

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М. К. Шикули

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

**Перший проректор**

Ібатуллін І. І.

« 11 » 06 2020 р.

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**

На засіданні вченої ради агробіологічного  
факультету

Протокол № 9 від 10 червня 2020 р.

Декан факультету Тонха О. Л.

На засіданні кафедри ґрунтознавства та  
охорони ґрунтів ім. проф. М. К. Шикули  
Протокол № 9 від 03 червня 2020 р.

Завідувач кафедри Балаєв А. Д.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ДІАГНОСТИКА І УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ҐРУНТІВ**

Галузь знань	20 «Аграрні науки та продовольство»
Спеціальність	201 «Агрономія»
Рівень вищої освіти	Третій освітньо-науковий
Факультет	Агробіологічний

Розробник: д. с.-г. н., проф. Тонха О. Л.

Київ – 2020

# 1. Опис навчальної дисципліни «Діагностика і управління якістю ґрунтів»

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь</b>		
Галузь знань	20 «Аграрні науки та продовольство»	
Освітньо-науковий рівень	Третій	
Освітній ступінь	Доктор філософії	
Спеціальність	201 «Агрономія»	
Освітньо-наукова програма	«Агрономія»	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	20 год.	20 год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	30 год.	30 год.
Самостійна робота	100 год.	100 год.
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання		

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Діагностика і управління якістю ґрунтів є кількісною оцінкою їх потенціальної продуктивності та розробкою заходів з їх відтворення. Вона також є основою для якісної та економічної оцінки земель та земельного кадастру, без якого ефективно використання землі в Україні є неможливим. На результати бонітування ґрунтів мусить опиратись і сертифікація земельних ділянок. Основною метою курсу є формування світогляду про ґрунтовий покрив як компонент біосфери Землі, основної складової ландшафтів, фізичне середовище і життєвий простір для існування людства, головний і незамінний засіб виробництва в сільському господарстві. Дисципліна розкриває різні підходи до класифікації ґрунтів у Європі, Америці, Канаді, всесвітній реферативній базі WRB. Отже, метою вивчення дисципліни є підготовка висококваліфікованих ґрунтознавців, аспірантів у галузі охорони ґрунтів та земель.

### **Задачі вивчення навчальної дисципліни**

Задачі вивчення дисципліни полягають у визначенні та розкритті:

- структури й методології класифікації ґрунтів, зв'язку її з іншими природничими і фундаментальними науками;
- закономірностей географічного поширення ґрунтів у природі та принципів ґрунтово-географічного районування;
- основних принципів генетичної та сучасної класифікації ґрунтів, їх таксономічних одиниць, діагностики і номенклатури;
- розповсюдження ґрунтів у ґрунтових зонах і провінціях Європи, Америки, Канади, їх морфологія, властивості, родючість, використання й охорона.
- бонітування ґрунтів і якісної оцінки земель;
- навчити аспіранта кількісно оцінювати потенціальну продуктивність ґрунтових відмін і земельних ділянок в цілому (незалежно від характеру їх використання) і при певному спеціальному використанні (вирощуванні конкретних культур, багаторічних насаджень і т. п.);
- складати картограми якості ґрунтів окремих господарств (ферм) і адміністративних та інших регіонів;
- використовувати результати бонітування ґрунтів та якісної оцінки земель для програмування врожайності культур, оцінки діяльності господарств (ферм) на певних земельних ділянках;
- складати рекомендації для споживачів-землевласників щодо найбільш раціонального використання (менеджменту) земельних ділянок.

### 3 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с. р.	л		п	лаб	інд	с. р.	
Тема 1. Класифікація, номенклатура та діагностика ґрунтів	10	2		2		6	10	2		2		6
Тема 2. Класифікація ґрунтів в Західній Європі	10	2		2		6	10	2		2		6
Тема 3. Всесвітня реферативна база WRB.	20	2		2		16	20	2		2		16
Тема 4. Закономірності розміщення ґрунтів у просторі та ґрунтово-географічне районування	10	2		2		6	10	2		2		6
Тема 5. Поживний режим ґрунтів і особливості живлення рослин	20	2		2		16	20	2		2		16
Тема 6. Методика бонітування ґрунтів ІГА-ІЗ УААН	20	2		2		16	20	2		2		16
Тема 7. Методика якісної оцінки земель у США	10	2		2		6	10	2		2		6
Тема 8. Наукові основи і принципи раціонального землекористування	10	2		2		6	10	2		2		6
Тема 9. Раціональне використання схилівих і дефляційно небезпечних земель.	20	2		2		16	20	2		2		16
Тема 10. Хімічна меліорація кислих і засолених земель.	20	2		2		16	20	2		2		16
Усього годин	150	20		20		110	150	20		20		110

