

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра «Тракторів, сільськогосподарських машин та транспортних технологій»**

«Затверджую»

Завідувач кафедри

«10» 07 2020 р.

ВМ  
В.М. Зубко

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)**

**ВБ 2.2.2 Машинне забезпечення в системах точного землеробства**

Галузь знань: 20. Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

Освітня програма: 208 Агроінженерія (Системи точного землеробства),  
магістр

**Інженерно-технологічний факультет**

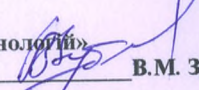
2020 – 2021 навчальний рік

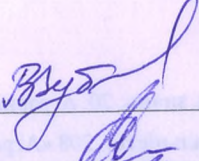
Робоча програма з навчальної дисципліни «Машинне забезпечення в системах точного землеробства» для студентів спеціальності 208 «Агроінженерія».

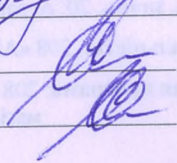
Розробники:  ст. викладач С.П. Соколік

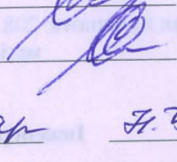
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри «Тракторів, сільськогосподарських машин та транспортних технологій».

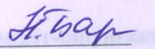
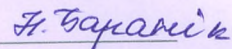
Протокол від «15» червня 2020 року № 13

Завідувач кафедри «Тракторів, сільськогосподарських машин та транспортних технологій»  
к.т.н., доцент  В.М. Зубко

Погоджено:  
Гарант освітньої програми  В.М. Зубко

Декан інженерно-технологічного факультету  М.Я. Довжик

Декан інженерно-технологічного факультету  М.Я. Довжик

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації   Ф. Баранчик

Зареєстровано в електронній базі: дата: 10.07. 2020 р.

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 20. Аграрні науки та продовольство	За вибором	
Модулів – 2	Спеціальність 208 «Агроінженерія»		
Змістових модулів: 2		Рік підготовки: 2020-2021-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання:	Освітній ступінь: магістр	Курс	
Загальна кількість годин – 90		1 м	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,56 самостійної роботи студента – 2,44	Освітній ступінь: магістр	Семестр	
		1-й	
		Лекції	
		30 год.	
		Практичні, семінарські	
		16 год.	
	Лабораторні		
	Самостійна робота		
	44 год.		
	Індивідуальні завдання:		
	-		
	Вид контролю:		
	Іспит		

**Примітка.** (дана примітка обов'язково заноситься до робочої програми)  
Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:  
для денної форми навчання - 46/44 (51,1/48,9)

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** здобуття студентами глибоких знань з будови, конструкції та налагодження для конкретних умов роботи сільськогосподарських машин, які використовуються для забезпечення технологічних процесів в точному землеробстві.

**Завдання:** вивчення будови, принципу роботи та експлуатації прогресивних сільськогосподарських машин при використанні їх у системах точного землеробства; навчити фахівців обирати оптимальний склад машин для отримання максимального прибутку з мінімальними витратами матеріалів та енергії і збереженням родючості ґрунтів та навколишнього середовища.

*У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:*

- **знати:** методи організації та застосування технологій точного землеробства;
- вимоги до сільськогосподарських машин під час роботи за системою точного землеробства;
- будову машин, механізмів та спеціалізованого обладнання для системи точного землеробства, порядок їх налагоджування та експлуатації;
- основні напрями і тенденції розвитку окремих груп машин та сільськогосподарської техніки загалом; кращий вітчизняний та закордонний досвід застосування машин системі точного землеробства;
- методи оцінювання якості роботи машин, їх переваги і недоліки.
- **вміти:** організувати ведення сільського господарства за системою точного землеробства;
- користуватися приладами та обладнанням глобальної системи позиціонування;
- користуватися спеціалізованим бортовим комп'ютерним обладнанням та програмним забезпеченням машин в системі точного землеробства;
- конструювати, виготовляти та використовувати сільськогосподарські машини, що адаптовані до використання в системі точного землеробства;
- налагоджувати машини на заданий режим роботи і працювати на них; виявляти і усувати їх несправності в роботі;
- самостійно опанувати конструкції і робочі процеси нових сільськогосподарських машин і технологічних комплексів;
- виконувати технологічні, кінематичні енергетичні розрахунки машин та їх робочих органів і вузлів.

