Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет **Інженерно технологічний**
Кафедра **Експлуатація техніки**

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
Геоінформаційні технології та інформаційні технології в точному землеробстві

Спеціальність	«208» Агроінженерія
Освітня програма	Агроінженерія
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)

Суми 2022

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 _____ Зубко В.М.
(підпис) (ПІБ)

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

Рецензія на робочу програму надана _____ Зубко В.М. (додається)
(підпис) (ПІБ)

_____ Таценко О.В.
(підпис) (ПІБ)

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

Зареєстровано в електронній базі: дата: 03.09. 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

І. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Геоінформаційні технології та інформаційні технології в			
2.	Факультет/кафедра	ТЗ Інженерно-технологічний/ Експлуатації техніки			
3.	Статус ОК	Обов'язковий			
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК (*заповнюється для обов'язкових ОК)*	Механізація сільського господарства. 208 «Агроінженерія».			
5.	Рівень НРК	7 рівень			
6.	Семестр та тривалість вивчення	2 семестр, 18 тижнів (один семестр)			
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5			
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл (Денна ф.н.)	Контактна робота(заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні	
	150 годин, екзамен	30	16		104
9.	Мова навчання	державна			
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Саржанов О.А., к.т.н., доц.			
11.1	Контактна інформація	аудиторія кафедри 303м, корпус №4, alsar47@gmail.com			
11.	Загальний опис освітнього компонента	Геоінформаційні системи та система точного землеробства, дисципліна, яка забезпечує комплексний підхід до формування знань та умінь з основних принципів і методів організації та функціонування ГІС, основних напрямків використання їх у землеробстві, та можливість їх прикладного застосування.			
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: - «Геоінформаційні системи»; - «Геоінформаційні системи та технології»;			
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=892			

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
	$ПРН_9$	$ПРН_{15}$	
ДРН 1.Застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення професійних задач	х		Тестування, захист практичних робіт
ДРН 2. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для вирішення професійних задач	х		Тестування, захист практичних робіт
ДРН 3. Впроваджувати системи точного землеробства		х	Тестування, захист практичних робіт

3. 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			Самостійна робота	
	Лк.	П.з	Лаб. з.		
Тема 1. *Знайомство з системою точного землеробства* 1. Визначення та поняття СТЗ. 2. Базові елементи СТЗ. 3. Переваги при запровадженні технологій точного землеробства	4	2		14	[1, 3, 5, 6, 18]
Тема 2 *Супутникові система глобального позиціонування* 1. Поняття системи глобального позиціонування (GPS). 2. Основи роботи GPS. 3. Термінологія і опис принципів роботи (GPS). 4. Точність GPS і впливаючі на неї фактори. 5. Часи, що встановлені на супутнику. 6. Орбіта супутників. Атмосфера землі. 7. Багатохвильове розповсюдження сигналу. GPS–приймачі. 8. Диференційна системи глобального позиціонування.	6	2		20	[20, 25]

Похибка позиціонування при ГСП та ДГСП.					
Тема 3. *Моніторинг агрохімічного стану ґрунтів та врожайності у системі точного землеробства* 1. Технічні засоби відбору проб ґрунту 2. Методи визначення врожайності сільськогосподарських культур. 3. Методи "зібрав та зважив" і датчики зважування. 4. Основні компоненти системи моніторингу врожайності.	4	4		15	[9, 16, 20]
Тема 4 *Технології змінних норм внесення технологічних матеріалів* 1. Варіанти використання технологій варіабельного внесення технологічних матеріалів. 2. Порівняння технологій варіабельного внесення, що використовують ГІС карти з системи, що використовують сенсори	4	2		15	[2, 7]
Тема 5 *Прилади та обладнання для одержання інформації в системі точного землеробства* 1. Датчики в системах картування врожайності 2. Обладнання для визначення вегетаційного індексу	6	4		20	[7, 8, 15,17]
Тема 6 *Прилади та обладнання для керування МТА в системі точного землеробства* 1. Автоматичні системи рульового керування. 2. Висока точність ведення колії	6	2		20	[8, 11, 12, 14, 15]
Всього	30	16		104	

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
ДРН1	Викладання лекційного матеріалу. Показ прикладів розв'язання завдань інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом	15	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті	34
ДРН2	Викладання лекційного матеріалу. Показ прикладів розв'язання завдань інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом	15	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті	35
ДРН3	Викладання лекційного матеріалу. Показ прикладів розв'язання завдань інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом	16	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті	35