## **4. Програма навчальної дисципліни**

### **Лекційне заняття № 1. Класифікація, номенклатура та діагностика ґрунтів**

Поняття про класифікацію, номенклатуру та діагностику ґрунтів. Класифікаційна проблема в ґрунтознавстві. Принципи, завдання та значення класифікації ґрунтів.

Історія розвитку класифікації ґрунтів. Засновники генетичної класифікації ґрунтів – В. В. Докучаєв, М. М. Сибірцев та інші. Географо-генетичний, факторно-генетичний і генетичний принципи класифікації ґрунтів. Західно-Європейська й американська системи побудови класифікації ґрунтів.

Відображення в класифікаційних системах різноманітності ґрунтів у просторі. Таксономічні одиниці генетичної класифікації ґрунтів: тип, підтип, рід, вид і різновидність, розряд. Характерні риси генетичного типу ґрунтів. Особливості виділення інших таксономічних одиниць класифікації в генетичному типі ґрунту.

Номенклатура та діагностика ґрунтів. Суть обґрунтування номенклатури ґрунтів. Кліматичне, гідрологічне та біологічне обґрунтування діагностики ґрунтів. Морфолого-генетичні, хімічні й інші показники діагностики ґрунтів. Діагностування ґрунтів у польових умовах при картографуванні.

### **Лекційне заняття № 2. Класифікація ґрунтів в Західній Європі**

Класифікація ґрунтів Рихтгофена. Ґрунтово-генетичні дослідження і класифікація П. Трейтца і А. де Зігмонда.

Французька класифікація ґрунтів Дюшофура. Особливості виділення інших таксономічних одиниць класифікації. Номенклатура та діагностика ґрунтів.

### **Лекційне заняття № 3. Всесвітня реферативна база WRB**

Таксономічні категорії всесвітньої реферативної бази WRB. Порядки і групи у системі таксономічних одиниць. Виділення і опис діагностичних критеріїв.

### **Лекційне заняття № 4. Закономірності розміщення ґрунтів у просторі та ґрунтово-географічне районування**

Межі просторової неоднорідності ґрунтів. Горизонтальна та вертикальна неоднорідності ґрунтів. Закономірності розміщення ґрунтів у природі. Широтна та гірська закономірності (зональності) ґрунтів. Азональне й інтразональне розміщення ґрунтів. Розміщення ґрунтового вкриття в топографічних рядах, провінціях і мікрозонах. Закони співвідношень між факторами ґрунтоутворення (кліматом, материнськими породами, рельєфом, рослинністю), генезою та морфолого-біологічними особливостями ґрунтів. Поняття про мікрозональність ґрунтів у гірських місцевостях: інверсію, інтерференцію та міграцію.



Структура та комплексність ґрунтового вкриття. Поняття про мікро-, мезо- та макрокомбінації ґрунтів. Компонентність, складність і контрастність структури ґрунтового вкриття. Значення структури ґрунтового вкриття для картографування та землевпорядкування.

Ґрунтово-географічне районування. Ґрунтово-географічне районування як ґрунтознавчий метод аналізу неоднорідності ґрунтів у просторі. Мета ґрунтово-географічного районування та його таксономічні одиниці. Ґрунтово-кліматичний пояс, ґрунтово-біокліматична область, ґрунтові зони, підзони, провінція, округ і район. Особливості виділення цих ґрунтових ареалів. Відмінність поділу ареалів у гірських місцевостях. Природно-сільськогосподарське та природно-лісо-господарське районування. Значення поділу територій на ґрунтово-географічні таксономічні одиниці (ареали) для народного й сільського господарства, землевпорядкування та лісовпорядкування.

## **Лекція 5. Поживний режим ґрунтів і особливості живлення рослин (4 години).**

### План лекції.

1. Хімічні властивості ґрунтів.
2. Форми азоту, фосфору, калію в ґрунтах.
3. Мікроелементи в ґрунтах.

