

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

декан, д.с.-г.н., доцент _____ О.Л. Тонха

“ ___ ” _____ 2018 р.

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС

з дисципліни

ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН

**Кафедра агрохімії та якості продукції
рослинництва ім. О.І. Душечкіна**

Напрямок підготовки (спеціальність) 201 «Агрономія»

Програма підготовки фахівців ОС «Бакалавр»

(скорочений термін)

Київ 2018

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

_____ О.Л. Тонха

“ _____ ” _____ 2018 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри агрохімії та якості
продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна

Протокол від “02” травня 2018 р., № 13

Завідувач кафедри

_____ А.В. Бикін

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“Живлення рослин”

напрямок підготовки (спеціальність) 201 Агрономія

(шифр і назва напрямку підготовки)

Програма підготовки фахівців ОС «Бакалавр» (СТ)

(назва спеціалізації)

факультет агробіологічний

(назва факультету)

Розробник: к.с.-г.н., доцент Пасічник Н.А.

Київ 2018

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**“ Живлення рослин ”**
(назва)**Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень**

Галузь знань	20 «Аграрні науки та продовольство»
Освітньо-кваліфікаційний рівень (освітній ступінь)	бакалавр
Напрямок підготовки	6.090101 Агрономія
Спеціальність	201 Агрономія
Спеціалізація	-

Характеристика навчальної дисципліни

Вид	Нормативна
Загальна кількість годин	300
Кількість кредитів ECTS	5
Кількість змістових модулів	5
Вид контролю:	іспит

Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання

Форма навчання	денна	заочна
Рік підготовки (курс)	2019-й	-
Семестр	4-й	-
Лекційні заняття	45 год.	-
Лабораторні заняття	60 год.	-
Самостійна робота	175 год.	-
Кількість тижневих аудиторних годин	2	-

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування базових знань про живлення рослин, ознайомлення з основними теоріями, оволодіння методами вивчення мінерального живлення, росту рослин і формування продуктивної частини залежно від інтенсивності надходження, вмісту, співвідношення елементів, впливу їх на метаболізм рослин.

Завдання: оволодіти знаннями й розумінням фізіолого-біохімічних процесів, що складають живлення рослинного організму, зміну їх у онтогенезі для регулювання продукційного процесу і забезпечення отримання запрограмованого врожаю заданої якості.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні теорії мінерального живлення рослин, історію їх формування;
- метаболічні зв'язки первинного та вторинного обміну в рослині;
- фотосинтез та дихання рослин у живленні рослин;
- роль макро- та мікроелементів у життєдіяльності рослин;
- ґрунтове живлення рослин;
- аспекти кругообігу азоту в системі ґрунт-рослина;
- діагностика мінерального живлення сільськогосподарських культур;
- шляхи оптимізації мінерального живлення рослин;
- правила складання поживних сумішей;
- класифікацію мікропрепаратів і біодобрив;

уміти:

- складати програму і проводити дослідження мінерального складу рослин;
- користуватися сучасними лабораторними й портативними експрес-методами встановлення забезпечення рослин елементами живлення;
-
- обирати та використовувати на практиці основні методи агрохімічних досліджень для розв'язання прикладних завдань з кореневого живлення рослин,
- самостійно працювати з науковою літературою, насамперед атласами ґрунтів, довідниками з ґрунтознавства, мінерального живлення, агрохімії.
- розраховувати оптимальні дози мінеральні добрив та сумішей за дефіциту окремих елементів мінерального живлення;
- готувати бакові суміші мікроелементів;
- здійснювати всі види підживлення рослин.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для - повного терміну денної форми навчання

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.
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Фізіологічна характеристика системи «грунт–рослина»												
Тема 1. Хімічний склад, теорії, типи живлення рослин	12	2	-	2	-	8						
Тема 2. Засвоєння й трансформація азоту рослинами	14	2	-	4	-	8						
Тема 3. Засвоєння й трансформація фосфору рослинами	12	2	-	2	-	8						
Тема 4. Засвоєння й трансформація калію рослинами	14	2	-	4	-	8						
Разом за змістовим модулем 1	52	8	-	12	-	32						
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Мезо- і мікроелементи в живленні рослин												
Тема 5. Засвоєння й трансформація мезоелементів рослинами	12	2	-	2	-	8						
Тема 6. Засвоєння й трансформація мікроелементів рослинами	12	2	-	2	-	8						
Тема 7. Органічна речовина ґрунту як джерело елементів живлення	12	2	-	2	-	8						
Тема 8. Особливості регулювання живлення рослин у органічному землеробстві	12	2	-	2	-	8						
Тема 9. Хімічна меліорація ґрунтів	14	2	-	4	-	8						
Разом за змістовим модулем 2	52	10	-	12	-	40						
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Добрива як основний засіб регулювання живлення рослин												
Тема 10. Класифікація добрив, взаємодія їх із ґрунтом	12	2	-	2	-	8						
Тема 11. Азотні добрива, особливості їх застосування	14	2	-	4	-	8						
Тема 12. Фосфорні	14	2	-	4	-	8						

