

**Алгоритм формування модулю програми
«Тракторист-машиніст сільськогосподарського виробництва»
категорії В1**

Таблиця 1. Зв'язок базових знань із практичними знаннями та навичками (базовий блок)

№ з/п	Базові знання (Базовий блок)	Практичні знання	Практичні навички
Вступ «Цілі і завдання курсу. Правила поведінки»			
1.1	Модуль 1. «Комбайни: основні моделі та їх технічні характеристики»	Технічні характеристики та особливості комбайнів. Пожежна безпека.	Визначати властивості рослин
1.2	Модуль 2. «Властивості рослин»	Загальна характеристика рослин. Точне землеробство. Агрономія. Екологічна безпека.	Визначати властивості рослин
1.3	Модуль 3. «Вирішення операційних питань і комунікація в роботі тракториста-машиніста (комбайнера)»	Розуміти письмові інструкції. Працювати в наземній (польовій) бригаді. Критично ставитися до проблем. Спілкуватися з клієнтами. Генерувати рішення проблем. Приймати самостійні операційні рішення. Використовувати різні канали зв'язку.	
1.4	Модуль 4. «Особливості безпеки руху комбайнів»	Правила дорожнього руху. Безпека руху. Технічна документація.	

Таблиця 1. Зв'язок базових знань із практичними знаннями та навичками (трудова функція 1)

№ з/п	Базові знання	Практичні знання	Практичні навички
Модуль 5. Керування комбайном			
1.1	Підмодуль 1. «Управління комбайном з використанням зовнішніх інформаційно-комунікаційних технологій (GPS)»	Інформаційні технології	Працювати з системами GPS
1.2	Підмодуль 2. «Управління комбайном з використанням внутрішніх інформаційно-комунікаційних технологій (бортовий комп'ютер)»	Інформаційні технології	Працювати з бортовим комп'ютером
1.3	Підмодуль 3. «Будова комбайна»	Будова комбайна	
1.4	Підмодуль 4. «Органи керування комбайном. Безпечне виконання робіт під час керування комбайном»	Органи керування комбайном. Бортовий комп'ютер. GPS навігатор. Автоматична система контролю. Правила дорожнього руху. Безпека руху. Охорона праці. Пожежна безпека.	Керувати комбайном
1.5	Підмодуль 5. «Вплив шкідливих факторів та охорона здоров'я»	Шкідливі виробничі фактори	Використання індивідуальних та колективних засобів захисту

Таблиця 2. Алгоритм формування теоретико-практичного модуля

№ з/п	Етапи формування модуля/підмодуля	Визначення змісту
1	Трудова функція	Керувати комбайном
2	Компетентність	Спроможність керувати комбайном
Модуль 5. «Керування комбайнами»		
3	Підмодуль 1. «Управління комбайном з використанням зовнішніх інформаційно-комунікаційних технологій (GPS)»	Виконуючи керування комбайном з використанням зовнішніх інформаційно-комунікаційних технологій (GPS), дотримуйтеся наведених нижче вказівок
	Теоретичні знання	<p>Основою для ефективного господарювання сільськогосподарського підприємства є система точного землеробства, яка ґрунтується на оптимізації використання технологічних матеріалів та агрозаходів відповідно до вимог певної сільськогосподарської культури, стану ґрунту та збереження довкілля.</p> <p>Серед таких пристроїв варто відзначити ті, які використовуються для комбайнів та дозволять виконувати точне збирання врожаю. Їх зазвичай називають пристроями <i>«паралельного водіння»</i>.</p> <p>Основою для проведення паралельного водіння є <i>Global Positioning System (GPS)</i> – глобальна система позиціонування, що дозволяє в будь-якому місці Землі визначити місцезнаходження та швидкість об'єктів.</p> <p>Пристрої паралельного водіння можуть бути частиною комп'ютерної системи управління комбайна як це роблять провідні виробники с/г техніки. На жаль, не всі виробники опцію «паралельного водіння» встановлюють у базових комплектаціях. Деякі пропонують додатково придбати їх обладнання, для деяких марок комбайнів є потреба у придбанні зовнішніх агронавігаторів сторонніх виробників.</p> <p>Таких виробників агронавігаторів (курсказівників) та посередників в Україні існує дуже багато, кожен з яких має свої переваги та недоліки.</p> <p>Для комбайнів з метою спрощення роботи машиніста-тракториста та досягнення максимальної</p>

