Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет **Інженерно-технологічний**
Кафедра **Агроінжинірингу**

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
ОК 8 «Інформаційні технології, штучний інтелект та системи точного землеробства»

Спеціальність	208 «Агроінженерія»
Освітня програма	Системи точного землеробства
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)

Суми – 2024

Розробник: _____ **Саржанов Б.О.** **д.ф.н.**
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри Агроінжинірингу (назва кафедри)	протокол від 11.06.2024р. № 15
	Завідувач кафедри _____ (підпис) **Шуляк М.Л.** (прізвище, ініціали)

Погоджено:
Гарант освітньої програми _____ Зубко В.М.
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма _____ Зубко В.М.
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму надана _____ _____ (додається)
(підпис) (ПІБ)

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

Зареєстровано в електронній базі: дата: 15.08. 2024 р.

© СНАУ, 2024 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	Інформаційні технології, штучний інтелект та системи точного землеробства			
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний. Агроінжинірингу			
3.	Статус ОК	Обов'язковий			
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК (*заповнюється для обов'язкових ОК)*	Системи точного землеробства. 208 «Агроінженерія». ОК 1, ОК2 та ОК4			
5.	Рівень НРК	7 рівень			
6.	Семестр та тривалість вивчення	2 семестр, 15 тижнів		1 семестр, 15 тижнів	
		СТЗ м		З МЕХ м	
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5			
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні	
	СТЗ м	30	30	14	76
	З МЕХ м	8	16		126
9	Мова навчання	державна			
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Саржанов Б.О., д.ф.н.			
10.1	Контактна інформація	аудиторія кафедри 216м, корпус №4, arhimag0@gmail.com тел. 0660327900 (Viber, Telegram)			
11.	Загальний опис освітнього компонента	Інформаційні технології, штучний інтелект та системи точного землеробства, дисципліна, яка надає можливість отримати навики та уміння з організації та використання інформаційних технологій та систем точного землеробства, які включають: системи паралельного водіння; пробовідбірники й ґрунтовий аналіз; системи диференційованого внесення; датчики врожаю, також принципи роботи ШІ та загальна інформація про них			
12.	Мета освітнього компонента	- формування системи спеціальних теоретичних та практичних знань для підготовки висококваліфікованого спеціаліста сільськогосподарського виробництва; - сформувати у студентів знання з наукових основ ефективного використання технічних засобів створених на базі сучасних інформаційних технологій, розробки і організації оптимальних методів механізованого виробництва продукції рослинництва у технологіях точного землеробства.			
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент базується на вивченні дисциплін: - « Теорія і технологія наукових досліджень »; - « Управління якістю та інтелектуальна власність »; - « Системи агротехнологій з основами ґрунтознавства та агрохімії »;			

14.	Політика академічної доброчесності	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на 1 бал нижче. Списування під час контрольних робіт та тестувань – заборонені. Роботи, які є копією чужої роботи оцінюються на «0» без права перездачі. Перездача лабораторних робіт виконується після повторного їх доопрацювання
15.	Посилання на MOODLE	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=3876

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)[1]						Як оцінюється РНД
	ПРН 8	ПРН 10	ПРН 11	ПРН 12	ПРН 15	ПРН 24	
ДРН 1. Розробляти енергоощадні, екологічно безпечні технології виробництва продукції аграрного виробництва. Приймати ефективні рішення стосовно форм і методів управління інженерними системами в АПК	х						Тестування, захист робіт
ДРН 2. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та сучасні інформаційні технології для вирішення професійних завдань			х				Тестування, захист робіт
ДРН 3. Приймати ефективні рішення щодо складу та експлуатації комплексів машин		х		х			Тестування, захист робіт
ДРН 4. Впроваджувати системи точного землеробства, машини і засоби механізації та вибирати режими роботи машинно-тракторних агрегатів для механізації технологічних процесів у рослинництві					х	х	Тестування, захист робіт
ДРН 5. Створювати і оптимізувати інноваційні системи в рослинництві і технічному сервісі. Розробляти і реалізовувати ресурсоощадні та природоохоронні технології у сфері діяльності підприємств АПК.				х			Тестування, захист робіт

[1] Має відповідати Матриці забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми, зазначається для обов'язкових освітніх компонентів ОП І та ІІ рівня, для усіх (обов'язкових та вибіркових ОК) ОП ІІІ

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМОПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу								Рекомендована література[2]
	Аудиторна робота						Самостійна робота		
	Лк		П.з / семін. з		Лаб. з.				
	СТЗм	ЗМЕХм	СТЗм	ЗМЕХм	СТЗм	ЗМЕХм	СТЗм	ЗМЕХм	
Тема 1. **Інформаційні технології в сільському господарстві** 1. Основні поняття ІТ, сутність, компоненти, класифікація. 2. Особливості вибору і використання інформаційної технології. 3. Особливості впровадження нових інформаційних технологій. Лб. **Огляд програмного забезпечення точного землеробства**	2	2	2				6	8	[1,3,18]
Тема 2. **Організація та управління інформацією** 1. Поняття інформації та основні принципи обробки даних у професійній діяльності. 2. Життєвий цикл інформації та технічних засобів. 3. Моделі інформаційних процесів. 4. Технічні засоби обробки інформації. 5. Пакети прикладних програм (ППП) як інструментарій вирішення функціональних завдань. Лб. **Призначення та основні модулі ПЗ Farm Works**	2		2	2	2		6	8	[1,3,18]
Тема 3. **Інформаційні технології планування діяльності. Аналітична обробка даних** 1. Інформаційна технологія управління. 2. Автоматизація офісної діяльності. 3. Методо-орієнтовані ППП як інструментарій ІТ.	2		2				6	8	[1,3,18]