Основний запас поживних речовин ґрунт містить у вигляді органічних і важкорозчинних мінеральних сполук. Доступними поживними речовинами рослини забезпечуються в результаті мінералізації органічних речовин, яку здійснюють різні групи мікроорганізмів — бактерії, гриби й актиноміцети. Всі хімічні елементи дуже нерівномірно розподіляються як у різних ґрунтах, так і в їх генетичних горизонтах, і коливання вмісту їх за окремими генетичними типами і видами ґрунтів досить значне. Сільськогосподарські культури щодо хімічних елементів виявляють вибіркочувальну здатність. Характерно, що вона найбільше виявляється відносно таких хімічних елементів, як азот, фосфор, сірка, молібден, калій, хлор, бром, йод, вуглець, кальцій, магній, цинк, мідь, кобальт, радій і рубідій. Тому цих елементів рослинні організми (у процентному відношенні) часто містять більше, ніж ґрунти. А таких елементів, як цирконій, торій, хром, титан, алюміній, ванадій, іридій, кремній, свинець, нікель, фтор, арсен і залізо в процентному відношенні більше в ґрунті, ніж у рослинах. Співвідношення вмісту натрію, марганцю, стронцію, літію і селену майже однакове у ґрунті і в рослинних організмах. Досконале визначення хімічного складу ґрунтів і рослин дає змогу правильно регулювати види і норми добрив, які треба вносити в ґрунт. У сільськогосподарському виробництві, крім звичайних мінеральних і органічних добрив, широко використовують добрива, які містять мікроелементи. Азот у ґрунті міститься переважно в органічних рештках рослин і тварин. У ґрунті постійно відбувається процес мінералізації всіх органічних сполук. При цьому з органічних речовин утворюються мінеральні сполуки, які містять доступний для рослин азот у вигляді нітратів, нітритів і солей амонію. Найбільш доступний рослинам нітратний азот і азот

аміачних сполук. Всесоюзним науково-дослідним інститутом добрив та інсектофунгіцидів встановлено, що азот, внесений у вигляді нітратних і аміачних сполук, використовується рослинами на 50—75%. Аміачний азот рослини використовують більш ефективно порівняно з нітратним, бо нітратний іон не поглинається ґрунтовим комплексом. Частина азоту використовують мікроорганізми для побудови свого тіла. Забезпеченість рослин доступними сполуками азоту певною мірою залежить від інтенсивності процесів мінералізації.

## **Лекція 6. Методика бонітування ґрунтів ІГА-ІЗ УААН (4 години)**

План лекції.

4. Поняття про еталонну ґрунтову відміну чи агровиробничу групу.
5. Типові критерії бальної оцінки ґрунтової відміни (агрогрупи).
6. Розрахунок середньозваженого балу.
7. Індекс агрофізичного стану ґрунту та його розрахунок.
8. Розрахунок балу бонітету.
9. Модифікаційні критерії оцінки ґрунтів (агровиробничих груп) за методом ІГА-ІЗ УААН.
10. Недосконалість множини показників для розрахунку індексу агрофізичного стану ґрунту.
11. Рекомендації до удосконалення методики.
12. Нові погляди на методи бонітування ґрунтів і земель акад. В. В. Медведєва.

Дана методика, на відміну від методики А. І. Сірого, є не загальним, а частковим бонітуванням, тобто вона дає можливість розрахувати частковий бал бонітету ґрунтової відміни чи агровиробничої групи ґрунтів стосовно її придатності (добротності) до вирощування конкретної культури. Як еталонна агро виробнича група ґрунтів вибирається та, на якій дана культура має найвищу стабільну врожайність.

Типові критерії включають три показники: глибину гумусового шару, вміст гумусу та процент фізичної глини в орному шарі.

Середньозважений бал розраховують за коефіцієнтами детермінації – квадратами коефіцієнтів кореляції відповідних критеріїв з врожайністю даної культури, котрі беруть з довідникової таблиці, де ці коефіцієнти вміщено в залежності від культури та зони (підзони) її вирощування.

Вплив агрофізичних властивостей ґрунтів даної агровиробничої групи на продуктивність культур враховують за допомогою індексу агрофізичного стану. Цей індекс розраховують як середнє геометричне семи коефіцієнтів – відношень фактичних значень семи агрофізичних показників до еталонних.

Типовий бал бонітетів отримують множенням середньозваженого балу на індекс агрофізичного стану ґрунту чи ґрунтів агровиробничої групи.