## 3. Програма навчальної дисципліни

(Вчена рада СНАУ, протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2019р.)

**Змістовий модуль 1. Машинне забезпечення обробітку ґрунту, сівби та садіння в технологіях точного землеробства.**

**Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення в системі точного землеробства.** Перспективні напрями розвитку машинного забезпечення та технологій точного землеробства.

**Тема 2. Машинне забезпечення основного обробітку ґрунту в технологіях точного землеробства.** Плуги. Класифікація плугів. Будова, принцип роботи та основні регулювання плугів для роботи в системах точного землеробства. Будова, принцип роботи та основні регулювання комбінованих ґрунтообробних агрегатів для основного обробітку ґрунту при роботі в системах точного землеробства.

**Тема 3. Машинне забезпечення поверхневого обробітку ґрунту в технологіях точного землеробства.** Борони та лушильники. Культиватори. Комбіновані ґрунтообробні машини. Будова, принцип роботи та основні регулювання борони. Будова, принцип роботи та основні регулювання лушильника. Будова, принцип роботи та основні регулювання культиватора. Будова, принцип роботи та основні регулювання комбінованого ґрунтообробного агрегату.

**Тема 4. Машини для сівби сільськогосподарських культур за технологіями точного землеробства.** Способи сівби. Класифікація посівних машин. Посівні машини точного висіву. Робочі органи сівалок точного висіву. Будова, принцип роботи та основні регулювання сучасних сівалок точного висіву Horsch Maestro, Horsch Pronto, Djohn Deere.

**Змістовий модуль 2. Машинне забезпечення догляду за посівами, захисту рослин та збирання врожаю в технологіях точного землеробства.**

**Тема 5. Машинне забезпечення технологій диференційованого внесення мінеральних добрив.** Будова, принцип роботи та основні регулювання машини для диференційованого внесення мінеральних добрив. Методики формування карт завдань на внесення мінеральних добрив та їх застосування. Сенсорні технології диференційованого внесення мінеральних добрив.

**Тема 6. Машинне забезпечення технологій диференційованого внесення органічних добрив.** Будова, принцип роботи та основні регулювання машини для диференційованого внесення органічних добрив. Застосування карт завдань на внесення органічних добрив.

**Тема 7. Машинне забезпечення догляду за посівами та захисту рослин за технологіями змінних норм внесення матеріалів.** Будова, принцип роботи та основні регулювання сучасних обприскувачів для диференційованого внесення засобів захисту рослин. Методики формування карт завдань на внесення засобів захисту та їх застосування.

**Тема 8. Машинне забезпечення збирання врожаю в технологіях точного землеробства.** Жатна частина сучасних зернозбиральних комбайнів. Молотарки сучасних зернозбиральних комбайнів. Обладнання комбайнів для збирання не зернової частини врожаю. Телематичні системи сучасних комбайнів. Особливості налаштування та експлуатації сучасних комбайнів. Картографування врожайності.

**Тема 9. Експлуатація машинного парку в системах точного землеробства.** Застосування систем точного землеробства для зниження виробничих витрат, підвищення продуктивності та ефективності роботи