		точності були розроблені так звані автопілоти (підрулювачі) , які застосовуються для забезпечення виключення помилок через «людський» фактор у виконанні робіт. Такі пристрої встановлюються на комбайни, де не передбачені штатні засоби навігації та автоуправління. Їх використання дозволяє розширити час роботи комбайна, бо дає можливість працювати в темну пору доби, а також автоматизувати значну частину роботи комбайну, пов'язану з його водінням під час збирання урожаю.
	Виробниче обладнання	Комплект зовнішньої навігації (планшет, антена, складові для встановлення, програмне забезпечення).
	Начальне обладнання (матеріали)	Інтерактивний комплекс, презентації та відеоматеріали, інструкції з охорони праці та протипожежної безпеки, інструкції з безпеки праці, плакати з охорони праці
	Навчальне середовище	Навчальний кабінет, навчальна лабораторія
	Методи оцінювання	Метод спостереження, тестові завдання.
3.1	Крок 1. Ознайомлення з будовою та принципами роботи GPS-обладнання	Практичні знання: 1. Ознайомтеся зі складовими частинами запропонованого Вам GPS -пристрою. 2. Розгляньте, яка система автопілотування використовується – гідравлічна чи електромеханічна. Ознайомтеся з її будовою. 3. Перегляньте коротку інструкцію по використанню пристрою. 4. Запустіть GPS-пристрій.
	Теоретичні знання	Складові частини GPS-пристрою та способи підключення додаткових пристроїв в систему функціонування комбайну. Принципова схема приєднання автопілота.
	Виробниче обладнання	Комплект зовнішньої навігації (планшет, антена, система автопілоту, складові для установки, програмне забезпечення), комбайн.
	Навчальне обладнання (матеріали)	Інструкція користувача для наявного в закладі освіти агронавігатора, технічна документація, мультимедійна презентація.
	Навчальне середовище	Майданчик для водіння, навчальне поле.
	Методи оцінювання	Метод спостереження
3.2	Крок 2. Робота з програмним забезпеченням для агронавігатора	Практичні знання: 1. Ознайомтеся з інтерфейсом агронавігатора. 2. Налаштуйте під'єднання зв'язку між антеною та планшетом агронавігатора.

		Виконайте налаштування параметрів техніки, яку ви зараз використовуєте для виконання сільськогосподарських робіт.
	Теоретичні знання	Принципи навігації та точного землеробства, точність антен в залежності від потужності сигналу. Принципи розрахунку габаритів комбайна для налаштування навігації.
	Виробниче обладнання	Комплект зовнішньої навігації (планшет, антена, система автопілота, складові для установки, програмне забезпечення), комбайн.
	Навчальне обладнання (матеріали)	Інструкція користувача для наявного в закладі освіти агронавігатора, технічна документація, мультимедійна презентація.
	Навчальне середовище	Майданчик для водіння, навчальне поле.
	Методи оцінювання	Метод спостереження.
3.3	Крок 3. Рух по полю з використанням автопілота або підрулювача (за наявності такого у закладі, або ж використання симулятора комбайна)	<p>Практичні знання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Заведіть комбайн та рухайтесь у місце проведення навчального водіння. 2. Виконуючи всі правила безпечного руху, проведіть налаштування маршруту руху комбайна та відповідно до моделі, установленого у Вас автопілота, здійсніть навчальний рух за різними видами траєкторій (курс паралельно А-Б, навігація по кривих контурах, навігація по контурах поля тощо), увімкнувши режим автопілота. 3. Здійсніть навчальний рух за вказаним маршрутом. 4. Збережіть маршрути та відповідні поля для подальшого використання. <ol style="list-style-type: none"> 1. Збережіть результати обробки поля та визначте, які об'єми робіт ви виконали.
	Теоретичні знання	Для спрощення роботи машиніста-тракториста та досягнення максимальної точності були розроблені так звані <i>автопілоти</i> , які застосовуються для забезпечення виключення помилок через «людський» фактор під час виконання робіт. Такі пристрої встановлюються на комбайни, де не передбачені штатні засоби навігації та автоуправління. Варто зрозуміти, що головна особливість автопілота полягає в тому, що він забезпечує точність пересування без допомоги оператора. Маршрут обробляється GPS-приймачем та навігаційним контролером. Якщо комбайн відхиляється від заданого курсу, автоматично коригується. Уточнені дані прямують безпосередньо в гідравлічну систему

		управління ходовою частиною чи на електромеханічне кермо, мінімізуючи люфт рульового управління. Сигнали передаються через CAN-шину, що сполучає автопілот та агрегати комбайна. Додатково кут повороту коліс контролюється спеціальним датчиком.
	Виробниче обладнання	Комплект зовнішньої навігації (автопілот чи його симулятор), комбайн
	Навчальне обладнання (матеріали)	Інструкція користувача для наявного в закладі освіти автопілота, технічна документація, мультимедійна презентація.
	Навчальне середовище	Майданчик для водіння, навчальне поле, симулятор чи тренажер комбайна.
	Методи оцінювання	Метод спостереження.
3.4	Крок 4. Виправлення основних неполадок GPS-пристроїв задля уникнення небезпечних ситуацій при їх користуванні	Практичні знання: 1. Увімкніть GPS-пристрій, перевірте його налаштування. 2. Ознайомтеся з основними базовими неполадками, які можуть виникнути під час експлуатації такого пристрою. 3. Визначте, яка неполадка виникла. 4. Використовуючи інструкцію користувача, спробуйте виправити неполадку. 5. У разі неможливості виправити неполадку ні в якому випадку не використовуйте пристрій для роботи, бо це може призвести до виникнення небезпечних ситуацій.
	Теоретичні знання	Будова та принципи роботи GPS-пристроїв.
	Виробниче обладнання	Комплект зовнішньої навігації (планшет, антена, складові для установки, програмне забезпечення), комбайн
	Навчальне обладнання (матеріали)	Інструкція користувача для наявного в закладі освіти агронавігатора, технічна документація, мультимедійна презентація.
	Навчальне середовище	Майданчик для водіння.
	Методи оцінювання	Метод спостереження
4	Підмодуль 2. «Управління комбайном з використанням внутрішніх інформаційно-комунікаційних технологій	Виконуючи управління комбайном з використанням внутрішніх інформаційно-комунікаційних технологій (бортового комп'ютера), дотримуйтеся наведених нижче вказівок