Модифікаційні критерії у даній методиці подібні до тих, які використовуються у методиці А. І. Сірого. Бал бонітету ґрунтової відміни чи агровиробничої групи ґрунтів розраховують множенням модифікаційних поправкових коефіцієнтів на типовий бал бонітету.

## **Лекція 7. Методика якісної оцінки земель у США (2 години).**

### **План лекції.**

1. Критерії і обмежуючі фактори для земель, їх характеристика.
2. Групи факторів, методика розрахунку.
3. Перевірка ефективності методики якісної оцінки.

Лекція носить проблемний характер і навчає студента (другого року магістратури) критичному ставленню до наукових методик бонітування і конструктивному підходу до виправлення їх недоліків.

Криві реагування, наприклад та, що впливає з рівняння Мітчерліха, показують, що врожайність культури (продуктивність ґрунту) закономірно спадає по мірі наближення фактора цієї врожайності (критерія бонітувальної оцінки) до оптимального значення (еталонного значення критеріїв бонітування). Отже визначати бал за критерієм варто не за простою пропорцією (лінійною залежністю), а за криволінійною залежністю. Одним з найпростіших підходів до цього може бути застосування параболічної моделі. Такий досвід є в дослідженнях викладачів і у дипломних роботах, що виконуються на кафедрі ґрунтознавства та охорони ґрунтів.

Перевіркою будь-яких методів бонітування ґрунтів і якісної оцінки земель, безумовно, є порівняння їх результатів з багаторічною стабільною продуктивністю досліджуваних ґрунтів і земель. Труднощі виникають у отриманні інформації про таку продуктивність.

## **Лекція 8. Наукові основи і принципи раціонального землекористування. (2 год. )**

Раціональне землекористування як складова системи заходів охорони земель. Актуальність проблеми збереження та відтворення земельних ресурсів у світі. Сучасний стан земельних ресурсів України. Державна політика України в галузі використання та охорони земель. Адаптивно-ландшафтне землекористування. Оптимізація структури сільськогосподарських ландшафтів. Особливості формування адаптивно-ландшафтних систем землеробства. Вимоги до систем землеробства. Основні закони землеробства. Альтернативні системи землеробства.

## **Лекція 9. Раціональне використання схилкових і дефляційно небезпечних земель.**

Ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землекористування. Диференційоване використання земельних ресурсів. Контурно-смугова організація території. Фізичні та математико-статистичні моделі прогнозування твердого змиву та стоку. Принципи захисту земель від водної ерозії. Система протиерозійних заходів. Протиерозійне землевпорядкування. Прогнозування дефляції на основі фізичних та математико-статистичних моделей. Протидефляційна агротехніка. Поєднання протиерозійних і протидефляційних заходів у регіонах спільного прояву водної та вітрової ерозії. 2 год.



## Лекція 10. Хімічна меліорація кислих і засолених земель.

Строки, способи та місце внесення вапнякових матеріалів в сівозміні. Методи розрахунку доз вапнякових матеріалів. Порівняльна характеристика традиційної і ресурсозберігаючої технології локальної меліорації кислих ґрунтів. Основні напрями покращення солонців. Категорії солонцевих ґрунтів. Меліорація солонцевих ґрунтів як складова частина адаптивно-ландшафтного землеробства. Агроекологічні особливості ефективного використання осушуваних торфових ґрунтів. Запобігання дефляційним процесам на осушених землях.

Особливості використання зрошуваних земель. Удосконалення структури сільськогосподарських угідь на зрошуваних землях. Хімічні меліорації зрошуваних земель. Захист земель від іригаційної ерозії. 2 год.

