих систем точного землеробства.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- надати уявлення про системи точного землеробства, їх конструктивні та технологічні особливості;
- опанування основними прийомами проектування і експлуатації систем точного землеробства;
- опанування методики аналізу та оцінки систем точного землеробства з метою їх дальшого вдосконалення;
- навчити навикам використання теорії та досвіду розвитку систем точного землеробства.

## 4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із практичними роботами.

Формат *очний* (Face to face) та *змішаний* (blended) - курс, що має супровід в системі Moodle

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

## 5. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступні компетентності:

### **соціальні навички (soft-skills):**

- 1 – здатність до використання основних положень і методів соціальних, гуманітарних і економічних наук при вирішенні соціальних і професійних задач, здатність аналізувати соціально значущі проблеми і процеси;
- 2 – здатність розв'язувати комплексні задачі та практичні проблеми у галузі професійної діяльності в невизначених умовах;
- 3 – здатність до саморозвитку і самовдосконалення протягом життя, відповідальність за навчання інших.

### **фахові (special-skills):**

1. **Управлінська** - здатність і готовність здійснювати управління (спрямування) процесами збору, аналізу та поширенню інформації стосовно сучасних процесів розвитку сільськогосподарського машинобудування.
2. **Дослідницька** - здатність і готовність аналізувати та моделювати процеси виробництва продукції сільськогосподарського машинобудування, а також роботу машин, механізмів та систем у галузі сільськогосподарського машинобудування.
3. **Організаційна** - здатність і готовність розробляти системи заходів для забезпечення належного рівня інформаційного забезпечення підрозділів підприємств про сучасний стан та розвиток машин і технологій у галузі сільськогосподарського машинобудування.
4. **Контрольна** - здатність і готовність здійснювати перевірку достовірності моделей, результатів досліджень та випробувань у галузі/

### **Програмні результати вивчення дисципліни:**

1. Знання основних понять математичної статистики та математичних методів моделювання. Вміння та навички застосовувати методи математичної обробки експериментальних даних та оцінки їх точності та достовірності.
2. Вміння та навички оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
3. Вміння та навички генерувати власні ідеї та приймати обґрунтовані рішення.
4. Вміння та навички здійснювати ретроспективний аналіз наукового доробку у напрямі дослідження сільськогосподарського машинобудування/
5. Вміння та навички проводити критичний аналіз різних інформаційних джерел, конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у галузі сільськогосподарського машинобудування/
6. Вміння та навички брати участь у критичному діалозі. Вміння та навички зацікавити результатами дослідження/
7. Вміння та навички кваліфіковано і обґрунтовано використовувати фахові знання для розв'язування галузевих задач.

## 6. Обсяг дисципліни

Ознака дисципліни, вид заняття	Кількість годин
Рекомендації щодо семестру вивчення	1 семестр
Кількість кредитів / годин	3 / 90
Кількість змістових модулів	2
Нормативна / вибіркова	вибіркова
лекції	28
практичні	14
самостійна робота	48
Вид підсумкового контролю	залік

## 7. Пререквізити

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після викладання наступних дисциплін: «Вища математика», «Фізика». Ефективність засвоєння змісту дисципліни значно підвищиться, якщо здобувач попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: «Деталі машин», «Теорія механізмів і машин», «Опір матеріалів», «Теоретична механіка».

## 8. Технічне і програмне забезпечення /обладнання

Для викладання дисципліни застосовуються: мультимедійні засоби, персональні комп'ютери, локальна комп'ютерна мережа, вільний доступ до Інтернету, програмне забезпечення FieldStar (free).

## 9. Політика дисципліни

### Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

### Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

### Поведінка на заняттях

**Недопустимість:** запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу в ЦНТУ; Положення про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти <http://www.kntu.kr.ua/?view=univer&id=4>.

