Міністерство освіти і науки України

Сумський національний аграрний університет

Факультет *Інженерно-технологічний*

Кафедра *Експлуатації техніки*

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК 16 «Цифрові технології в АПК»

(*статус освітнього компонента - обов'язковий*)

Реалізується в межах освітньої програми:

Агроінженерія

(назва)

за спеціальністю *208 «Агроінженерія»*

(шифр, назва)

на *початковому (короткий цикл)* рівні вищої освіти

Суми – 2021

Розробник: _____ **Саржанов О.А.** **к.т.н., доц.**
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри **Експлуатації техніки** (назва кафедри)	протокол від 14-06-2021 № 12
	Завідувач кафедри _____ (підпис) **Саржанов О.А.** (прізвище, ініціали)

Погоджено:
Гарант освітньої програми _____ Семірненко Ю.І.
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма _____ Довжик М.Я.
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму надана _____ Семірненко Ю.І. (додається)
(підпис) (ПІБ)

_____ Таценко О.В.
(підпис) (ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації _____ (_____)
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 23.09. 2021 р.

© СНАУ, 2021 рік

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Цифрові технології в АПК							
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний / Експлуатації техніки							
3.	Статус ОК	Обов'язковий							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК	«Агроінженерія»/208 «Агроінженерія», початковий (короткий цикл) рівень вищої освіти							
5.	ОК може бути запропонований для								
6.	Рівень НРК	5 рівень НРК							
7.	Семестр та тривалість вивчення	2 семестр, 15 тижнів 3 семестр, 15 тижнів							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)						Самостійна робота	
		Загальний обсяг	Лекційні		Практичні		Лаб.		
			денна	заочна	денна	заочна		денна	заочна
	2 семестр	60	16		14			30	
	3 семестр	90	14		30			46	
	Всього	150	30		44			76	
10.	Мова навчання	державна							
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Саржанов Олександр Анатолійович, к.т.н., доц. кафедри «Експлуатації техніки»							
11.1	Контактна інформація	аудиторія кафедри 303м, корпус №4, alsar47@gmail.com							
12.	Загальний опис освітнього компонента	Цифрові технології в АПК, дисципліна, яка забезпечує комплексний підхід до формування знань та умінь з основних принципів і методів організації та функціонування цифрових технологій, основних напрямків використання їх в АПК, та можливість прикладного застосування.							
13.	Мета освітнього компонента	- формування системи спеціальних теоретичних та практичних знань для підготовки висококваліфікованого спеціаліста аграрного виробництва; - сформувати у студентів знання з основ ефективного використання технічних засобів з застосуванням сучасних інформаційних технологій.							
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Компетентності розвинені в освітньому компоненті необхідні для формування у здобувачів вищої освіти системи знань і вмінь по використанню інформаційних та комунікаційних технологій для організації та управління виробництвом сільськогосподарської продукції Освітній компонент є основою для освітнього компонента: ОК18 «Виробнича практика» та «Кваліфікаційна (фахова) атестація							

15.	Політика академічної доброчесності	Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту: • проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни; • виконання і захист письмових та практичних робіт у встановлені терміни; • дотримання при виконанні письмових робіт положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Сумському НАУ (https://bit.ly/2TNvfE0); • дотримання студентами кодексу академічної доброчесності Сумського НАУ (https://bit.ly/3xf92wW). Підготовлені до оцінювання письмові роботи повинні бути оригінальними та виконані самостійно здобувачем вищої освіти. Письмові роботи, які виконані і здані із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на оцінку нижче від отриманого результату. Роботи, які виконані з низьким рівнем унікальності або є копією «чужої» роботи оцінюватимуться на «нуль» з послідуючим виконанням роботи згідно іншого оригінального індивідуального завдання. Перездача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання. Списування із різних джерел інформації (в т.ч. із використанням мобільних девайсів та гаджетів) під час екзаменів заборонено. При виявлені факту списування – робота студента анулюється і екзамен складається повторно. Перескладання екзамену відбувається із дозволу деканату в зазначені терміни після повторного засвоєння матеріалу з освітнього компоненту.
16.	Посилання на курс у системі MOODLE	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4763