### 5. Теми лабораторних занять

№ заняття	Тема заняття	Кількість годин
1	Вивчення таксономічних одиниць генетичної класифікації ґрунтів: тип, підтип, рід, вид і різновидність, розряд. Характерні риси генетичного типу ґрунтів. Дослідження морфологічних ознак ґрунтів на експонатах та ґрунтових монолітах. Вивчення назв та індексів генетичних горизонтів.	4
2	Дослідження принципів і таксономічних одиниць генетичної класифікації та критеріїв діагностики ґрунтів французької класифікації ґрунтів Дюшофура. Особливості виділення інших таксономічних одиниць класифікації. Номенклатура та діагностика ґрунтів. Порівняльна характеристика класифікації ґрунтів М. Болдуїна, Ч. Келлога, Д. Торпа і української генетичної класифікації.	4
3	Таксономічні категорії всесвітньої реферативної бази WRB. Порядки і групи у системі таксономічних одиниць.	2
4	Вивчення основних одиниць ґрунтово-географічного районування. Картографування ґрунтів.	4
5.	Оцінка ґрунтових ризиків за поживним режимом.	2
6.	Розрахунки за методикою А. І. Сірого. Складання картограми якості ґрунтів господарства за методикою А. І. Сірого. Практичне прикладення методики А. І. Сірого до програмування врожайності, розподілу ресурсів, економічної оцінки земель	4
7.	Оцінка придатності ґрунтів для вирощування сільськогосподарських культур	2
8.	Адаптивно-ландшафтне землекористування. Оптимізація структури сільськогосподарських ландшафтів.	4
9.	Ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землекористування.	2
10.	Методи розрахунку доз вапнякових матеріалів.	2
	Всього	30

### 6. Завдання для самостійної роботи

I. Скласти картограму якості земель для земельної ділянки (сівозміни, господарства).

Цю роботу студенти виконують протягом 5-ти тижнів – половини десяти

тижневого терміну навчання на другому році магістратури. Вони складають картограму загальної бальної оцінки за методикою А. І. Сірого для важливої для них земельної ділянки (ферми) чи хоча б елементарного господарського виділу – поля сівозміни, що має декілька ґрунтових відмін. Простота методики А. І. Сірого дозволяє їм це зробити цілком самостійно. Дані про одиниці картографування (ґрунтові відміни) беруться з ґрунтових нарисів господарства. Для розрахунку ДАВ у метровій товщі ґрунтів, студентам потрібні дані про НВ та МГ, які вони можуть розрахувати за рекомендованими викладачем рівняннями регресії. Дані про щільність складення ґрунтів до глибини 100 см можна брати приблизні з довідника з агрометеорології.

II. Опрацювати монографію В. В. Медведєва та І. В. Пліско «Бонітування та якісна оцінка орних земель України», Харків, 2006, котра обґрунтовує новий метод бонітування земель України. Монографія містить огляд літератури, яка звертає увагу читача на 250 позицій (джерел).

Опрацьовуючи монографію, кожен студент повинен підготувати презентацію на обрану ним або рекомендовану нижче тему:

1. Бонітування та земельний кадастр.
2. Бонітування та земельна реформа.
3. Земля як об'єкт бонітування.
4. Аналіз існуючих підходів до бонітування ґрунтів і земель.
5. Ґрунтові та кліматичні критерії загального та часткового бонітування ґрунтів.
6. Алгоритм загального бонітування ґрунтових відмін та полів за ґрунтово-кліматичними критеріями.
7. Алгоритм часткового бонітування ґрунтових відмін та полів за ґрунтово-кліматичними критеріями.
8. Порівняльна характеристика методики В. В. Медведєва та І. В. Пліско з методикою А. І. Сірого.

Презентації, як і картограма якості можуть бути оцінені за 100-бальною шкалою як модулі навчальної роботи.

III. Види деградації, їх причини та наслідки.

1. Оптимізація структури земельних угідь.
2. Наукові передумови екологізації землеробства.
3. Агроекологічна оцінка сільськогосподарських культур.
4. Агроекологічна оцінка земель.
5. Основи точного землеробства.
6. Проблемні напрями розвитку сучасного землеробства.
7. Удосконалення економічного механізму, відносин власності та організаційних форм господарювання на зрошуваних землях.
8. Екологічна експертиза.

## 7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань здобувачами

### Варіант 1.

1. Розшифрувати категорії і позначення основних нормативних документів (ДСТУ, ДСТУ-ISO, ГОСТ, ОСТ, РД, ТУ).
2. Пояснити, чому якість ґрунтів визначають як за їх продуктивністю, так і за їх екологічною стійкістю і що означає остання.
3. В чому відмінність ДСТУ, ISO 10390:2001. Якість ґрунту. Визначення рН від раніше існуючих стандартів ?
4. Пояснити практичну значимість ДСТУ ISO 11265:2001. Якість ґрунту, Визначення питомої електропровідності у дослідженні ґрунту.
5. Як розрахувати ЗПЯГ і де його можна застосувати ?
6. Запропонуйте власний підхід до сертифікації земельних ділянок для вирощування польових культур.
7. Недоліки оцінки якості ґрунтів і земель за методом А. І. Сірого.
8. Що таке індекс агрофізичного стану ґрунту, які показники необхідні для його розрахунку, за якою формулою його розраховують ?
9. Недоліки оцінки агроґрунтових груп за методом ПГА-ІЗ УААН.
10. Поясніть значення ДСТУ ISO 11272:2001. Визначення щільності складення на суху масу для оцінки ґрунту.