	(бортовий комп'ютер)»	
	Теоретичні знання	<p>Більшість сучасних комбайнів обладнані влаштованими засобами інформаційно-комунікаційних технологій, які зазвичай називають бортовими комп'ютерами.</p> <p>Функціонально бортовий комп'ютер здійснює контроль за роботою агрегатів, діагностику справності техніки, інформує про виникнення неполадок і показники роботи складових комбайну, управляє роботою жаток, автоматизує виконання операцій.</p> <p>Зазвичай він складається з дисплея, який є пристроєм виведення інформації (у випадку сенсорних дисплеїв – також і введення параметрів), мікропроцесора, пам'яті та сукупності датчиків на різні складові комбайна, що передають інформацію процесору для обробки. Додатково для візуалізації показників роботи на панелі управління комбайна розташовано індикатори та перемикачі. Опційно на бортовому комп'ютері може бути встановлена система автопілота (навігації).</p> <p>Якщо під час купівлі комбайна бортового комп'ютера у комплектації немає, то виробник може запропонувати встановити універсальний. Наприклад, компанія «Джон Дір» пропонує встановлювати універсальні дисплеї, які призначені в основному для впровадження точного землеробства та автоматизації збирання урожаю. При цьому «найпростіший» бортовий комп'ютер на такій техніці присутній, хоча й з невеликою кількістю функцій.</p>
	Виробниче обладнання	Комбайн, обладнаний бортовим комп'ютером
	Начальне обладнання (матеріали)	Симулятор бортового комп'ютера, персональні комп'ютери, інструкції з охорони праці та протипожежної безпеки, інструкції з безпеки праці, плакати з охорони праці.
	Навчальне середовище	Навчальний кабінет, навчальна лабораторія.
	Методи оцінювання	Метод спостереження, тестові завдання.
4.1	Крок 1. Ознайомлення з будовою, основними складовими та	<p>Практичні знання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомтеся з будовою та складовими частинами бортового комп'ютера запропонованого вам комбайна. 2. Прочитайте, при наявності, інструкцію з

<p>функціями бортового комп'ютера (можна проводити як на існуючому обладнанні, так і на симуляторі комбайна)</p>	<p>використання цього засобу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Для початку роботи скористайтесь симулятором бортового комп'ютера, наприклад, фірми Джон Дір (https://displaysimulator.deere.com/html5/). 4. Після реєстрації, завантаження симулятора, виберіть потрібну модель комбайна, підключеного дисплея та ознайомтеся з основними значками, які знаходяться на стандартній сторінці запуску комбайна. 5. Перегляньте параметри, які потрібно налаштувати для роботи комбайна (параметри жатки, розкидання, збирання врожаю тощо). 6. Перегляньте показники лічильників на сторінці «Налаштування». 7. Ознайомтеся з контекстною довідкою, яку надає симулятор (підказки за різними параметрами). 8. Розгляньте показники основного дисплею комбайна. 9. Ознайомтеся з можливими командами у нижній частині дисплею. 10. Виконайте команду «Налаштування» в нижній частині дисплею, ознайомтеся з пунктами меню, які там є. 11. Перейдіть на сторінку «Навігація» та перегляньте основні функції сторінки. 12. Зайдіть у головне Меню». 13. Розгляньте підменю «Параметри машини» та його основні складові. 14. Розгляньте підменю «Параметри машини» та ознайомтеся з основними додатками, які встановлені на бортовому комп'ютері. 15. Розгляньте підменю «Система» та його складові. 16. Ознайомтеся з підпунктом «Діагностика системи». 17. Перейдіть в режим дисплея «Збирання урожаю» та ознайомтеся з основними показниками, які там відображені. 18. Перейдіть в режим дисплея «Контроль роботи» та ознайомтеся з основними показниками, які там відображаються. 19. Попрацюйте з розділом «Довідковий центр» для отримання інформації щодо роботи з бортовим комп'ютером. <p>Виконуючи всі вимоги з безпеки праці та</p>
---	--