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен…»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)				**Як оцінюється РНД**
	ПРН-4. Застосовувати нові ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва.	**ПРН15.** Вибирати механізовані технології відповідно до агрокліматичних умов та обґрунтовувати технології за економічними та якісними критеріями	**ПРН-16.** Використовувати цифрові технології, в тому числі географічні інформаційні системи (ГІС) і системи глобального позиціонування (GPS), системи автоматизації та контролю технологічних процесів у виробництві.	**ПРН17.** Застосовувати технології відновлення працездатності машин та обладнання. Виконувати операції діагностування, технічного сервісу та ремонту техніки. Складати плани-графіки виконання ремонтно-обслуговуючих робіт	
ДРН 1. Використовувати нові ідеї для розвитку аграрного виробництва	+				Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору.
ДРН 2. Застосовувати географічні інформаційні системи (ГІС) для вирішення професійних задач			+		Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору.
ДРН 3. Впроваджувати системи глобального позиціонування (GPS) для вирішення професійних задач			+		Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору.
ДРН 4. Впроваджувати системи автоматизації та контролю процесів у виробництві, в тому числі в системах точного землеробства		+		+	Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору.

3.1 ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМОПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література
	Аудиторна робота			СРС	
	Лк.	П.з	Лаб. з.		
Частина 1. Геоінформаційні системи, системи навігації та зв'язку (2 семестр)					
Тема 1.1. *Цифрові технології в сільському господарстві* 1. Основні поняття інформаційних технологій, сутність, компоненти, класифікація. 2. Особливості вибору і використання інформаційної технології. 3. Особливості впровадження нових інформаційних технологій.	2			2	[1], [2], [3]
Тема 1.2. *Знайомство з географічними інформаційними системами.* 1- ГІС: визначенням і переваги; 2- складові частини ГІС; 3- завдання, які вирішує ГІС; 4- сфери і рівні застосування ГІС ПЗ. Планування ГІС проекту	2	2		4	[19], [20], [21]
Тема 1.3*: Апаратне забезпечення ГІС – технології*. 1- Загальна інформація про апаратне забезпечення ГІС; 2- Історія розвитку апаратного забезпечення; 3- Принцип дії апаратного забезпечення ГІС. ПЗ. Апаратне забезпечення ГІС	2	2		4	[19], [20], [21]
Тема 1.4. *Світові системи супутникової навігації.* 1. Поняття про супутникові радіонавігаційні системи 2. Будова супутникових радіонавігаційних систем ПЗ. Робота з програмами інтерактивних карт	2	2		4	[16], [17], [26]
Тема 1.5. *Обладнання для користування послугами GPS системи* 1. Реєстратор-тахограф. 2. GPS-приймач 3. Карти в GPS-навігаторах 4. GPS-трекер 5. GPS-логгер 6. Сенсори GPS ПЗ. Робота з програмами інтерактивних карт	2	2		4	[16], [17], [26]
Тема 1.6. *GPS моніторинг транспорту та рухомих об'єктів.* 1. Класифікація та характеристика систем контролю за переміщенням рухомих об'єктів 2. Методи визначення місця розташування транспортних засобів, які використовуються в AVL-системах ПЗ. Інформаційне забезпечення для моніторингу транспорту	2	2		4	[16], [17], [18], [26], [27]
Тема 1.7. *Історія та класифікація супутникових систем зв'язку.* 1. Історія супутникового зв'язку 2. Класифікація систем супутникового зв'язку. ПЗ. Системи супутникового зв'язку	2	2		4	[16], [17], [18], [26], [27]
Тема 1.8. *Системи фіксованого та мобільного супутникового зв'язку.* 1. Види систем фіксованого супутникового зв'язку 2. Мобільний радіотелефонний супутниковий зв'язок ПЗ. Системи супутникового зв'язку	2	2		4	[16], [17], [18], [26], [27]

