

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Інститут біології, хімії та біоресурсів

Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

Ґрунтові інформаційні системи і точне землеробство

обов'язкова

Освітньо-професійна програма	<i>Агрономія</i>
Спеціальність 201	<i>Агрономія</i>
Галузь знань	<i>20 Аграрні науки та продовольство</i>
Рівень вищої освіти	<i>другий (магістерський)</i>
Місце підготовки фахівців	<i>Інститут біології, хімії та біоресурсів</i>
Мова навчання	<i>українська</i>
Розробник:	<i>доцент, д.б.н. Черлінка В.Р.</i>
Профайл викладача	http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/92
Контактний тел.	+38 0372 584-740
E-mail:	v.cherlinka@chnu.edu.ua
Сторінка курсу в Moodle	http://e-learning.ibhb.chnu.edu.ua/course/view.php?id=202
Консультації	Онлайн-консультації: вівторок 14.40 – 16.00 Очні консультації: за попередньою домовленістю, четвер з 14.40 – 16.00

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Навчальна дисципліна дозволяє оволодіти студентам методами обробки, аналізу і синтезу польової і лабораторної інформації в області ґрунтознавства, меліорації, фізики, хімії, географії, біології, екології, ерозії ґрунтів, агрохімії і агрофізики, ґрунтово-ландшафтного проектування, охорони і раціонального використання ґрунтів. У результаті вивчення дисципліни студенти набувають компетентностей щодо здатності експлуатувати сучасну апаратуру та обладнання для виконання науково-дослідних польових і лабораторних досліджень в області ґрунтознавства, точного землеробства та суміжних наук.

2. Мета навчальної дисципліни: Дати студентам теоретичні основи і загальні уявлення про інформатику та про засоби, методи та способи збору, обміну, зберігання та обробки інформації, переважне застосування сучасних інформаційних технологій в науці і практиці ґрунтознавства та суміжних дисциплін.

3. Завдання дисципліни полягає у формуванні базових знань з основних інформаційних технологій, як основи і головного засобу виникнення, функціонування і розвитку ґрунтової інформатики; висвітлити науково-методичні та практичні проблеми ґрунтової інформатики, розробки ґрунтово-географічних інформаційних систем, ґрунтової метрології; дати уявлення про застосування сучасних інформаційних методів і технологій, математичному моделюванні, використанні автоматизованих засобів для отримання і доцільною обробки інформації ґрунтово-агроекологічних завдань при вирішенні різних проблем оптимізації землекористування; висвітлити еволюцію і перспективи розвитку ґрунтової інформатики та інших інформаційних технологій; знайомство з уміннями і навичками використання стандартних методів ґрунтової інформатики при дослідженні ґрунтів і їх властивостей, ґрунтового покриття.

4. Пререквізити. Для вивчення даної дисципліни студентам необхідно засвоєння основ таких курсів, як «Математика», «Інформатика», «Ґрунтознавство», «Землеробство», «Управління ґрунтовими режимами», «Топографія ґрунтового покриття з основами геоморфології», «ГІС та картування ґрунтів» тощо.

5. Результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни сприятиме формуванню інтегральної, загальних та фахових компетентностей.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері агрономії при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов (ІК).

Загальні компетентності:

СК6. Здатність презентувати результати професійної та наукової діяльності фахівцям і нефахівцям.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основну термінологію і фундаментальні основи ґрунтової інформатики;
- мати уявлення про засоби, методи та способи збору, обміну, зберігання та обробки інформації,
- переважне застосування сучасних інформаційних технологій в науці і практиці ґрунтознавства та екології.
- основи використання в практичній роботі обладнання супутникової глобальної системи позиціонування;
- принципи застосування технічних систем для паралельного водіння та автопілотування машиннотракторних агрегатів.