		інструкційні рекомендації, проведіть аналогічне ознайомлення з реальним бортовим комп'ютером комбайна.
	Теоретичні знання	Бортовий комп'ютер та його складові (індикатори, перемикачі, показники датчиків), різновиди бортових комп'ютерів. Безпека праці під час керування комбайном.
	Виробниче обладнання	Комбайн, обладнаний бортовим комп'ютером.
	Навчальне обладнання (матеріали)	Інструкція користувача з використання комбайна, технічна документація, мультимедійна презентація, симулятор бортового комп'ютера.
	Навчальне середовище	Майданчик для водіння, навчальне поле.
	Методи оцінювання	Метод спостереження
4.2	Крок 2. Налаштування показників роботи комбайна	<p>Практичні знання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Запустіть бортовий комп'ютер. 2. Вкажіть параметри роботи комбайна відповідно до виконуваних робіт: місцезнаходження, налаштування жатки, параметри розкидання, параметри збирання врожаю тощо. Збережіть ці параметри для роботи. <p>Для автоматизації виконання робіт у розділі «Налаштування врожаю» скористайтеся функцією «Автокерування жаткою» та «Оптимізація збору врожаю».</p>
	Теоретичні знання	Основні пункти меню бортового комп'ютера та основи автоматизації робіт. Безпека праці під час керування комбайном.
	Виробниче обладнання	Комбайн, обладнаний бортовим комп'ютером.
	Навчальне обладнання (матеріали)	Інструкція користувача з використання комбайна, технічна документація, мультимедійна презентація, симулятор бортового комп'ютера.
	Навчальне середовище	Майданчик для водіння, навчальне поле.
	Методи оцінювання	Метод спостереження
4.3	Крок 3. Виконання операцій збирання врожаю з використанням вбудованої системи навігації та автоматизації.	<p>Практичні знання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Використовуючи симулятор трактора, зайдіть у режим автопілота, налаштуйте параметри руху, вибравши маршрут, відповідно до посівних площ. 2. Перейдіть на сторінку «Навігація» та виконуйте рух за вказаним маршрутом з включеною функцією «Автотрек». 3. Використовуйте кнопки «Автокерування жаткою»

		<p>для виконання автоматизованих операцій по збору врожаю.</p> <p>4. Постійно спостерігайте за показниками роботи на основному дисплеї та на сторінці «Контроль роботи», при потребі корегуйте параметри виконання збору врожаю вручну.</p> <p>5. При потребі створити новий маршрут скористайтеся командою «Швидка лінія», вказавши лінії руху, через задачу початкової точки та напрямку руху.</p> <p>6. Проведіть навчальний збір урожаю на симуляторі комбайну.</p> <p>7. Під час роботи комбайном на навчальному полі, виконуючи всі правила безпечного руху, проведіть налаштування маршруту руху комбайна, здійсніть навчальний збір врожаю з використанням навігації та автоматизації роботи комбайна.</p> <p>Постійно контролюйте показники роботи комбайна та якість обмолоту зерна.</p>
	Теоретичні знання	Способи прокладання маршрутів за допомогою GPS-навігації та використання вбудованої навігаційної системи для автоматизації роботи комбайнера. Автоматизація роботи комбайна. Безпека праці під час керування трактором.
	Виробниче обладнання	Комбайн, обладнаний бортовим комп'ютером.
	Навчальне обладнання (матеріали)	Інструкція користувача з використання комбайна, технічна документація, мультимедійна презентація, симулятор бортового комп'ютера.
	Навчальне середовище	Навчальне поле.
	Методи оцінювання	Метод спостереження.
5	Підмодуль 3. «Будова комбайна»	Вивчаючи будову комбайна, дотримуйтеся наведених нижче вказівок
	Теоретичні знання	<ol style="list-style-type: none"> 1. Класифікація комбайнів. 2. Класифікація змінного обладнання. 3. Будова комбайна: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Особливості будови двигуна комбайна. 3.2. Трансмсія комбайна. 3.3. Ходова частина комбайна. 3.4. Гідравлічна система комбайна. 3.5. Рульове керування комбайна. 3.6. Гальмівна система комбайна. 3.7. Загальна будова приводів робочих органів комбайна.

		4. Розташування робочого обладнання на комбайні (загальна схема).
	Виробниче обладнання	Тренажер комбайна, симулятор.
	Навчальне обладнання (матеріали)	Тренажер комбайна, макет кабіни комбайна, макет комбайна та його складових, макети робочого обладнання, навчальні плакати, педагогічний програмний засіб навчального призначення, інтерактивний комплекс, симулятори, електронні підручники та відеоматеріали, інструкції з охорони праці та протипожежної безпеки, інструкції з безпеки праці, плакати з охорони праці
	Навчальне середовище	Навчальний кабінет, навчальна лабораторія
	Методи оцінювання	Метод спостереження. Тестування.
6	Підмодуль 4. «Органи керування комбайном. Безпечне виконання робіт під час керування комбайном»	Виконуючи керування (управління) комбайна, дотримуйтеся наведених нижче вказівок
	Теоретичні знання	<p>1. Органи керування комбайном:</p> <p>1.1. Органи керування двигуном.</p> <p>1.2. Органи керування трансмісією комбайна.</p> <p>1.3. Органи керування комбайном (рульове керування).</p> <p>1.4. Органи керування комбайном (гальмівна система).</p> <p>1.5. Керування органами світлової та звукової сигналізації.</p> <p>1.6. Панель приладів та автоматична система сигналізації.</p> <p>2. Використання органів керування (управління) комбайном для роботи змінним обладнанням:</p> <p>2.1. Управління жаткою зернозбирального комбайну.</p> <p>2.2. Управління молотильно-сепарувальною частиною зернозбирального комбайну.</p> <p>2.3. Управління пристроями та обладнанням для збирання і вивантаження незернової частини врожаю.</p> <p>2.4. Управління подрібнювачем незернової частини.</p> <p>2.5. Управління гідравлічною системою комбайна.</p> <p>2.6. Особливості управління трансмісією комбайна.</p> <p>2.7. Особливості рульового керування комбайном.</p> <p>2.8. Особливості управління гальмівною системою.</p>