## 10. Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, академічні години	Тема, основні питання	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
<b>Змістовий модуль I.</b>							
Тиж. 1 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 1. Вступ. Система точного землеробства – основа управління агробіологічним потенціалом поля</b> Історична довідка виникнення системи точного землеробства (СТЗ). 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. Система точного землеробства – новий індустріальний крок в механізації рослинництва. .	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, С. 3-11, 6, С.19-20	Самостійно опрацювати матеріал: Класифікація сільськогосподарських машин для технологій точного землеробства. Картограми місце визначених параметрів, як функції, розподілених по площі поля, параметрів стану поля. 2 год.	2,5 бали	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж. 2 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 2.</b> Програмний продукт для реєстрації місце-визначених параметрів	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	1, С. 6-11	Вивчити програмне забезпечення AgroLog. 2 год.	3,5 бали	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 2 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 1. Вступ. Система точного землеробства – основа управління агробіологічним потенціалом поля</b> Основні програмні продукти для точного землеробства. Побудова контурних, базових, рельєфних, векторних картограм. Сутність і способи проведення операцій гридінгу польових даних. Картограми економічної ефективності ведення господарства по окремих полях.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, С. 12-21 2, С.78-92, 6, С.20-24	Самостійно опрацювати матеріал: Критерії вибору програмного забезпечення. Формат представлення даних. Робота з гридінг-файлами. Аналіз картограм місцевизначених параметрів. 2 год.	2,5 бали	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 3 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 2. Основні поняття та визначення системи точного землеробства.</b> Базові елементи системи точного землеробства. Узагальнена схема системи точного землеробства..	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, С. 43-45 2, с.92-100 6, С.24-25	Самостійно опрацювати матеріал: Методологія оптимального управління агробіологічним потенціалом поля. 2 год.	2,5 бали	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж. 4 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 2. Основні поняття та визначення системи точного землеробства.</b> Терміни точного землеробства та їх тлумачення..	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, С. 132-148 2, С. 101-145 6, С.26-28	Самостійно опрацювати матеріал: Класифікація сільськогосподарських машин за критерієм використання місцевизначеної інформації 2 год.	2,5 бали	Самостійна робота до 5 тижня
Тиж. 4 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 4.</b> Відбір зразків ґрунту для побудови картограми розподілу рівня поживних елементів по площі поля	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	1, С. 22-24 2, С. 183-193 6, С.59-62	Вивчити методику відбору зразків ґрунту 2 год.	3,5 бали	Самостійна робота до 5 тижня
Тиж. 5 (за розкладом)	<b>Тема 3. Системи позиціонування машинно-тракторних агрегатів у полі.</b>	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, С. 22-24 2, С. 232-275	Самостійно опрацювати матеріал: Поняття "точність визначення	2,5 бали	Самостійна робота до 6

Тиждень, дата, академічні години	Тема, основні питання	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
2 год.	Сутність сільськогосподарської навігації в системі точного землеробства. Способи обчислення координат машинно-тракторного агрегату (МТА) в полі. Глобальні системи позиціонування (ГСП). Принципи побудови та функціонування ГСП. Світові координати місцезнаходження МТА – широта, довгота, висота.			6, С.28-34	координат рухомого польового об'єкту". Фактори, що впливають на точність навігації мобільних сільськогосподарських агрегатів. Триангулярний спосіб обчислення координат. Визначення координат сільськогосподарських агрегатів з використанням диференціального режиму супутникової ГСП.6 год.		тижня
Тиж. 6 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 4. Навігація і управління рухом машинно-тракторних агрегатів.</b> Оцінка кінематичних режимів руху машинно-тракторних агрегатів (МТА). Моделі, алгоритми та методи обробки вимірювальної інформації, що надходить від спеціалізованого обладнання.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	2, С. 275-283, 295-300, 337-339 3, С.86-89	Самостійно опрацювати матеріал: Методика побудови математичних моделей навігації і управління рухом польових об'єктів за допомогою навігаційного обладнання. 2 год.	2,5 бали	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж. 6 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 5.</b> Побудова картограм агрохімічних параметрів ґрунту	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	1, С. 25-29 2, С. 382-383	Вивчити методику побудови картограм агрохімічних параметрів ґрунту. 2 год.	3,5 бали	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж. 7 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 4. Навігація і управління рухом машинно-тракторних агрегатів.</b> Математичне моделювання роботи комплексного навігаційного обладнання.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, С. 48-55, 2, С. 347-352, 3, С.165-174	Самостійно опрацювати матеріал: Структура навігаційного обладнання. Імітаційне моделювання процесів функціонування навігаційних систем.2 год.	2,5 бали	Самостійна робота до 8 тижня
Тиж. 7	<b>Змістовий контроль № 1</b>	Тест	Тест	Тестові завдання	Виконати тестове завдання 2 год.	20 балів	Тиж. 7
<b>Максимальна кількість балів за змістовим модулем I</b>						<b>48 балів</b>	
<b>Змістовий модуль II.</b>							
Тиж. 8 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 5. Сільське господарство–провідний користувач ГСП-технологій</b> Технології і польові операції, що виконуються з використанням обладнання глобальної системи позиціонування. Системи паралельного та контурного водіння МТА. Системи технічного зору для роботи по коліях, рядках та гребенях.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, С. 54-70, 2, С. 193-200 6, С.20-24, 34-38	Самостійно опрацювати матеріал: Вимоги до просторової точності виконання завдання на окремих механізованих польових операціях. Використання кишенькових комп'ютерів та смартфонів в технологіях точного землеробства. 4 год.	2,5 бали	Самостійна робота до 9 тижня
Тиж. 8 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 6.</b> Сучасні програмно-технічні комплекси	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	1, С. 30-33 2, С. 400-401 3, С.349-354	Вивчити методику використання сучасних програмно-технічних комплексів у технологіях точного землеробства. 2 год.	3,5 бали	Самостійна робота до 9 тижня