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 практичних робіт	30 балів/30%	2, 4, 6, 8, 10, 12 тиждень
2.	Проміжне комп'ютерне тестування - тест множинного вибору	15 балів/15%	9, 15 тиждень
3.	Проміжна комп'ютерна атестація-тест множинного вибору	15 балів/15%	8 тиждень
4.	Есе	10 балів / 10%	15 тиждень
5.	Екзамен	30 балів / 30%	Терміни екзаменаційної сесії

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	відмінно
Виконання і захист практичних робіт	<22 балів	22-25 балів	25-28 балів	30 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити	Виконано усі вимоги завдання	Виконану усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість
Проміжне комп'ютерне тестування - тест множинного вибору	<8 балів	8-11 балів	12-14 балів	15 балів
	Вірних відповідей менше 12 з 20	Вірних відповідей 12 або 15 з 20	Вірних відповідей 15 або 18 з 20	Вірних відповідей 20 з 20
Проміжна комп'ютерна атестація-тест множинного вибору	<7 балів	7-10	10-13 балів	15 балів
	Вірних відповідей менше 7 з 15	Вірних відповідей 7 або 10 з 15	Вірних відповідей 10 або 13із 15	Вірних відповідей 15 із 15
Есе	<6 балів	6-7 балів	8-9 балів	10 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є зауваження, щодо виконання	Виконану усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми
Екзамен	<16 балів	16-21 балів	22-27 балів	28-30 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є зауваження	Виконану 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 практичних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення практичних занять зі зворотним зв'язком з викладачем	Протягом 1-15 тижнів
2	Правильні відповіді під час захисту практичних робіт зі зворотним зв'язком з викладачем	Протягом 1-15 тижнів
3	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над виконанням та оформленням практичних робіт протягом занять.	Протягом 1-15 тижнів
4	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час підготовки реферату та презентації згідно індивідуального завдання	Протягом 1-15 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)

Основні джерела

1. 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)
2. 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.
3. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р., Волянський М.С. Терміни точного землеробства // Техніка АПК. – 1999. - № 5. С. 29-30.
4. Ямков О., Хвоя М. Точне землеробство України: перший крок // Пропозиція. – 2000. - № 4. – С. 96-97.
5. Шевчук О.В., Коломієць С.І. Точне землеробство: переваги й перспективи // Захист рослин. – 2001. - № 5. – С. 18-20.
6. Адамчук В.В., Мойсеєнко Землеробство майбутнього і техніка для нього // Вісник аграрної науки. – 2001. - № 11. – С. 55-60.
7. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р., Аніскевич Л.В., Волянський М.С. Побудова картограм поживних речовин у ґрунті з використанням супутникової навігаційної системи. - Збірник наукових праць НАУ "Механізація сільськогосподарського виробництва", Т. IX, 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 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. II, Харків: 2008. – с. 3 – 14.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. Куценко М. Базові станції автоматичного підкермовування // The Ukrainian Farmer. – 2009. - № 12. – С. 62 – 63.
15. Косик П. Електроніка на комбайнах // The Ukrainian Farmer. – 2009. - № 2. – С. 54 – 55.
16. Чорний С.Г., Гашпоренко І.М. Визначення вмісту гумусу в грунтах дистанційними методами // Вісник аграрної науки. – 2010. - № 3. – С. 14 – 17.
17. Медведєв В.В., Пліско І.В. та ін.. Знарядля для диференційованого (точного) обробітку грунту // Вісник аграрної науки. – 2009. - № 4. – С. 50 – 53.

Додаткові джерела

18. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: підручник / В.М. Самойленко. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с
19. Кондратьев К.Я., Федченко П.П. Спектральная отражательная способность и распознавание растительности, Л.: Гндрометеоиздат, 1982, - 216 с
20. Кодратьев К.Я, Козодеров В.В., Федченко П.П. Аэрокосмические исследования почв и растительности, Л.:Гидрометеоиздат,1986, - 229 с.
21. Державна програма з цифрового картографування України
22. Атлас України, електронна версія. – К.: Ін-т географії НАН України, Інтелектуальні системи ГЕО. – 1999 – 2000.
23. ГІС "Україна": електронна версія 6.0 – К.: ДНВП "Картографія". – 2009.
24. Електронна версія пілотного проекту "Національний атлас України" / А.І. Бочковська, Т.І. Козаченко, В.П. Палієнко та ін. // Укр. геогр. журнал. – 2000. – №1. – С. 48-61.
25. 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

Програмне забезпечення

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