### Варіант 2.

1. Які 9 критеріїв якості ґрунту беруться до уваги в методиці бонітування орних земель України (Медведев-Пліско, 2006) ?
2. Поясніть, чому група стандартів 13. 080 . Якість ґрунту входить до класу 13: Довкілля. Захист довкілля та здоров'я людини. Безпека.
3. Коротко опишіть відомі Вам підходи до кількісної оцінки якості ґрунтів (бонітування, визначення ЗПЯГ, тощо).
4. Як Ви розумієте поняття «стандартизація», «метрологія» та «сертифікація» ?
5. Виявіть недоліки і поясніть їх для терміну «ємність вбирання ґрунту=кількість іонів або молекул, які здатен утримувати ґрунт (ДСТУ 3980-2000. Фізико-хімія ґрунтів. Терміни та визначення).
6. Поясніть сферу застосування та практичну значимість стандарту, що регламентує потенціометричні методи визначення іонів  $\text{Ca}^{2+}$  та  $\text{Na}^{2+}$  в ґрунтових пастах.
7. Розшифруйте умовні позначення : ГОСТ, ДСТУ, ISO, ISO/ TR, МУ, Санін.
8. Що таке функції бажаності Грінченка і як їх застосовують для оцінки якості ґрунтів?

9. Що таке потенціальна ЄКО і при якому рН буферного розчину її визначають. Ваша думка щодо застосування цього показника для оцінки ґрунтів різної генези.

10. Як зв'язати питому електропровідність ґрунту з вмістом твердого залишку та осмотичним тиском ?

### **Варіант 3.**

1. За якими показниками можна оцінити якість ґрунту за його податливістю до водної та вітрової ерозії ?

2. Перелічіть 8 елементів ґрунтів високої якості, прийнятих у світовому масштабі.

3. Як розраховують показник якості ґрунту у балах за певною ознакою (функції бажаності).

4. Чим відрізняється екологічна стабільність ґрунтів увід екологічної стабільності земель ?

5. Яка особливість сучасних ДСТУ, що регламентують визначення рН та ЄКО ?

6. Яка найтипівіша структура ДСТУ ?

7. Як і для чого розраховують зведений показник якості ґрунту?

8. Як зв'язати стандарт, що регламентує потенціометричне визначення іонів в ґрунтових пастах з прогнозуванням вторинного осолонцювання ґрунту ?

9. У якій методиці бонітування ґрунтів застосовують індекс агрофізичного стану ґрунту, як його розраховують ?

## **8. Методи навчання**

Під час вивчення дисципліни використовуються нормативні документи, наочне обладнання, комп'ютерні програми з відповідним програмним забезпеченням, наочні стенди, каталоги нормативних документів, Закони України, стандарти тощо.

Впровадження активних методів навчання, що забезпечують особистісно-зорієнтований підхід і розвиток мислення у аспірантів.

Тісна співпраця аспірантів зі своїми науковими керівниками.

Підтримка та консультування аспірантів (здобувачів) з боку науково-педагогічних та наукових працівників НУБіП України і галузевих науково-дослідних інститутів, у тому числі забезпечуючи доступ до сучасного обладнання.

Залучення до консультування аспірантів визнаних фахівців-практиків з агрономії.

Інформаційна підтримка щодо участі аспірантів у наукових конференціях.

Безпосередню участь у виконанні бюджетних та ініціативних науково-дослідних робіт.

## **9. Форми контролю**

- Поточний контроль знань шляхом опитування, написання контрольних індивідуальних робіт під час занять.

- Модульний контроль знань шляхом усної здачі пройденого матеріалу відповідного модуля.
- Підсумковий контроль знань шляхом написання екзамену.

## 10. Методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти, навчальні плани, підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи здобувачів.