вміти:

- використовувати отримані теоретичні знання з фундаментальних розділів ґрунтової інформатики для більш глибокого їх застосування і оволодіння в суміжних дисциплінах, а так само в подальшому при написанні курсових і дипломних робіт;
- орієнтуватися в науковій та навчальній ґрунтово-інформаційній літературі;
- використовувати дані різних ґрунтових баз даних і застосовувати інформаційні технології та підходи в дослідженні географії та типології ґрунтів, особливостей ґрунтового покриття, ґрунтових процесів і властивостей, гумусного стану ґрунтів і т.п.
- володіти методами подання та системного аналізу ґрунтової інформації через розпізнавання образів, формалізацію описів об'єктів і їх картографування, методи діагностичної класифікації та ідентифікації;
- оперувати навичками оцінки ґрунтового покриття та екологічного стану ґрунтів (цілинних, техногенних, агроландшафтів) за допомогою інформаційно-польових методів морфології і морфометрії, формалізованої концепції пластики рельєфу як відображення динамічних зв'язків ґрунтових структур в просторі і в часі;
- будувати картограми агрохімічних параметрів ґрунту за допомогою ГІС;
- розробляти схему відбору зразків ґрунту для побудови картограм рівня поживних елементів по площі поля при агрохімічному аналізі ґрунту.

Вивчення навчальної дисципліни забезпечує досягнення наступних програмних результатів навчання:

ПРН 2. Інтегрувати знання з різних галузей для вирішення теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії.

ПРН 18. Давати оцінку доцільності та можливості застосування нових технологій і технологічних заходів з урахуванням екологічної безпеки.

ПРН 20 Застосовувати математичні методи аналізу результатів досліджень.

6. Опис навчальної дисципліни

6.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни «Система застосування добрив»													
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю	
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання		
Денна	1(5)	2(10)	6	180	2		24	12			138	6	іспит
Заочна													

6.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	Усього	у тому числі			
с		п	лаб	інд	сп
Змістовий модуль 1 Прогнозування урожаю та управління якістю продукції					
Основні поняття і складові інформатики та інформаційні системи	6	1			5
Бази даних, банки даних, бази знань, інформаційні, геоінформаційні та експертні системи	6	1			5
Ґрунтова інформація і ґрунтова інформатика	6	1			5
Застосування загальної теорії систем до розробки баз даних ґрунтів	6	1			5
Бази даних ґрунтів і система управління ними	6	1			5
Застосування основ математичних методів при аналізі ґрунтових даних	6	1			5
Ґрунтові інформаційні системи	6	1			5
Використання новітніх інформаційних технологій і підходів у вивченні ґрунтового покриву	6	1			5
Способи організації та ведення СТЗ	7	1			6
Системи позиціонування машинотракторних агрегатів у полі	7	1			6
Методи реалізації технологій точного землеробства	7	1			6
Системи паралельного водіння МТАі аспекти застосування безпілотної техніки	7	1			6
Разом за змістовим модулем 1	76	12			64
Змістовий модуль 2. Розв'язання практичних виробничих завдань					
Показники різних властивостей ґрунтів, стійкості, буферності і ін. Методи обробки та подання ґрунтової інформації	9		2		7
Картографічна ґрунтова інформація: знайомство з підходами відображення	9		2		7
Знайомство з принципами побудови електронної ґрунтової карти і баз геоданих.	11		2	2	7
Знайомство з підходами аналізу ґрунтової інформації за допомогою методів статистики і диференціальних рівнянь	9		2		7
Формування реляційної моделі властивостей ґрунтів в базі даних (БД) агроландшафтів, розрахунок статистичних показників для аналізу ґрунтових даних	9		2		7
Підходи створення БД ґрунтової інформації. Класифікація ґрунтів як інформаційної системи	11		2	2	7
Практичне застосування, переваги та перспективи використання СУБД і ГС в ґрунтознавстві	9		2		7
Збір та реєстрація польових місцевизначених параметрів	9		2		7

Побудова і аналіз картограм місцевизначених параметрів поля	13		4		2	7
Технологія змінних норм внесення матеріалів в рослинництві	9		2			7
Реалізація технологій змінних норм внесення технологічних матеріалів	6		2			4
Разом за змістовим модулем 2	104		24		6	74

6.2.1. Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Показники різних властивостей ґрунтів, стійкості, буферності і ін. Методи обробки та подання ґрунтової інформації	2
2	Картографічна ґрунтова інформація: знайомство з підходами відображення	2
3	Знайомство з принципами побудови електронної ґрунтової карти і баз геоданих.	2
4	Знайомство з підходами аналізу ґрунтової інформації за допомогою методів статистики і диференціальних рівнянь	2
5	Формування реляційної моделі властивостей ґрунтів в базі даних (БД) агроландшафтів, розрахунок статистичних показників для аналізу ґрунтових даних	2
6	Підходи створення БД ґрунтової інформації. Класифікація ґрунтів як інформаційної системи	2
7	Практичне застосування, переваги та перспективи використання СУБД і ГІС в ґрунтознавстві	2
8	Збір та реєстрація польових місцевизначених параметрів	2
9	Побудова і аналіз картограм місцевизначених параметрів поля	4
10	Технологія змінних норм внесення матеріалів в рослинництві	2
11	Реалізація технологій змінних норм внесення технологічних матеріалів	2
	Всього	24