Тиждень, дата, академічні години	Тема, основні питання	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Тиж. 9 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 6. Збір та реєстрація місце визначених параметрів. Датчики і обладнання реєстрації місцевизначених параметрів.</b> Системи та методи визначення властивостей ґрунту. Відбір проб ґрунту з подальшим лабораторним визначенням їх фізико-хімічних характеристик. Системи автоматизованого збору місце визначених параметрів. Датчики для вимірювання параметрів стану рослин і ґрунту.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, С. 22-29 3, С.214-240	Самостійно опрацювати матеріал: Систематичний відбір проб ґрунту – метод "сітки". Адаптивні схеми збору проб ґрунту – метод "тип ґрунту". 2 год.	2,5 бали	Самостійна робота до 10 тижня
Тиж. 10 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 6. Збір та реєстрація місце визначених параметрів. Датчики і обладнання реєстрації місцевизначених параметрів.</b> Оптичні датчики для дослідження фізіологічного стану культурних рослин. Механічні (маятникові) датчики для визначення стану біомаси рослин. Аналіз фітосанітарного стану агроценозів. Методика збору польових даних з наявності бур'янів, шкідників, хвороб рослин тощо. Побудова картограм фітосанітарного рівня.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, С. 75-91 2, С. 390-401, 427-446 3, С.332-391	Самостійно опрацювати матеріал: Датчики для визначення фізико-хімічних властивостей ґрунту на ходу в реальному часі; класифікація датчиків. Рослина – "датчик" неоднорідності умов росту рослин. Польова „розвідка” стану рослин. 2 год.	2,5 бали	Самостійна робота до 10 тижня
Тиж. 10 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 7. Система моніторингу врожайності зернових FieldStar</b>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	1, С. 30-36 2, С. 551-554 6, С.44-50	Вивчити програмне забезпечення для моніторингу врожайності зернових. 1 год.	4 бали	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 11 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 7. Моніторинг врожайності сільськогосподарських культур.</b> Картографування (моніторинг) врожайності сільськогосподарських культур. Обладнання для моніторингу місце визначеного врожаю.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, С. 30-36 2, С. 450-454, 490-497 6, С.44-50	Самостійно опрацювати: Картограми врожайності – впливовий індикатор доцільності впровадження технологій точного землеробства. 1 год.	2,5 бали	Самостійна робота до 12 тижня
Тиж. 12 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 7. Моніторинг врожайності сільськогосподарських культур.</b> Картограми якості зібраного врожаю (вміст білку в зернових, цукру в цукрових буряках тощо) – шлях підвищення ефективності виробництва продукції рослинництва.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, С. 30-36 2, С. 538-554 6, С.44-52	Самостійно опрацювати: Датчики маси зерна. Датчики вологості зерна. Фактори, що спотворюють коректність побудови картограм врожайності і шляхи їх усунення. 2 год.	2,5 бали	Самостійна робота до 12 тижня
Тиж. 12 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 8. Побудова картограм урожайності зернових культур</b>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	1, С. 30-36 2, С. 47-50 6, С.44-50	Вивчити методіку побудови картограм урожайності зернових культур 2 год.	3,5 бали	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж. 13 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 8. Технології змінних норм внесення матеріалів в рослинництві.</b> Основні поняття і визначення технології змінних норм внесення (ЗПВ) матеріалів. Вимоги до	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, С. 37-41 6, С.54-58	Самостійно опрацювати: Класифікація сільськогосподарських машин за критерієм використання місце визначеної інформації. Вхідні	2,5 бали	Самостійна робота до 13 тижня



Тиждень, дата, академічні години	Тема, основні питання	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
	сільськогосподарських машин-реалізаторів в системі точного землеробства. Сільськогосподарська машина, як керований елемент технологічної операції.				та вихідні параметри технологічних операцій та їх зв'язок. Програмно-апаратні комплекси для технологій змінних норм внесення.2 год.		
Тиж. 14 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 9. Методи реалізації технологій змінних норм внесення матеріалів.</b> Методи реалізації системи точного землеробства: карт-технологія, сенсор-технологія, комбіновані методи організації та проведення механізованих операцій.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, С. 37-41, 92-99 6, С.62-66	Самостійно опрацювати: Застосування технологій змінних норм внесення на основних механізованих технологічних операціях з: - внесення добрив; - сівби сільськогосподарських культур; - захисту рослин. Реєстрація норми внесення агрохімікатів в реальному часі для аналізу впливу сільськогосподарських робіт на навколишнє середовище. 4 год.	2,5 бали	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 14 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 9.</b> Обладнання для реалізації змінних норм внесення мінеральних добрив	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	1, С. 92-99, 6, С.54-58	Вивчити будову та процес роботи обладнання для реалізації змінних норм внесення мінеральних добрив. 2 год.	3,5 бали	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 14	<b>Змістовий контроль № 2</b>	Тест	Тест	Тестові завдання	Виконати тестове завдання 2 год.	20,0 балів	Тиж. 14
<b>Максимальна кількість балів за змістовим модулем II</b>						<b>52 бали</b>	