Всього у 2 семестрі	16	14		30	
Частина 2. Система точного землеробства (3 семестр)					
Тема 2.1. *Знайомство з системою точного землеробства* 1. Визначення та поняття СТЗ. 2. Базові елементи СТЗ. 3. Переваги при запровадженні технологій точного землеробства. ПЗ. Основні складові необхідні для впровадження технологій точного землеробства.	2	2		4	[4], [6],
Тема 2.2. *Моніторинг агрохімічного стану ґрунтів у системі точного землеробства* 1. Відбір ґрунтових проб та їх аналіз. 2. Методи відбору ґрунтових проб. Побудова картограм поля. 3. Значення властивостей ґрунту для вирощування сільськогосподарських культур. ПЗ. Технічні засоби відбору проб грунту	2	4		4	[7], [9],[23]
Тема 2.3. *Технології змінних норм внесення технологічних матеріалів* 1. Варіанти використання технологій варіабельного внесення технологічних матеріалів 2. Компоненти систем варіабельного внесення. ПЗ. Засоби варіабельного внесення технологічних матеріалів	2	4		6	[5], [8], [11]
Тема 2.4. *Прилади та обладнання для одержання інформації в системі точного землеробства* 1. Обладнання для визначення вегетаційного індексу 2. Датчики в системах картування врожайності 3. Автоматичні системи рульового керування ПЗ. Засоби дистанційного зондування та системи картографування врожайності	2	4		6	[4], [5], [7], [9], [10], [13]
Тема 2.5 *Цифрові технології планування діяльності в точному землеробстві. Аналітична обробка даних* 1. Інформаційна технологія управління 2. Автоматизація офісної діяльності ПЗ. Опанування принципами роботи інформаційно-пошукових систем Інтернет. Електронні публікації. Інформаційні ресурси Інтернет	2	4		6	[1], [2], [3]
Тема 2.6 *Автоматизація обробки статистичних даних в точному землеробстві* 1. Автоматизація процесів математичної обробки даних, огляд програмних продуктів 2. Графічне представлення математичних даних 3. Специфіка застосування програмного забезпечення математичної обробки даних у професійній діяльності ПЗ. Засоби обробки табличної інформації. Розв'язування функціональних задач	2	4		6	[1], [2], [3]
Тема 2.7 *Сучасні методи і засоби створення візуальних ІТ-продуктів.* 1. Поняття комп'ютерної графіки. 2. Візуальні професійні ІТ-продукти, що використовуються в сільському господарстві 3. Використання даних супутникової зйомки в системах точного землеробства	2	4		6	[1], [2], [3]

ПЗ. Створення зображень функціональних схем сільськогосподарського призначення. Інфографіка					
Тема 2.8 **.** *Організація та управління інформацією в точному землеробстві* 1. Поняття інформації та основні принципи обробки даних у професійній діяльності 2. Моделі інформаційних процесів 3. Технічні засоби обробки інформації ПЗ. Програмні продукти для обробки, аналізу та моніторингу сільськогосподарських земель	-	4		8	[1], [2], [3]
Всього у 3 семестрі	14	30		46	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	**Методи викладання** (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	**Кіль-кість годин**	**Методи навчання** (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	**Кіль кість годин**
ДРН1	Викладання лекційного матеріалу з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні заняття за індивідуальними завданнями. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом	10	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторно-практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Самооцінка знань	10
ДРН2	Викладання лекційного матеріалу з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні заняття за індивідуальними завданнями. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом	20	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторно-практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Самооцінка знань	20
ДРН3	Викладання лекційного матеріалу з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні заняття за індивідуальними завданнями. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом	20	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторно-практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Самооцінка знань	20
ДРН4	Викладання лекційного матеріалу з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні заняття за індивідуальними завданнями. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом	24	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторно-практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Самооцінка знань	26

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
Частина 1. Геоінформаційні системи, системи навігації та зв'язку			
1.1	Виконання і захист звітів лабораторно-практичних робіт	60 балів / 60%	2 … 15 тиждень
1.2	Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	10 балів / 10%	До кінця 8 тижня До кінця 15 тижня
1.3	Проміжне комп'ютерне тестування - тест множинного вибору	15 балів / 15%	9, 15 тиждень
1.4	Проміжна комп'ютерна атестація-тест множинного вибору	15 балів / 15%	8 тиждень
Частина 2. Система точного землеробства			
2.1	Виконання і захист звітів лабораторно-практичних робіт	30 балів / 30%	2 … 15 тиждень
2.2	Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	10 балів / 10%	До кінця 8 тижня До кінця 15 тижня
2.3	Проміжне комп'ютерне тестування - тест множинного вибору	15 балів / 15%	9, 15 тиждень
2.4	Проміжна комп'ютерна атестація-тест множинного вибору	15 балів / 15%	8 тиждень
2.5	Екзамен – письмова відповідь на екзаменаційний білет	30 балів / 30%	Терміни екзаменаційної сесії

5.2.2. Критерії оцінювання. (2 семестр)