6.2.2. Тематика індивідуальних завдань

№	Назва теми	Кількість годин
1	Знайомство з принципами побудови електронної ґрунтової карти і баз геоданих.	2
2	Підходи створення БД ґрунтової інформації. Класифікація ґрунтів як інформаційної системи	2
3	Побудова і аналіз картограм місцевизначених параметрів поля	2
	Всього	6

6.2.3. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
1	Автоматизовані інформаційні системи як інструменти збору, організації та аналізу ґрунтових даних	3
2	Геометрична фрактальність в ґрунтознавстві	3
3	ГІС і ґрунтові бази даних про ґрунти	4
4	Інноваційні дослідження та математичне, просторове і часове моделювання ґрунту	4
5	Інформаційна система екологічних індикаторів в моніторингу стану навколишнього природного середовища.	4
6	Інформаційні технології в дослідженні ґрунтів і поданні ґрунтових даних.	4
7	Інформація та системний підхід в ґрунтознавстві	4
8	Використання методів інтелектуального аналізу даних (англ. Data mining):	4
9	«Нейронні мережі», «класифікаційні та регресивні дерева» та ін. в аналізі закономірностей і взаємозв'язків масивів ґрунтових баз даних.	4
10	Застосування інформаційних технологій крігінга в аналізі ґрунтових даних з використанням 3d регресійного аналізу.	4
11	Світова корелятивна база ґрунтових ресурсів як інформаційна система даних про ґрунти.	4
12	Моделювання ґрунтово-ландшафтних зв'язків в просторі факторно-індикаторних ознак.	4
13	Моделювання ґрунтово-рослинних ценозів як основний метод пізнання екологічних систем.	4
14	Підходи і методи діагностичної класифікації ґрунтових об'єктів.	4
15	ґрунтова картографія на основі нечіткої логіки.	4
16	ґрунтово-географічна база даних.	4
17	ґрунтові АІС і їх розвиток.	4
18	ґрунти і земельні ресурси: інформація і прогноз	4
19	Застосування автоматизованих інформаційних систем у вивченні ґрунтів і ґрунтового покриву	4
20	Підходи і методи просторового моделювання властивостей ґрунтів.	4
21	Семантична модель опису ґрунтів і ґрунтова інформаційна система.	4
22	Мережеві інформаційні технології в дослідженні ґрунтового покриву	4

23	Система класифікації та кодування ґрунтових даних	4
24	Статистичні моделі ґрунтових об'єктів.	4
25	Типізовані ґрунтово-географічні одиниці різних рівнів організації структури ґрунтового покриву - як основа для складання різних спеціальних карт прикладної спрямованості: агроекологічних, меліоративних, лісогосподарських та інших груп земель.	4
26	Формалізація даних про ґрунтових об'єктах і шкали ґрунтових ознак.	4
27	Цифрове картографування структури ґрунтового покриву: підходи і технології.	4
28	Цифрове ґрунтове картування як сучасний метод дослідження ґрунтового покриву і його стану.	4
29	Цифрове ґрунтово картування з використанням програми «solim».	4
30	Виявлення ґрунтових структур і польових інформаційних потоків в світлі концепції пластики рельєфу.	4
31	Інтегральне і диференціальне, реальне і абстрактне в вченні про ґрунти.	4
32	Збір та реєстрація польових місцевизначених параметрів	4
33	Побудова і аналіз картограм місцевизначених параметрів поля	4
34	Технологія змінних норм внесення матеріалів в рослинництві	4
35	Реалізація технологій змінних норм внесення технологічних матеріалів	4
	Всього	138

6.3. Зустріч зі стейкхолдерами та менторами

Впродовж вивчення курсу під час проведення лекційних та практичних занять, а також в поза-аудиторний час відбуватимуться зустрічі зі стейкхолдерами та менторами.

Методи навчання

- словесні (розповідь, пояснення, інструктаж, лекція);
- наочні (демонстрація, ілюстрація, спостереження);
- практичні (практична робота);
- науково-дослідницька робота.