		<p>3. Безпека праці під час керування комбайном:</p> <p>3.1. Загальні положення.</p> <p>3.2. Безпека праці перед початком керування комбайном.</p> <p>3.3. Безпека праці під час керування комбайном. Взаємодія з помічником комбайнера.</p> <p>3.4. Безпека праці після завершення керування комбайном.</p> <p>3.5. Дії під час аварійних ситуацій.</p>
	Виробниче обладнання	Тренажер комбайна, симулятор.
	Навчальне обладнання (матеріали)	Тренажер комбайна, макет кабіни комбайна, макет комбайна та його складових, макети робочого обладнання, бортовий комп'ютер, GPS навігатор, навчальні плакати, педагогічний програмний засіб навчального призначення, інтерактивний комплекс, симулятори, електронні підручники та відеоматеріали, інструкції з охорони праці та протипожежної безпеки, інструкції з безпеки праці, плакати з охорони праці.
	Навчальне середовище	Навчальний кабінет, навчальна лабораторія.
	Методи оцінювання	Метод спостереження. Тестування.
6.1	Крок 1. Огляд комбайна перед початком роботи	Практичні знання Перевірте готовність комбайна до роботи (рівень мастила та технічних рідин, світлова та звукова сигналізація, органи керування тощо)
	Теоретичні знання	Теоретичні питання модуля 5 підмодуля 4
	Виробниче обладнання	Комбайн.
	Навчальне обладнання	Технічна документація, інструкційна картка.
	Навчальне середовище	Майданчик для зберігання.
	Методи оцінювання	Метод спостереження.
6.2	Крок 2. Запуск двигуна та початок руху комбайна	Практичні знання <ol style="list-style-type: none"> 1. Проведіть тестування всіх робочих систем комбайна за допомогою бортового комп'ютера. 2. Запустіть двигун відповідно до вимог. 3. Переконайтеся в справності роботи двигуна та органів керування після запуску, використовуючи вмонтовані засоби діагностики панелі приладів. 4. Прогрійте двигун відповідно до вимог

		<p>технічної документації.</p> <p>5. Переконайтеся в безпеці руху перед початком маневру, при потребі використайте помічника комбайнера.</p> <p>6. Увімкніть орган керування на відповідний напрямок руху.</p> <p>7. Розпочніть рух.</p>
	Теоретичні знання	Правила дорожнього руху, безпека руху, будова комбайна. Теоретичні питання модуля 5 підмодуля 4.
	Виробниче обладнання	Комбайн, тренажер комбайна, симулятори, бортовий комп'ютер.
	Навчальне обладнання	Технічна документація, інструкційна карта.
	Навчальне середовище	Майданчик для водіння.
	Методи оцінювання	Метод спостереження.
6.3	Крок 3. Керування комбайном (Практичні водіння)	Практичні знання <ol style="list-style-type: none"> 1. Рух по прямій. 2. Рух по колу. 3. Рух заднім ходом.
	Теоретичні знання	Правила дорожнього руху, безпека руху, будова комбайна. Теоретичні питання модуля 5 підмодуля 4
	Виробниче обладнання	Комбайн, тренажер комбайна, симулятори.
	Навчальне обладнання	Технічна документація, інструкційна карта.
	Навчальне середовище	Майданчик для водіння, навчальне поле.
	Методи оцінювання	Метод спостереження.
6.4	Крок 4. Завершення маневру	<ol style="list-style-type: none"> 1. Під'їдьте до місця зберігання (паркування). 2. Заїдьте заднім ходом до місця зберігання (паркування). 3. Поставте органи управління в нейтральне положення та зафіксуйте стоянкове гальмо. 4. Зупиніть двигун.
	Теоретичні знання	Правила дорожнього руху, безпека руху, будова комбайна. Теоретичні питання модуля 5 підмодуля 4.
	Виробниче обладнання	Комбайн, тренажер комбайна, симулятори.
	Навчальне обладнання	Технічна документація, інструкційна карта.
	Навчальне середовище	Місце зберігання.
	Методи оцінювання	Метод спостереження.