машинного парку підприємства. Системи точного землеробства AMS. Системи точного землеробства Case IH AFS. Системи точного землеробства EASY.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	денна форма				
		у тому числі				
1	2	л	п	лаб	інд	с.р.
<b>Модуль 1.</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Машинне забезпечення обробітку ґрунту, сівби та садіння в технологіях точного землеробства.</b>						
Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення в системі точного землеробства.	4	2	2			
Тема 2. Машинне забезпечення основного обробітку ґрунту в технологіях точного землеробства.	12	4	2			6
Тема 3. Машинне забезпечення поверхневого обробітку ґрунту в технологіях точного землеробства.	12	4	2			6
Тема 4. Машини для сівби сільськогосподарських культур за технологіями точного землеробства	12	4	2			6
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>40</b>	<b>14</b>	<b>8</b>			<b>18</b>
<b>Модуль 2.</b>						
<b>Змістовий модуль 2. Машинне забезпечення догляду за посівами, захисту рослин та збирання врожаю в технологіях точного землеробства.</b>						
Тема 5. Машинне забезпечення технологій диференційованого внесення мінеральних добрив.	12	4	2			6
Тема 6. Машинне забезпечення технологій диференційованого внесення органічних добрив.	7		2			5
Тема 7. Машинне забезпечення догляду за посівами та захисту рослин за технологіями змінних норм внесення матеріалів.	11	4	2			5
Тема 8. Машинне забезпечення збирання врожаю в технологіях точного землеробства.	11	4	2			5
Тема 9. Експлуатація машинного парку в системах точного землеробства.	9	4				5
<b>Разом за модуль 2</b>	<b>50</b>	<b>16</b>	<b>8</b>			<b>26</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>16</b>			<b>44</b>

#### 5. Теми та план лекційних занять денної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Модуль 1.</b>		
<b>Змістовий модуль 1. Машинне забезпечення обробітку ґрунту, сівби та садіння в технологіях точного землеробства.</b>		
1	<b>Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення в системі точного землеробства.</b> <b>План:</b> 1. Основні поняття та визначення в системі точного землеробства. 2. Перспективні напрямки розвитку машинного забезпечення та технологій точного землеробства.	2
2	<b>Тема 2.1. Машинне забезпечення основного обробітку ґрунту в технологіях точного землеробства.</b> <b>План:</b> 1. Плуги. Класифікація плугів. 2. Будова, принцип роботи та основні регулювання плугів для роботи в системах точного землеробства.	2
3	<b>Тема 2.2. Машинне забезпечення основного обробітку ґрунту в технологіях точного землеробства.</b> 1. Будова, принцип роботи та основні регулювання комбінованих ґрунтообробних агрегатів для основного обробітку ґрунту при роботі в системах точного землеробства.	2
4	<b>Тема 3.1. Машинне забезпечення поверхневого обробітку ґрунту в технологіях точного землеробства.</b> <b>План:</b> 1. Борони та луцильники. 2. Культиватори. 3. Комбіновані ґрунтообробні машини.	2
5	<b>Тема 3.2. Машинне забезпечення поверхневого обробітку ґрунту в технологіях точного землеробства.</b> 1. Будова, принцип роботи та основні регулювання культиватора. 2. Будова, принцип роботи та основні регулювання комбінованого ґрунтообробного агрегату.	2
6	<b>Тема 4.1. Машини для сівби сільськогосподарських культур за технологіями точного землеробства</b> <b>План:</b> 1. Способи сівби. 2. Класифікація посівних машин. 3. Посівні машини точного висіву. 4. Робочі органи сівалок точного висіву.	2
7	<b>Тема 4.2. Машини для сівби сільськогосподарських культур за технологіями точного землеробства</b> 1. Будова, принцип роботи та основні регулювання сучасних сівалок точного висіву John Deere.	2
<b>Модуль 2.</b>		
<b>Змістовий модуль 2. Машинне забезпечення догляду за посівами, захисту рослин та збирання врожаю в технологіях точного землеробства.</b>		
8	<b>Тема 5.1. Машинне забезпечення технологій диференційованого</b>	2