Форми організації навчальної роботи

1. Форми організації навчального процесу:

- навчальні заняття;
- самостійна робота;
- практична підготовка.

2. Види навчальних занять:

- семінар, - лекція, - практичне заняття, - індивідуальне навчальне заняття;
- навчальна конференція;
- науковий гурток;
- навчальна практика.

3. Інтерактивне навчання:

- відпрацювання навичок;
- робота в групах;
- інтерактивні презентації.

7. Система контролю та оцінювання

Контроль знань студентів ґрунтується на здійсненні поточного і підсумкового контролю при застосуванні таких форм і засобів діагностики, як оцінювання практичних і самостійних робіт, тестування, письмове й усне опитування. Поточний контроль проводиться під час виконання практичних робіт і самостійної роботи та має на меті перевірку теоретичних знань та рівня підготовленості студента до виконання конкретного прикладного завдання. Підсумковий модульний контроль проводиться з метою оцінки й узагальнення результатів навчання на завершальному модульному етапі.

При вивченні дисципліни використовуються такі **методи і форми контролю**:

1. Контроль засвоєння лекційного, семінарського і самостійно опрацьованого теоретичного матеріалу здійснюється на основі **модульного письмового тестування, оцінювання письмового виконання завдань, усної співбесіди**.

2. Контроль засвоєння знань та набуття умінь і навичок при виконанні практичних робіт здійснюється шляхом **їх поточної перевірки й оцінювання**.

Підсумкова оцінка (оцінка за **іспит**) з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності. Максимальну кількість балів, яку може отримати студент за модульне тестування (оцінювання засвоєння лекційного та самостійно опрацьованого матеріалу), виконання практичних робіт – у

сумі становить 100 балів. Оцінка за екзамен виставляється за сумою всіх отриманих балів згідно зі шкалою оцінювання. При цьому в екзаменаційній відомості зазначається кількість набраних балів, оцінка за шкалою ECTS і оцінка за національною шкалою.

7.1. Політика оцінювання

- *Політика щодо дедлайнів та перескладання:* Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
- *Політика щодо академічної доброчесності:* Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки семінарських завдань в процесі заняття.
- *Політика щодо відвідування:* Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

7.2. Форми поточного та підсумкового контролю

1. Тестування оцінюється:

5 балів – при 95-100% вірних відповідей

4 бали – при 80-94% вірних відповідей

3 бали – при 60-79% вірних відповідей

2 бали – при 50-79% вірних відповідей

1 бали – при 30-49% вірних відповідей

0,5 бали – при 15-29% вірних відповідей

2. Контрольна робота (колоквіум) оцінюється:

“5 балів” – при повному засвоєнні навчального матеріалу, вмінні застосовувати теоретичні знання для аналізу особливостей навчальної дисципліни.

“4 бали” – при допущенні незначних помилок у формуванні і трактуванні основних елементів ботанічної та біологічної характеристики рослин та основ предмету, розумінні їх практичного значення та шляхів використання. Відповідь послідовна, чітка.

“3 бали” – при непослідовному викладенні навчального матеріалу з окремими відхиленнями та помилками у розумінні основ предмету.

“2 бали” – при допусканні у відповідях грубих помилок, відсутності аналітичного мислення.

3. Захист практичних робіт

“5 балів” – при володінні методами проведення практичних досліджень, чіткому їх виконанні та науковому обґрунтуванню отриманих результатів і формуванні висновків.

“4 бали” – при володінні методиками проведення практичних досліджень, чіткому їх виконанню при незначних помилках при обґрунтуванні отриманих результатів та формуванні висновків.

“3 бали” – при освоєнні методик необхідних досліджень, але неправильному обґрунтуванню отриманих результатів та формуванні висновків.

8. Політика курсу

Впродовж семестру для перевірки знань студента та контролю за самостійною роботою студента застосовують письмові роботи, письмові роботи з тем самостійної роботи, виконані і здані практичні роботи. Під час здачі практичних робіт здобувач вищої освіти повинен знати сутність понять, термінів та категорій, вміти виконувати конкретне практичне завдання.

Питання плагиату та академічної доброчесності регламентуються ЗУ «Про вищу освіту» та локально-правовими актами ЗВО: Правила академічної доброчесності у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича https://drive.google.com/file/d/1EzBsehqERCEzJwWe-rz6_eTUFUBGv4o/view.