## 11. Розподіл балів, які отримують здобувачі

Оцінювання здобувачів відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 25.09.2019 р. протокол № 2

Оцінка національна	Оцінка ЄКТС	Визначення оцінки ЄКТС	Рейтинг здобувача, бали
Відмінно	A	<b>ВІДМІННО</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	<b>90–100</b>
Добре	B	<b>ДУЖЕ ДОБРЕ</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	<b>82–89</b>
	C	<b>ДОБРЕ</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	<b>74-81</b>
Задовільно	D	<b>ЗАДОВІЛЬНО</b> – непогано, але зі значною кількістю недоліків	<b>64–73</b>
	E	<b>ДОСТАТНЬО</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	<b>60-63</b>
Незадовільно	FX	<b>НЕЗАДОВІЛЬНО</b> – потрібно працювати перед тим як отримати залік	<b>35–39</b>
	F	<b>НЕЗАДОВІЛЬНО</b> – необхідна серйозна подальша робота	<b>01–34</b>

Для визначення рейтингу здобувача із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 10 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$$

## 12. Рекомендована література

### Основна:

1. Булигін С. Ю., Вітвіцький С. В. Моніторинг і оцінка якості ґрунтів та земель. Навчальний посібник. К. : НУБіП України, 2016. 416 с.
2. Вітвіцький С. В., Петренко Л. Р., Богданович Р. П. Управління ґрунтовими режимами: Навчальний посібник. К. ЦП «Копрінт», 2014. 293 с.
3. Вітвіцький С. В., Богданович Р. П., Петренко Л. Р. Шляхи регулювання основних показників родючості ґрунтів : Методичні вказівки до вивчення окремих розділів дисципліни «Управління ґрунтовими режимами» для студентів

ОКР «Магістр» напрям 6. 090101 «Агрономія» зі спеціальності 8. 09010102 – «Агрохімія і ґрунтознавство». К : ЦП «Копринт», 2014. 128 с.

4. Вітвіцький С. В., Петренко Л. Р., Богданович Р. П., Олійник В. С. Регулювання фізико-хімічних властивостей, органічної речовини та поживного режиму ґрунту: Методичні вказівки до вивчення окремих розділів дисципліни «Управління ґрунтовими режимами» для студентів ОКР «Магістр» напрям 6. 090101 «Агрономія» зі спеціальності 8. 09010102 – «Агрохімія і ґрунтознавство». К : Видавничий центр НУБіП України, 2013. 57 с.

5. Петренко Л. Р., Вітвіцький С. В., Булигін С. Ю., Богданович Р. П. Управління ґрунтовими режимами: Підручник. К : ЦП «Копринт», 2017. 366 с.

6. Гнатенко О. Ф., Петренко Л. Р., Капштик М. В., Вітвіцький С. В. та ін. Ґрунтознавство, Лабораторний практикум. К: НАУ, 2000. 130 с.

7. Гнатенко О. Ф., Петренко Л. Р., Капштик М. В., Вітвіцький С. В. Практикум з ґрунтознавства. Навч. посібник К: НАУ, 2002. 230 с.

8. Медведев В. В., Писько М. В. Бонитировка и качественная оценка пахотных земель Украины. Харьков, 2006. 386 с.

9. Надточій П. П., Гермашенко В. Г., Вольвач Ф. В. Екологія ґрунту та його забруднення. К. : Аграрна наука, 1998. 286 с.

#### **Допоміжна:**

1. ДСТУ 4289: 2004. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини. К. : Держстандарт України, 2004. 9 с.

2. ДСТУ 4287: 2004. Якість ґрунту. Відбирання проб. К. : Держстандарт України, 2004. 6 с.

3. Tonkha O. L., Dzyazko, Y. S. (2014) Soils and Plant Roots. Structural properties of porous materials and powders used in different fields of science and technology/ Engineering Materials and Processes, 221-249.

4. Tonkha O. L., Sychevskiy S. O., Pikovskaya O. V, Kovalenko V. P. (2018) Modern approach in farming based on estimation of soil properties variability/ 12th International Conference on Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, 68-74.

5. Тонха О. Л. Мікробна трансформація органічної речовини чорнозему типового за різних обробіток ґрунту / О. Л. Тонха, Т. В. Євтушенко // Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, еволюція ґрунтів» : зб. наук. пр. 2012. № 4. С. 61–66.

6. Тонха О. Л. Мікробний ценоз і органічна речовина чорноземів Українського степового природного заповідника (відділення «Михайлівська цілина») за різного їх використання / О. Л. Тонха // Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, еволюція ґрунтів» : зб. наук. пр. 2011. № 1. С. 101–107.