7	Підмодуль 5. «Вплив шкідливих факторів та охорона здоров'я»	Вивчаючи можливий вплив шкідливих факторів під час керування комбайном дотримуйтеся наведених нижче вказівок
	Теоретичні знання	<ol style="list-style-type: none"> 1. Письмові інструкції та покрокові процедури для запобігання впливу шкідливих та небезпечних факторів. 2. Робота в команді для забезпечення колективної безпеки. 3. Аналіз ситуації на випередження впливу шкідливих та небезпечних факторів.
	Виробниче обладнання	Не потребується
	Навчальне обладнання (матеріали)	Педагогічний програмний засіб навчального призначення, інтерактивний комплекс, електронні підручники та відеоматеріали, інструкції з охорони праці та протипожежної безпеки, інструкції з безпеки праці, плакати з охорони праці
	Навчальне середовище	Навчальний кабінет, навчальна лабораторія
	Методи оцінювання	Метод спостереження. Тестування.

Вкладка 1. Зміст теоретико-практичного модуля 5 «Керування комбайном» підмодуля 1 «Управління комбайном з використанням зовнішніх інформаційно-комунікаційних технологій (GPS)»

Що ви повинні вміти робити після освоєння підмодуля 1?

Управляти комбайном з використанням зовнішніх інформаційно-комунікаційних технологій (GPS)».

Якою компетентністю ви оволодієте після освоєння підмодуля 1?

Спроможність управляти комбайном з використанням зовнішніх інформаційно-комунікаційних технологій (GPS)».

Базові знання

Основою для ефективного господарювання сільськогосподарського підприємства є система точного землеробства, яка ґрунтується на оптимізації використання технологічних матеріалів та агрозаходів відповідно до вимог певної сільськогосподарської культури, стану ґрунту та збереження довкілля.

Серед таких пристроїв варто відзначити ті, які використовуються для комбайнів та дозволяють виконувати точне збирання врожаю. Їх зазвичай називають пристроями «паралельного водіння».

Основою для проведення паралельного водіння є Global Positioning System (GPS) – глобальна система позиціонування, що дозволяє в будь-якому місці Землі визначити місцезнаходження та швидкість об'єктів.

Пристрої паралельного водіння можуть бути частиною комп'ютерної системи управління комбайна як це роблять провідні виробники с/г техніки. На жаль, не всі виробники опцію «паралельного водіння» встановлюють у базових комплектаціях. Деякі пропонують додатково придбати їх обладнання, для деяких марок комбайнів є потреба у придбанні зовнішніх агронавігаторів сторонніх виробників.

Таких виробників агронавігаторів (курсказівників) та посередників в Україні існує дуже багато, кожен з яких має свої переваги та недоліки.

Для комбайнів з метою спрощення роботи машиніста-тракториста та досягнення максимальної точності були розроблені так звані автопілоти (підрулювачі), які застосовуються для забезпечення виключення помилок через «людський» фактор у виконанні робіт. Такі пристрої встановлюються на комбайни, де не передбачені штатні засоби навігації та автоуправління. Їх використання дозволяє розширити час роботи комбайна, бо дає можливість працювати в темну пору доби, а також автоматизувати значну частину роботи комбайну, пов'язану з його водінням під час збирання урожаю.

Базові навички

Які основні кроки під час управління комбайном з використанням зовнішніх інформаційно-комунікаційних технологій (GPS)»

Крок 1. Ознайомлення з будовою та принципами роботи GPS-обладнання.

Крок 2. Робота з програмним забезпеченням для агронавігатора.

Крок 3. Рух по полю з використанням автопілота або підрулювача (за наявності такого у закладі, або ж використання симулятора комбайна).

Крок 4. Виправлення основних неполадок GPS-пристроїв задля уникнення небезпечних ситуації при їх користуванні.

Підготовчий етап

Крок 1. Ознайомлення з будовою та принципами роботи GPS-обладнання.

Крок 2. Робота з програмним забезпеченням для агронавігатора.

Виробничий етап

Крок 3. Рух по полю з використанням автопілота або підрулювача (за наявності такого у закладі, або ж використання симулятора комбайна).

Крок 4. Виправлення основних неполадок GPS-пристроїв задля уникнення небезпечних ситуації при їх користуванні.

Виконання операцій

Крок 1. Ознайомлення з будовою та принципами роботи GPS-обладнання.

Що для цього потрібно знати?

Складові частини GPS-пристрою та способи підключення додаткових пристроїв в систему функціонування комбайну, принципову схему приєднання автопілота.

З яким виробничим обладнанням доведеться працювати?

Комплект зовнішньої навігації (планшет, антена, система автопілоту, складові для установки, програмне забезпечення), комбайн.

Яким є навчальне обладнання (матеріали)?

Інструкція користувача для наявного в закладі освіти агронавігатора, технічна документація, мультимедійна презентація.

Яким є навчальне середовище?

Майданчик для водіння, навчальне поле.