Компонент	**Незадовільно**	**Задовільно**	**Добре**	**відмінно**
Частина 1. Геоінформаційні системи, системи навігації та зв'язку				
Виконання і захист звітів лабораторно-практичних робіт	<36 балів	36-44 балів	45-53 балів	54-60 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження	Виконану усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість
Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	<6 балів	6-7 балів	8 балів	9-10 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження	Виконану усі вимоги завдання
	Вірних відповідей менше 6 з 10	Вірних відповідей 6-7 з 10	Вірних відповідей 8 з 10	Вірних відповідей 9-10 з 10
Проміжне комп'ютерне тестування - тест множинного вибору	<9 балів	9-11 балів	12-13 балів	14-15 балів
	Вірних відповідей менше 6 з 10	Вірних відповідей 6-7 з 10	Вірних відповідей 8-9 з 10	Вірних відповідей 10 з 10
Проміжна комп'ютерна атестація-тест множинного вибору	<9 балів	9-11 балів	12-13балів	14-15 балів
	Вірних відповідей менше 6 з 10	Вірних відповідей 6-7 з 10	Вірних відповідей 8-9 з 10	Вірних відповідей 10 з 10

Частина 2. Система точного землеробства				
Виконання і захист звітів лабораторно-практичних робіт	<18 балів	18-22 балів	23-26 балів	27-30 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження	Виконану усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість
Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	<6 балів	6-7 балів	8 балів	9-10 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження	Виконану усі вимоги завдання
	Вірних відповідей менше 6 з 10	Вірних відповідей 6-7 з 10	Вірних відповідей 8 з 10	Вірних відповідей 9-10 з 10
Проміжне комп'ютерне тестування - тест множинного вибору	<9 балів	9-11 балів	12-13 балів	14-15 балів
	Вірних відповідей менше 6 з 10	Вірних відповідей 6-7 з 10	Вірних відповідей 8 з 10	Вірних відповідей 9-10 з 10
Проміжна комп'ютерна атестація-тест множинного вибору	<9 балів	9-11 балів	12-13 балів	14-15 балів
	Вірних відповідей менше 6 з 10	Вірних відповідей 6-7 з 10	Вірних відповідей 8 з 10	Вірних відповідей 9-10 з 10
Екзамен – письмова відповідь на екзаменаційний білет	*<18 балів*	*18…22 балів*	*23..26 балів*	*27…30 балів*
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання

5.3.Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	**Елементи формативного оцінювання**	**Дата**
1	Виконання лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення занять зі зворотним зв'язком з викладачем	Протягом 2-15 тижнів
2	Правильні відповіді під час захисту лабораторно-практичних робіт зі зворотним зв'язком з викладачем	Протягом 2-15 тижнів
3	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над виконанням та оформленням лабораторно-практичних робіт протягом занять.	Протягом 2-15 тижнів
4	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час підготовки реферату та презентації згідно індивідуального завдання	Протягом 9-15 тижнів
5	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після захисту реферату та презентації згідно індивідуального завдання	Протягом 15 тижня

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

1. Міхеєв Є. К. Інформаційні системи в землеробстві. Системи підтримки прийняття технологічних рішень на рівні проектування і планування / Є. К. Міхеєв. – Херсон : ХДУ, 2005. – Ч.І. – 280 с.

2. Міхеєв Є. К. Інформаційні системи в землеробстві. Системи підтримки прийняття технологічних рішень на рівні оперативного планування і управління / Є. К. Міхеєв. – Херсон : ХДУ, 2006. – Ч.ІІ. – 354 с.

3. Тверезовська Н. Т. Інформаційні технології в агрономії : навч. посіб. / Н. Т. Тверезовська, А. В. Нєлєпова. – К. : «Центр учбової літератури», 2016. – 272 с.

4. Дэн Эсс, Марк Морган Руководство по точному земледелию (The Precision-Farming Guide for Agriculturist), John Deer Publishing, 2004, 159 с. (русский перевод А.Г. Тарика, В.А. Забалуев)

5. Аніскевич Л.В. Системи керування нормами внесення матеріалів в технологіях точного землеробства: Автореф. дис... д-ра техн. наук: 05. 05. 11 / Національний аграрний ун-т. – К., 2005. – 36 с.

6. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р., Волянський М.С. Терміни точного землеробства // Техніка АПК. – 1999. - № 5. С. 29-30.

7. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р., Аніскевич Л.В., Волянський М.С. Побудова картогам поживних речовин у ґрунті з використанням супутникової навігаційної системи. - Збірник наукових праць НАУ ”Механізація сільськогосподарського виробництва”, Т. ІХ, К.: НАУ, 2000. – с. 37 – 39.

8. Броварець О.О. Дистанційне керування технологічними операціями роботизованих систем у точному землеробстві // Механізація та електрифікація с. – г.: Міжвід. темат. наук. зб. / УААН: ННЦ “ІМЕСГ”. – Глеваха, 2008. – Вип. 92. – С. 530 –535.

9. Кравченко В., Сердюченко Н. та ін. Основи методології моніторингу агроресурсів та прогнозування врожайності сільськогосподарських культур за проектом MARS // Вісник Харківського національного технічного університету с.г. ім. П. Василенка, ”Механізація сільськогосподарського виробництва”, Вип. 75. Том. ІІ, Харків: 2008. – с. 3 – 14.

10. Громитко В. Технічні засоби та технології застосування систем паралельного водіння та автопілотування в керованому землеробстві // Збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого / "Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України". – Дослідницьке, 2009. – Вип. 13 (27). Книга 2. – С. 68 - 76.

11. Попович О. Система керування процесом мівсцевизначеної сівби // Збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого / "Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України". – Дослідницьке, 2009. – Вип. 13 (27). Книга 2. – С. 77 - 81.

12. Куценко М. Базові станції автоматичного підкермовування // The Ukrainian Farmer. – 2009. - № 12. – С. 62 – 63.

13. Косик П. Електроніка на комбайнах // The Ukrainian Farmer. – 2009. - № 2. – С. 54 – 55.

14. Чорний С.Г., Гашпоренко І.М. Визначення вмісту гумусу в грунтах дистанційними методами // Вісник аграрної науки. – 2010. - № 3. – С. 14 – 17.

15. Медведєв В.В., Пліско І.В. та ін.. Знаряддя для диференційованого (точного) обробітку ґрунту // Вісник аграрної науки. – 2009. - № 4. – С. 50 – 53.

16. Бабак В. П. Супутникова радіонавігація / В. П. Бабак, В. В. Конін, В. П. Харченко – К.: Техніка, 2004. – 328 с.

17. Філяшкін М. К., Рогожин В. О., Скрипець А. В., Лукінова Т. І./ Інерціально-супутникові навігаційні системи.-2009.-272с.

18. Бєляєвський Л.С., Топольськов Є.О., Сердюк А.А. та інш. Глобальні супутникові системи навігації та зв’язку на транспорті. Навчальний посібник для ВУЗів транспортного профілю. – К.: В-во «ДажБог», 2009. – Іл., табл., бібліогр. – 216 с.

19. Морозов В.В., Лисогоров К.С., Шапоринська Н.М. Геоінформаційні системи в агросфері: Навч. посібник.- Херсон, Вид-во ХДУ, 2007 - 223 с.

20. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: Навчальний посібник. – Суми: ВТД «Університетьська книга», 2006. 295 с.

21. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології:

підручник / В.М. Самойленко. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с

22. Кондратьев К.Я., Федченко П.П. Спектральная отражательная способность и распознавание растительности, Л.: Гндрометеоиздат, 1982, - 216 с

23. Кодратьев К.Я, Козодеров В.В., Федченко П.П. Аэрокосмические исследования почв и растительности, Л.:Гидрометеоиздат,1986, - 229 с.

24. Державна програма з цифрового картографування України

25. ГІС "Україна": електронна версія 6.0 – К.: ДНВП "Картографія". – 2009.

26. Холодюк О. В. Глобальні навігаційні супутникові системи та їх роль у технологіях точного землеробства. // Техніка, енергетика, транспорт АПК. - Вінниця, 2020. - № 2 (109). - С. 71-87

27. Є. Т. Скорик, В. М. Кондратюк Застосування супутникових технологій навігації та зв'язку в автотранспортній галузі // Наука та інновації.2007.Т 3.№ 1.С. 67–83.

Інші джерелак

28. http://www.geomedia.com.ua
29. http://www.pryroda.gov.ua
30. http://www.agrophys.com
31. http://www.ogc.org
32. http://www.esri.com
33. http://www.osgeo.org
34. http://www.maps.google.com
35. https://www.ispag.org/
36. http://www.farms.com/precision-agriculture/
37. http://www.aces.edu/anr/precisionag/
38. http://www.stahly.com/gps/gps_systems