[2] Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

Тема 4. **Автоматизація обробки статистичних даних** 1. Автоматизація процесів математичної обробки даних, огляд програмних продуктів. 2. Графічне представлення математичних даних. 3. Побудова математичних моделей. 4. Точність та обмеження під час розрахунків. 5. Специфіка застосування програмного забезпечення математичної обробки даних у професійній діяльності. Лб. **Призначення та основні модулі ПЗ SMS Advanced**	2		2	2	2		6	8	[1,3,18]
Тема 5. **Сучасні методи і засоби створення візуальних ІТ-продуктів** 1. Поняття комп'ютерної графіки. Аналогово-цифрове перетворення даних. 2. Візуальні професійні ІТ продукти, що використовуються в агросфері. 3. Використання даних супутникової зйомки в системах точного землеробства 4. Введення в геоінформатику.	2	2	2				6	9	[1,3,18]
Тема 6. **ІТ інновації в агро бізнесі.** 1. Картографія 2. Логістичні рішення 3. Моніторинг технопарку 4. Аналітика та планування 5. Спеціалізовані CRM та HRM системи 6. Аналітика та прийняття раціональних рішень 7. Моніторинг здоров'я та якості 8. Мобільність Лб. **Soft.Farm — комплексна система обліку, планування та аналізу для діяльності сільськогосподарських підприємств**	2		2	2	2		6	9	[1,3,18]
Тема 7. **Основи систем штучного інтелекту (СШІ)** 1.Поняття штучного інтелекту і основи створення систем штучного інтелекту	2		2				6	8	[4,5,20]

2.Підходи до розуміння інтелекту та поняття штучного інтелекту 3.Сфери застосування інтелектуальних технологій									
Тема 8. **Моделі машинного навчання у СШІ** 1.Контрольоване та неконтрольоване навчання. 2.Основі поняття та технології: функція втрат, оптимізація моделей, алгоритм стохастичного градієнтного спуску, інженерія ознак, нейронні мережі. Пз. **Моделі машинного навчання**	2		2	2			6	8	[4,5,20]
Тема 9. **Моделі на основі станів, змінних і знань** 1.Суть та сфера застосування 2.Поняття стану, формалізація задач та побудова дерев станів. 3.Суть інформованого пошуку Пз. Класичні методи пошуку в просторі станів	2		2	2			6	9	[4,5,20]
Тема 10. **Знайомство з системою точного землеробства.** 1. Визначення та поняття СТЗ. 2. Базові елементи СТЗ. 3. Переваги при запровадженні технологій точного землеробства. Лб. **Основні складові для забезпечення технології точного землеробства**	2	2	2		2		6	9	[1,2,5,6,7,18]
Тема 11. **Супутникова система глобального позиціонування** 1. Поняття системи глобального позиціонування (GPS). 2. Основи роботи GPS. 3. Термінологія і опис принципів роботи (GPS) Лб. **Основи роботи глобальних навігаційних систем**	4		2	2	2		6	9	[1,2,9,18]
Тема 12. **Моніторинг врожайності у системі точного землеробства** 1. Методи визначення врожайності сільськогосподарських культур. 2. Методи "зібрав та зважив" і датчики зважування. 3. Основні компоненти системи моніторингу врожайності. Лб. **Системи картографування урожайності зернових культур**	2		2	2	2		6	9	[1,2,9,13,18]

Тема 13. **Технології змінних норм внесення технологічних матеріалів.** 1. Варіанти використання технологій варіабельного внесення технологічних матеріалів. 2. Порівняння технологій варіабельного внесення, що використовують ГІС карти з системами, що використовують сенсори.	2		2	2			6	8	[1,2,4,8,9,18]
Тема 14. **Прилади та обладнання для одержання інформації в системі точного землеробства** 1. Датчики в системах картування врожайності. 2. Датчики визначення вегетаційного індексу. Лб. **Системи паралельного та контурного водіння**	2	2	2		2		6	8	[1,2,13,16,18]
Тема 15. **Керування МТА в системі точного землеробства** 1. Автоматичні системи рульового керування. 2. Обладнання, що використовується при паралельному водінні агрегатів	2		2				6	8	[2,11,12,17,18]
Всього	30	8	30	16	14		76	126	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	**Методи викладання** (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	**Кількість годин**		**Методи навчання** (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	**Кількість годин**	
		СТЗМ	ЗМЕХМ		СТЗМ	ЗМЕХМ
ДРН1	Викладання лекційного матеріалу. Показ прикладів розв'язання завдань інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом	14	4	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті	15	25
ДРН2	Викладання лекційного матеріалу. Показ прикладів розв'язання завдань інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом	15	5	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті	16	25
ДРН3	Викладання лекційного матеріалу. Показ прикладів розв'язання завдань	15	5	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування.	15	26

	інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом			Виконання завдань робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті		
ДРН4	Викладання лекційного матеріалу. Показ прикладів розв'язання завдань інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом	15	5	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті	15	25
ДРН5	Викладання лекційного матеріалу. Показ прикладів розв'язання завдань інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом	15	5	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті	15	25

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
1.	Виконання і захист звітів лабораторно-практичних робіт	20 балів / 20%	2 … 8 тиждень
2	Виконання і захист звітів лабораторно-практичних робіт	35 балів / 35%	9 … 15 тиждень
3.	Проміжна комп'ютерна атестація-тест множинного вибору	15 балів / 15%	8 тиждень
4.	Екзамен – письмова відповідь на екзаменаційний білет	30 балів / 30%	Терміни екзаменаційної сесії

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент[3]	**Незадовільно**	**Задовільно**	**Добре**	**Відмінно**[4]
Виконання і захист звітів лабораторно-практичних робіт	<14 балів	14-27 балів	28-41 балів	42-55 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження	Виконану усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість

[3] Зазначити компонент сумативного оцінювання

[4] Зазначити розподіл балів та критерії, що зумовлюють рівень оцінки

		недостатньо розкрити		
	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	12-13 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
Екзамен – письмова відповідь на екзаменаційний білет	*<18 балів*	*18…23 балів*	*24..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)

6.1.Основні джерела

6.1.1. Підручники посібник

1. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: підручник / В.М. Самойленко. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с
2. 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)
3. Інформаційні системи і технології в економіці: Посібник. За ред. д.е.н., проф. В.С. Пономаренка, К.: Видавничий центр "Академія", 2002. – 544с.
4. Ямпольський Л.С. Гнучкі комп'ютерно-інтегровані системи: планування, моделювання, верифікація, управління. Кн. 2. Штучний інтелект в плануванні і керуванні виробничими процесами: підручник / Л.С. Ямпольський, П.П. Мельничук, К.Б .Остапченко, О.І. Лісовиченко – Житомир: ЖДТУ, 2010. – 786 с.
5.Глибовець М.М., Олецький О.В. Штучний інтелект: підручник. – К.: Вид. дім "КМ Академія", 2002. – 368 с.

6.1.2. Інші джерела

6. 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.
7. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р., Волянський М.С. Терміни точного землеробства // Техніка АПК. – 1999. - № 5. С. 29-30.
8. Шевчук О.В., Коломієць С.І. Точне землеробство: переваги й перспективи // Захист рослин. – 2001. - № 5. – С. 18-20.
9. Войтюк Д.Г., Мудрик О.С., Деркач О.П. Наукова школа академіка Василенка Петра Мефодійовича: Монографія 1 ДНСГБ, НАУ // Розробка науковою школою академіка П.М. Василенка технологій точного землеробства. – К.: Аграрна освіта, 2005. – С. 45-49.
10. Адамчук В.В., Мойсеєнко Землеробство майбутнього і техніка для нього // Вісник аграрної науки. – 2001. - № 11. – С. 55-60.
11. 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. IX, К.: НАУ, 2000. – с. 37 – 39.
12. Бідолах Д.І., Панасенко В.М., Козак О.В. Використання деяких елементів нових технологій при картографуванні ґрунтів // Вісник аграрної науки. – 2005. - № 1. – С. 69-71.
13. Мельник Р.В. Параметри забезпечення ефективності застосування широкозахватних машинно-тракторних агрегатів у керованому землеробстві // Механізація та електрифікація с. – г.: Міжвід. темат. наук. зб. / УААН: ННЦ "ІМЕСГ". – Глеваха, 2008. – Вип. 92. – С. 541 – 547.
14. 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.
15. Кравченко В., Сердюченко Н. та ин. 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.
16. Кравчук В., Любченко С., Ковтуненко О. Інтегрована система технологій керованого землеробства // 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. 50 – 52.
17. Кравчук В., Любченко С., Баранов Г., Цулая А. Принципи побудови, структура і склад інформаційної бази для формування Атек-завдань в системі керованого землеробства // 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. 53 - 57.
18. Броварець О. Необхідність впровадження роботизованих систем для моніторингу стану сільськогосподарських угідь // 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. 58 -62.
19. 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.
20. Richard S. Sutton, Andrew G. Barto. Reinforcement Learning : An Introduction MIT Press, Adaptive Computation and Machine Learning Ser.: 2018. - 552 p.

6.2.Додаткові джерела

21. Дистанційний курс з дисципліни «Інформаційні технології та система точного землеробства» в середовищі Moodle / [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=3876
22. Сайти фірм-виробників обладнання для точного землеробства