	внесення мінеральних добрив. <b>План:</b> 1. Будова, принцип роботи та основні регулювання машини для диференційованого внесення мінеральних добрив. 2. Методики формування карт завдань на внесення мінеральних добрив та їх застосування.	
9	<b>Тема 5.2</b> Машинне забезпечення технологій диференційованого внесення мінеральних добрив. 1. Методики формування карт завдань на внесення мінеральних добрив та їх застосування. 2. Сенсорні технології диференційованого внесення мінеральних добрив.	2
10	<b>Тема 7.1.</b> Машинне забезпечення догляду за посівами та захисту рослин за технологіями змінних норм внесення матеріалів. <b>План:</b> 1. Будова, принцип роботи та основні регулювання сучасних обприскувачів для диференційованого внесення засобів захисту рослин. 2. Методики формування карт завдань на внесення засобів захисту та їх застосування.	2
11	<b>Тема 7.2.</b> Машинне забезпечення догляду за посівами та захисту рослин за технологіями змінних норм внесення матеріалів. 1. Будова, принцип роботи та основні регулювання сучасних обприскувачів John Deere для диференційованого внесення засобів захисту рослин.	2
12	<b>Тема 8.1.</b> Машинне забезпечення збирання врожаю в технологіях точного землеробства. <b>План:</b> 1. Жатна частина сучасних зернозбиральних комбайнів. 2. Молотарки сучасних зернозбиральних комбайнів. 3. Обладнання комбайнів для збирання не зернової частини врожаю.	2
13	<b>Тема 8.2.</b> Машинне забезпечення збирання врожаю в технологіях точного землеробства. 1. Телематичні системи сучасних комбайнів. 2. Особливості налаштування та експлуатації сучасних комбайнів.	2
14	<b>Тема 9.1.</b> Експлуатація машинного парку в системах точного землеробства. <b>План:</b> 1. Застосування систем точного землеробства для зниження виробничих витрат, підвищення продуктивності та ефективності роботи машинного парку підприємства.	2
15	<b>Тема 9.2.</b> Експлуатація машинного парку в системах точного землеробства. 1. Системи точного землеробства AMS. 2. Системи точного землеробства Case IH AFS. 3. Системи точного землеробства EASY.	2
	<b>Разом</b>	<b>30</b>

## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>Модуль 1.</b>	<b>14</b>
	<b>Змістовий модуль 1. Машинне забезпечення обробки ґрунту, сівби та садіння в технологіях точного землеробства.</b>	
1.	<b>Тема 1.</b> Перспективні напрямки розвитку машинного забезпечення та технологій точного землеробства.	2
2.	<b>Тема 2.</b> Будова, принцип роботи та основні регулювання плугів для роботи в системах точного землеробства.	2
3.	<b>Тема 3.</b> Борони та луцильники. Культиватори. Комбіновані ґрунтообробні машини. Будова, принцип роботи та основні регулювання борони. Будова, принцип роботи та основні регулювання луцильника.	2
4.	<b>Тема 4.</b> Будова, принцип роботи та основні регулювання сучасних сівалок точного висіву Horsch Maestro.	2
	<b>Модуль 2.</b>	<b>16</b>
	<b>Змістовий модуль 2. Машинне забезпечення догляду за посівами, захисту рослин та збирання врожаю в технологіях точного землеробства.</b>	
5.	<b>Тема 5.</b> Будова, принцип роботи та основні регулювання машини для диференційованого внесення мінеральних добрив.	2
6.	<b>Тема 6.</b> Будова, принцип роботи та основні регулювання машини для диференційованого внесення органічних добрив.	2
7.	<b>Тема 7.</b> Будова, принцип роботи та основні регулювання сучасних обприскувачів Horsch для диференційованого внесення засобів захисту рослин.	2
8.	<b>Тема 8.</b> Картографування врожайності.	2
	<b>Разом</b>	<b>16</b>

## 7. Самостійна робота денної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>Модуль 1.</b>	
	<b>Змістовий модуль 1. Машинне забезпечення обробки ґрунту, сівби та садіння в технологіях точного землеробства.</b>	
1	<b>Тема 2.</b> Машинне забезпечення основного обробки ґрунту в технологіях точного землеробства.	6
2	<b>Тема 3.</b> Машинне забезпечення поверхневого обробки ґрунту в технологіях точного землеробства.	6