добрива, особливості їх застосування													
Тема 13. Калійні добрива, особливості їх застосування	12	2	-	2	-	8							
Разом за змістовим модулем 3	52	8	-	12	-	32							
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. Система застосування добрив як наукова основа регулювання живлення рослин													
Тема 14. Органічні добрива, особливості їх застосування	12	2	-	2	-	8							
Тема 15. Комплексні, мікродобрива, спеціальні й бактеріальні препарати	12	2	-	2	-	8							
Тема 16. Колообіг та баланс поживних речовин у землеробстві. Баланс гумусу	14	2	-	4	-	8							
Тема 17. Система застосування добрив, наукові засади й складові	14	2	-	4	-	8							
Разом за змістовим модулем 1	52	8	-	12	-	32							
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5. Особливості живлення й удобрення основних культур													
Тема 18. Особливості живлення та удобрення зернових культур	12	2	-	2	-	8							
Тема 19. Особливості живлення та удобрення технічних культур	14	2	-	4	-	8							
Тема 20. Удобрення культур овочевої сівозміни. Удобрення сіножатей та пасовищ	12	2	-	2	-	8							
Тема 21. Удобрення плодових, ягідних культур та виноградників	11	2	-	2	-	7							
Тема 22. Система застосування добрив в умовах зрошення та у ґрунтозахисних системах	13	3	-	2	-	8							
Разом за змістовим модулем 3	52	11	-	12	-	31							
Усього годин	280	45	-	60	-	175							-
Курсовий проект	20	-	-	-	-	-							-

(робота) з _____ _____	-											
<i>(якщо є в робочому навчальному плані)</i>												
<i>Усього годин</i>	300	45	-	60	-	175						-

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Фізіологічна характеристика системи «грунт–рослина»		
1	Тема 1. Хімічний склад, теорії, типи живлення рослин. Мокре озолення рослинного матеріалу за методом К'ельдаля. Визначення вмісту елементів живлення в рослинах	2
2	Тема 2. Засвоєння й трансформація азоту рослинами. Визначення вмісту мінерального азоту в ґрунті	4
3	Тема 3. Засвоєння й трансформація фосфору рослинами. Визначення вмісту рухомого фосфору в ґрунті	2
4	Тема 4. Засвоєння й трансформація калію рослинами. Визначення вмісту обмінного калію в ґрунті	4
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Мезо- і мікроелементи в живленні рослин		
5	Тема 5. Засвоєння й трансформація мезоелементів рослинами. Визначення вмісту мезоелементів у ґрунті	2
6	Тема 6. Засвоєння й трансформація мікроелементів рослинами. Методи визначення мікроелементів у ґрунті	2
7	Тема 7. Органічна речовина ґрунту як джерело елементів живлення. Визначення вмісту лужногідролізованого азоту в ґрунті.	2
8	Тема 8. Особливості регулювання живлення рослин у органічному землеробстві. Аналіз добрив, дозволених у точному землеробстві	2
9	Тема 9. Хімічна меліорація ґрунтів. Визначення нейтралізуючої здатності вапнякових матеріалів.	4
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Добрива як основний засіб регулювання живлення рослин		
10	Тема 10. Класифікація добрив, взаємодія їх із ґрунтом. Визначення актуальної, обмінної й гідролітичної кислотності ґрунту	2
11	Тема 11. Азотні добрива, особливості їх застосування. Методи визначення сполук азоту в добривах	4
12	Тема 12. Фосфорні добрива, особливості їх застосування. Методи визначення фосфору в добривах	4
13	Тема 13. Калійні добрива, особливості їх застосування. Методи визначення калію в добривах	2
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. Система застосування добрив як наукова основа регулювання живлення рослин		
14	Тема 14. Органічні добрива, особливості їх застосування. Визначення хімічного складу органічних добрив	2
15	Тема 15. Комплексні, мікродобрива, спеціальні й бактеріальні препарати. Якісний аналіз комплексних і мікродобрив	2
16	Тема 16. Колообіг та баланс поживних речовин у землеробстві. Баланс гумусу. Аналіз використання добрив у господарстві в попередні роки	4

17	Тема 17. Система застосування добрив, наукові засади й складові. Встановлення й аналіз балансу азоту в ґрунті.	4
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5. Особливості живлення й удобрення основних культур		
18	Тема 18. Особливості живлення та удобрення зернових культур. Встановлення й аналіз балансу фосфору й калію в ґрунті.	2
19	Тема 19. Особливості живлення та удобрення технічних культур. Розробка системи застосування добрив у польовій сівозміні.	4
20	Тема 20. Удобрення культур овочевої сівозміни. Удобрення сіножатей та пасовищ. Розробка системи застосування добрив у овочевій сівозміні.	2
21	Тема 21. Удобрення плодкових, ягідних культур та виноградників. Складання плану внесення добрив для польової сівозміни	2
22	Тема 22. Система застосування добрив в умовах зрошення та у ґрунтозахисних системах. Встановлення норми добрив під запланований урожай	2
Разом		60