Крок 2. Робота з програмним забезпеченням для агронавігатора

Що для цього потрібно знати?

Принципи навігації та точного землеробства, точність антен в залежності від потужності сигналу, принципи розрахунку габаритів комбайну для налаштування навігації.

З яким виробничим обладнанням доведеться працювати?

Комплект зовнішньої навігації (планшет, антена, система автопілоту, складові для установки, програмне забезпечення), комбайн.

Яким є навчальне обладнання (матеріали)?

Інструкція користувача для наявного в закладі освіти агронавігатора, технічна документація, мультимедійна презентація.

Яким є навчальне середовище?

Майданчик для водіння, навчальне поле.

Крок 3. Рух по полю з використанням автопілота або підрювача (за наявності такого у закладі, або ж використання симулятора комбайна)

Що для цього потрібно знати?

Для спрощення роботи машиніста-тракториста та досягнення максимальної точності були розроблені так звані автопілоти, які застосовуються для забезпечення виключення помилок через «людський» фактор у виконанні робіт. Такі пристрої встановлюються на комбайни, де не передбачені штатні засоби навігації та автоуправління.

Варто зрозуміти, що головна особливість автопілота полягає в тому, що він забезпечує точність пересування без допомоги оператора. Маршрут обробляється GPS-приймачем та навігаційним контролером. Якщо комбайн відхиляється від заданого курсу, автоматично коригується. Уточнені дані прямують безпосередньо в гідравлічну систему управління ходовою частиною чи на електромеханічне кермо, мінімізуючи люфт рульового управління. Сигнали передаються через CAN-шину, що сполучає автопілот та агрегати комбайна. Додатково кут повороту коліс контролюється спеціальним датчиком.

З яким виробничим обладнанням доведеться працювати?

Комплект зовнішньої навігації (автопілот чи його симулятор), комбайн.

Яким є навчальне обладнання (матеріали)?

Інструкція користувача для наявного в закладі освіти автопілота, технічна документація, мультимедійна презентація.

Яким є навчальне середовище?

Майданчик для водіння, навчальне поле, симулятор чи тренажер комбайна.

Крок 4. Виправлення основних неполадок GPS-пристроїв задля уникнення небезпечних ситуації при їх користуванні

Що для цього потрібно знати?

Будову та принципи роботи GPS-пристроїв.

З яким виробничим обладнанням доведеться працювати?

Комплект зовнішньої навігації (планшет, антена, складові для установки, програмне забезпечення), комбайн.

Яким є навчальне обладнання (матеріали)?

Інструкція користувача для наявного в закладі освіти агронавігатора, технічна документація, мультимедійна презентація.

Яким є навчальне середовище?

Майданчик для водіння.

Вкладка 2. Зміст теоретико-практичного модуля 5 «Керування комбайном» підмодуля 2 «Управління комбайном з використанням внутрішніх інформаційно-комунікаційних технологій (бортовий комп'ютер)»

Що ви повинні вміти робити після освоєння підмодуля 2?

Управляти комбайном з використанням внутрішніх інформаційно-комунікаційних технологій (бортового комп'ютера).

Якою компетентністю ви оволодієте після освоєння підмодуля 2?

Спроможність управляти комбайном з використанням внутрішніх інформаційно-комунікаційних технологій (бортового комп'ютера)»

Базові знання

Більшість сучасних комбайнів обладнані влаштованими засобами інформаційно-комунікаційних технологій, які зазвичай називають бортовими комп'ютерами.

Функціонально бортовий комп'ютер здійснює контроль за роботою агрегатів, діагностику справності техніки, інформує про виникнення неполадок і показники роботи складових комбайну, управляє роботою жаток, автоматизує виконання операцій.

Зазвичай він складається з дисплея, який є пристроєм виведення інформації (у випадку сенсорних дисплеїв – також і введення параметрів), мікропроцесора, пам'яті та сукупності датчиків на різні складові комбайна, що передають інформацію процесору для обробки. Додатково для візуалізації показників роботи на панелі управління комбайну розташовано індикатори та перемикачі. Опційно на бортовому комп'ютері може бути встановлена система автопілота (навігації).

Якщо під час купівлі комбайна бортового комп'ютера у комплектації немає, то виробник може запропонувати встановити універсальний. Наприклад, компанія «Джон Дір» пропонує встановлювати універсальні дисплеї, які призначені в основному для впровадження точного землеробства та автоматизації збирання урожаю. При цьому «найпростіший» бортовий комп'ютер на такій техніці присутній, хоча і з невеликою кількістю функцій..

Базові навички

Які основні кроки під час управління комбайном з використанням внутрішніх інформаційно-комунікаційних технологій (бортового комп'ютера)?

Крок 1. Ознайомлення з будовою, основними складовими та функціями бортового комп'ютера.

Крок 2. Налаштування показників роботи комбайна.

Крок 3. Виконання операцій збирання врожаю з використанням вбудованої системи навігації та автоматизації.

Підготовчий етап

Крок 1. Ознайомлення з будовою, основними складовими та функціями бортового комп'ютера.