3	<b>Тема 4.</b> Машини для сівби сільськогосподарських культур за технологіями точного землеробства.	6
<b>Модуль 2.</b> <b>Змістовий модуль 2. Машинне забезпечення догляду за посівами, захисту рослин та збирання врожаю в технологіях точного землеробства.</b>		
4	<b>Тема 5.</b> Машинне забезпечення технологій диференційованого внесення мінеральних добрив.	6
5	<b>Тема 6.</b> Машинне забезпечення технологій диференційованого внесення органічних добрив.	5
6	<b>Тема 7.</b> Машинне забезпечення догляду за посівами та захисту рослин за технологіями змінних норм внесення матеріалів.	5
7	<b>Тема 8.</b> Машинне забезпечення збирання врожаю в технологіях точного землеробства.	5
8	<b>Тема 9.</b> Експлуатація машинного парку в системах точного землеробства.	5
<b>Разом</b>		<b>44</b>

### 8. Методи навчання

Під час викладення лекційного матеріалу: лекція, повідомлення та закріплення нових знань, розповідь, бесіда; зображення схем на дошці і на плакатах; демонстрація наявних макетів і моделей; демонстрація відео фрагментів, мультимедійне викладення матеріалу лекції.

Під час проведення практичних занять: практична робота за методичними вказівками, ознайомлення з конструкцією діючих машин; проведення експерименту, обробка і аналіз отриманих результатів з використанням розрахункових комп'ютерних програм та графічної інтерпретації отриманих результатів.

### 9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС
2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)
3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів., (вибрати потрібне)
  - рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;
  - активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
  - результати виконання та захисту лабораторних робіт;
  - експрес-контроль під час аудиторних занять;
  - самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
  - виконання аналітично-розрахункових завдань;

- написання рефератів, есе, звітів;
  - результати тестування;
  - письмові завдання при проведенні контрольних робіт;
  - виробничі ситуації, кейси тощо.
4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання : (при необхідності)
- курсова робота (проект);
  - науково-дослідна робота;
  - навчально-дослідна робота;
  - навчально-практичне дослідження із презентацією результатів тощо.

### 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування										СР	Атестація	ІК	Сума
Модуль 1 – 20 балів				Модуль 2 – 20 балів									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9					
5	5	5	5	4	4	4	4	4	15	15	30	100	

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 – 100	A	зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 11. Методичне забезпечення

#### 12. Рекомендована література Базова

1. 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
2. Ess D., Morgan M. The precision-farming guide for agriculturists. Deere & Company, Moline, second edition, - 2003, - 138 p.

3. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р., Волянський М.С. Терміни точного землеробства // Техніка АПК. - 1999. - № 5. С. 29-30.
4. Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р., Ямков О.В. Система точного землеробства: ефективність і веління часу // Пропозиція. - 2000. - № 6. С. 97.
5. Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р. До впровадження системи точного землеробства // Збірник наукових праць Національного аграрного університету "Механізація сільськогосподарського виробництва", - К.: НАУ, 2000. - т. IX. - С. 128-130.
6. 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.
7. Аніскевич Л.В. Сенсор-технологія в точному землеробстві // Науковий вісник НАУ. - К.:НАУ. - 1998.-В. 9. - С 70-72.

#### Допоміжна

1. Аніскевич Л.В. Місцевизначене керування технологічними процесами с.-г. машин // Механізація сільськогосподарського виробництва- К.: НАУ. - 2000. - Т. IX. - С 43-46.
2. 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.
3. 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

### 13. Інформаційні ресурси

**Департамент науково-освітнього забезпечення АПВ та розвитку сільських територій Міністерства аграрної політики та продовольства України.**

01001, м. Київ – 1, вул. Хрещатик, 24

Телефонний код 044

Тел. 228–57–23

Факс 228–70–64

<http://www.minagro.gov.ua/agroosvita/>

e-mail: [agroosvita@minagro.gov.ua](mailto:agroosvita@minagro.gov.ua).

**Науково-методичний центр аграрної освіти.**

03151, м. Київ, вул. Смілянська, 11

Тел./факс 242–35–68, 243–34–20

<http://www.smcae.kiev.ua>

e-mail: [smcae@smcae.kiev.ua](mailto:smcae@smcae.kiev.ua)