Положення про виявлення та запобігання плагиату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича https://drive.google.com/file/d/16eJk4gKG5oJII2ot4UeSq2_BSGadrPI/view.

та Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича https://drive.google.com/file/d/1CB4AIMVXSAykF_CepI-k98GPc9E8KznQ/view

9. Рекомендована література

9.1. Базова (основна)

1. Черлінка В.Р. Інформаційні системи в землеустрої: [навчальний посібник] / Укл.: В.Р.Черлінка, Р.І.Беспалько, І.І.Казімір. - Частина 1. – Чернівці: ЧНУ, 2010. – 88 с.
2. Черлінка В.Р. Інформаційні системи в землеустрої: [навчальний посібник] / Укл.: В.Р.Черлінка, Р.І.Беспалько, І.І.Казімір. - Частина 2. – Чернівці: ЧНУ, 2010. – 92 с.
3. Дмитрук Ю.М. Моделі водної ерозії ґрунтів / Ю.М.Дмитрук, В.Р. Черлінка. – Навчальний посібник. – Чернівці: ЧНУ, 2015. – 60 с.

4. Черлінка В. Р. Геоінформаційні системи в картографуванні ґрунтового покриву / В.Р.Черлінка, Ю.М.Дмитрук. – Навчальний посібник. – Частина 1. – Чернівці: ЧНУ, 2018. – 100 с.
5. Рожков В. А. Почвенная информатика / В.А. Рожков. С.В Рожкова - М: Изд-во МГУ. 2013.-189 с.
6. 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)

9.2. Допоміжна

1. Черлінка В.Р. ГИС у кадастрових системах. Вступ до практичного використання вільної ГИС GRASS 6.4: [методичні рекомендації до лабораторних робіт] / Укл.: В.Р.Черлінка. – Частина 1. – Чернівці: ЧНУ, 2010. – 80 с.
2. Дронь Ю.С. Маркетинг агрохімічного обслуговування: [методичні рекомендації до практичних робіт] / Укл. Ю.С.Дронь, В.Р.Черлінка, І.І.Казімір. – Чернівці. – 2010. – 52 с.
3. Оцінка вартості та ефективності використання землі: метод. реком. до практ. занять/ Укл. І.С.Смага, В.Р. Черлінка.-Чернівці: Чернівецький національний університет, 2012.-40 с.
4. Методика крупномасштабного картографування ґрунтів і запобігання явищам водної ерозії та локалізації шляхів розповсюдження пестицидів / Укл. Ю.М.Дмитрук, В.Р.Черлінка. – Методичні рекомендації. – Чернівці: ЧНУ, 2015. – 80 с.
5. Рекомендації для сфери управління галузей, пов'язаних з землеустроєм, містобудуванням, природокористуванням та охороною навколишнього середовища / Укл. Ю.М.Дмитрук, В.Р.Черлінка, Я.В.Смірнов. – Методичні рекомендації. – Чернівці: ЧНУ, 2015. – 80 с..
6. Побудова цифрових моделей рельєфу для цілей ґрунтознавства / Укл. Ю.М.Дмитрук, В.Р. Черлінка. – Методичні рекомендації. – Чернівці: ЧНУ, 2015. – 80 с.
7. Дмитрук Ю.М. Застосування ЦМР у моделях водної ерозії та міграції пестицидів / Ю.М.Дмитрук, В.Р. Черлінка, О.В.Стужук. – Навчальний посібник. – Чернівці: ЧНУ, 2015. – 60 с.

10. Інформаційні ресурси

1. EBSCO host Research Databases (доступ до більше ніж 6 000 повнотекстових електронних журналів, газет, бюлетенів новин, біля 1500 довідників) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://search.epnet.com/>
2. WorldWideScience.org (глобальний науковий портал для підключення до національних та міжнародних наукових баз даних і порталів) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://worldwidescience.org/>
3. National Geophysical Data Center [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/relief/ETOPO2/>
4. Earth Resources Observation and Science [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://eros.usgs.gov/#/Find_Data/Products_and_Data_Available/gtopo30_info
5. The Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>
6. The National Aeronautics and Space Administration (NASA): Reverb, the next generation metadata and service discovery tool [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://reverb.echo.nasa.gov/reverb/>
1. European Soil Portal – Soil Data and Information System [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/>