Крок 2. Налаштування показників роботи комбайна.

Виробничий етап

Крок 3. Виконання операцій збирання врожаю з використанням вбудованої системи навігації та автоматизації.

Виконання операцій

Крок 1. Ознайомлення з будовою, основними складовими та функціями бортового комп'ютера.

Що для цього потрібно знати?

Бортовий комп'ютер та його складові (індикатори, перемикачі, показники датчиків), різновиди бортових комп'ютерів. Безпека праці під час керування комбайном.

З яким виробничим обладнанням доведеться працювати?

Комбайн, обладнаний бортовим комп'ютером.

Яким є навчальне обладнання (матеріали)?

Інструкція користувача з використання комбайна, технічна документація, мультимедійна презентація, симулятор бортового комп'ютера.

Яким є навчальне середовище?

Майданчик для водіння, навчальне поле.

Крок 2. Налаштування показників роботи комбайна

Що для цього потрібно знати?

Основні пункти меню бортового комп'ютера та основи автоматизації робіт. Безпека праці під час керування комбайном.

З яким виробничим обладнанням доведеться працювати?

Трактор відповідної категорії, обладнаний бортовим комп'ютером.

Яким є навчальне обладнання (матеріали)?

Інструкція користувача по використанню трактора, технічна документація, мультимедійна презентація, симулятор бортового комп'ютера.

Яким є навчальне середовище?

Майданчик для водіння, навчальне поле.

Крок 3. Виконання операцій збирання врожаю з використанням вбудованої системи навігації та автоматизації.

Що для цього потрібно знати?

Способи прокладання маршрутів за допомогою GPS-навігації та використання вбудованої навігаційної системи для автоматизації роботи комбайнера. Автоматизація роботи комбайна. Безпека праці під час керування трактором.

З яким виробничим обладнанням доведеться працювати?

Комбайн, обладнаний бортовим комп'ютером.

Яким є навчальне обладнання (матеріали)?

Інструкція користувача з використання комбайна, технічна документація, мультимедійна презентація, симулятор бортового комп'ютера.

Яким є навчальне середовище?

Навчальне поле.

Вкладка 3. Зміст теоретико-практичного модуля 5 «Керування комбайном» підмодуля 4 «Органи керування комбайном. Безпечне виконання робіт під час керування комбайном»

Що ви повинні вміти робити після освоєння підмодуля 4?

Керувати комбайном

Якою компетентністю ви оволодієте після освоєння підмодуля 4?

Спроможність керувати комбайном.

Базові знання

1. Які є органи керування комбайном?
2. Як використовувати органи керування (управління) комбайном для роботи змінним обладнанням?
3. Яка має бути безпека праці під час керування комбайном?

Базові навички

Які основні кроки під час керування комбайном?

Крок 1. Огляд комбайна перед початком роботи.

Крок 2. Запуск двигуна та початок руху комбайна.

Крок 3. Керування комбайном (практичне водіння).

Крок 4. Завершення маневру.

Підготовчий етап

Крок 1. Огляд комбайна перед початком роботи.

Крок 2. Запуск двигуна та початок руху комбайна.

Виробничий етап

Крок 3. Керування комбайном (практичне водіння).

Крок 4. Завершення маневру.

Виконання операцій

Крок 1. Огляд комбайна перед початком роботи

Що для цього потрібно знати?

Теоретичні питання модуля 5 підмодуля 4.

З яким виробничим обладнанням доведеться працювати?

Комбайн.

Яким є навчальне обладнання (матеріали)?

Технічна документація.

Яким є навчальне середовище?

Майданчик для зберігання.

Крок 2. Запуск двигуна та початок руху комбайна

Що для цього потрібно знати?

Правила дорожнього руху, безпека руху, будова комбайна. Теоретичні питання модуля 5 підмодуля 4.

З яким виробничим обладнанням доведеться працювати?

Комбайн, тренажер комбайна, симулятори, бортовий комп'ютер.

Яким є навчальне обладнання (матеріали)?

Технічна документація, інструкційна карта.

Яким є навчальне середовище?

Майданчик для водіння.

Крок 3. Керування комбайном (Практичні водіння)

Що для цього потрібно знати?

Правила дорожнього руху, безпека руху, будова комбайна. Теоретичні питання модуля 5 підмодуля 4.

З яким виробничим обладнанням доведеться працювати?

Комбайн, тренажер комбайна, симулятори.

Яким є навчальне обладнання (матеріали)?

Технічна документація, інструкційна карта.

Яким є навчальне середовище?

Майданчик для водіння, навчальне поле.

Крок 4. Завершення маневру

Що для цього потрібно знати?

Правила дорожнього руху, безпека руху, будова комбайна. Теоретичні питання модуля 5 підмодуля 4.

З яким виробничим обладнанням доведеться працювати?

Комбайн, тренажер комбайна, симулятори.

Яким є навчальне обладнання (матеріали)?

Технічна документація, інструкційна карта.

Яким є навчальне середовище?

Майданчик для зберігання.