### 11. Система оцінювання та вимоги

**Види контролю:** поточний, рубіжний, підсумковий.

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

**Форма підсумкового контролю:** залік.

Контроль знань і умінь здобувачів вищої освіти (поточний і підсумковий) з дисципліни «Система точного землеробства» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг здобувачів 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.

### Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «Система точного землеробства»

Поточний контроль та самостійна робота																								
Змістовий модуль 1											Змістовий модуль 2											Сума		
T1	T2	T1	T2	T2	T4	T3	T4	T5	T4	ЗК1	T5	T6	T6	T6	T7	T7	T7	T8	T8	T9	T9	ЗК2		
2,5	3,5	2,5	2,5	2,5	3,5	2,5	2,5	3,5	2,5	20	2,5	3,5	2,5	2,5	4	2,5	2,5	3,5	2,5	2,5	3,5	20	-	100

Примітка: T1, T2,...,T9 – тема програми, ЗК1, ЗК2 – підсумковий змістовий контроль

### 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
FХ	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно попрацювати перед тим, як перескласти	2 (незадовільно)	Незараховано	35-59
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота			1-34

Знання здобувачів вищої освіти оцінюються при проведенні екзаменаційного контролю як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

– "відмінно" – здобувач вищої освіти досконало засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповіді, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

– "добре" – здобувач вищої освіти добре засвоїв теоретичний матеріал, аргументовано викладає його, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного матеріалу;

– "задовільно" – здобувач вищої освіти, в основному, володіє теоретичними знаннями з навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність

стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю;

– "незадовільно" – здобувач вищої освіти не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, практичні навички не сформовані.

## **12. Рекомендована література**

### ***Базова***

1. Система точного землеробства: навч. посібн. / Л. В. Аніскевич, М. О. Свірень, М.М. Коваленко, І.М. Косенко, С.Б. Орищенко.– Кіровоград : КОД, 2016.– 104 с.
2. Аніскевич Л.В. Місцевизначене керування технологічними процесами сільськогосподарських машин. // Збірних наукових праць Національного аграрного університету "Механізація сільськогосподарського виробництва", Т. ІХ. – Київ: НАУ, 2000.–С. 43-46.
3. Аніскевич Л.В. Технологія компенсаційних внесень технологічних матеріалів в системі точного землеробства. // Збірник наук. праць НАУ "Механізація сільськогосподарського виробництва". Т. ХІ. - Київ: НАУ, 2002.– С. 30-43.
4. Аніскевич Л. В. Комплексна навігаційна система машинно-тракторного агрегату для технологій точного землеробства. // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин : Загальнодерж. міжвідомч. наук.-техн. зб. – Кіровоград : КНТУ, 2006. – Вип. 36. – С. 3–12.
5. 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.
6. Циганенко М.О. Система точного землеробства : конспект лекцій ... для студентів за спеціальністю 8.10010203 “Механізація сільського господарства”. – Х.: ХНТУСГ, 2015. – 80 с.

### ***Допоміжна***

7. Аніскевич Л. В. Модель формування щільності розподілу матеріалів в технологіях точного землеробства. / Аніскевич Л. В. // Науковий вісник НАУ. – Вип. № 92; Ч. 2. – К., 2005.– С. 370–378.
8. Личман Г.И., Марченко Н.М., Дринча В.М. Основные принципы и перспективы применения точного земледелия /Всероссийский НИИ механизации сельского хозяйства (ГНУ ВИМ). – М.: Россельхозакадемия, 2004.
9. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. – М.: Финансы и статистика, 1998.
10. Виноградов Б.В. Агрокосмический мониторинг экосистем. – М.: Наука, 1984.
11. Каштанов А.Н., Булгаков Д.С., Голованев И.Н., Молчанов Э.Н., Рубцов С.А. Развитие технологий, методов и средств точного земледелия /Под ред. Акад. РАСХН А.Н. Каштанова. – М.: ООО «11-й формат», 2006

### *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/> .