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 1. Сучасні тенденції агрохімічного обслуговування рослинництва	8
2.	Тема 2. Історія формування вчення про живлення рослин	8
3.	Тема 3. Коренева система як орган поглинання та обміну речовин	8
4.	Тема 4. Метод мічених атомів у вивченні живлення рослин	8
5.	Тема 5. Фізичні й біохімічні механізми живлення	8
6.	Тема 6. Повітряне живлення рослин. Значення фотосинтезу	8
7.	Тема 7. Позакореневе живлення рослин	8
8.	Тема 8. Ґрунт як середовище кореневого живлення рослин	8
9.	Тема 9. Біологічна фіксація азоту, її значення для живлення рослин	8
10.	Тема 10. Ретроградація фосфору в ґрунті.	8
11.	Тема 11. Каліймісткі ґрунтоутворні мінерали, поширеність їх у різних типах ґрунтів.	8
12.	Тема 12. Хімічні меліоранти, їх призначення, види, система застосування.	8
13.	Тема 13. Фізіолого-біохімічна роль мікроелементів	8
14.	Тема 14. Засвоєння й трансформація мікроелементів рослинами	8
15.	Тема 15. Синегрізм і антагонізм елементів живлення	8
16.	Тема 16. Фізіологічно активні речовини	8
17.	Тема 17. Синтез, трансформація й роль рослинних гормонів	8
18.	Тема 18. Ферментативна активність, її значення для живлення рослин	8
19.	Тема 19. Алелопатія: хімічна природа алелопатично активних сполук	8
20.	Тема 20. Механізми поглинання йонів кореневими волосками	8

	рослин	
21.	Тема 21. Діагностика живлення рослин	7
22.	Тема 22. Шляхи асиміляції аміаку. Амінокислоти і амідні в рослинах	8
	Разом	175

6. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Предмет і методи агрохімії, її взаємозв'язок і іншими науками. Закони агрохімії.
2. Історія розвитку агрохімії в Україні і в світі.
3. Склад ґрунту, характеристика фаз ґрунту.
4. Види вбирної здатності ґрунту, їх роль у взаємодії ґрунту з добривами та живленні рослин.
5. Механічна і хімічна вбирна здатність ґрунту.
6. Біологічна і фізична вбирна здатність ґрунту.
7. Основні закономірності фізико-хімічної вбирної здатності ґрунту.
8. Поняття про ґрунтовий вбирний комплекс.
9. Хімічний склад рослин. Повітряне і кореневе живлення рослин.
10. Фактори росту рослин. Роль окремих макро- і мікроелементів у живленні рослин та їх вплив на якість продукції.
11. Сучасне уявлення про надходження поживних речовин і засвоєння їх рослинами.
12. Фактори, що впливають на надходження поживних елементів у рослину.
13. Вплив умов мінерального живлення на вміст білків, жирів, вуглеводів та інших важливих речовин у рослинах.
14. Види кислотності в ґрунті. Розрахунок норм вапна.
15. Кислотність ґрунтів та її види. Визначення необхідності проведення вапнування ґрунту.
16. Встановлення необхідності вапнування і норм вапна залежно від кислотності і механічного складу ґрунту, особливостей рослин і набору культур в сівозміні.
17. Види вапнякових матеріалів, їх характеристика. Дія вапна на ґрунт.
18. Відношення рослин до реакції середовища. Вапнякові матеріали, їх характеристика і застосування.
19. Відношення сільськогосподарських рослин і мікроорганізмів до реакції ґрунту та вапнування. Строки і способи внесення вапнякових матеріалів у ґрунт, період їх дії.
20. Строки і способи внесення вапнякових матеріалів. М'які вапнякові матеріали.
21. Встановлення необхідності гіпсування ґрунтів. Норми, способи і строки внесення гіпсу.
22. Матеріали для гіпсування ґрунтів, їх взаємодія з ґрунтом.
23. Класифікація добрив.
24. Строки та способи внесення добрив.
25. Фізіологічна реакція добрив та ефективність застосування на різних ґрунтових відмінах.
26. Сполуки азоту в ґрунті і їх перетворення.
27. Значення азоту для рослин і особливості азотного живлення.
28. Азотні добрива. Шляхи підвищення ефективності їх використання.
29. Азотовмісні мінеральні добрива, їх класифікація. Властивості нітратних добрив, їх застосування.
30. Аміачні азотні добрива, їх склад, властивості і застосування.
31. Амонійні азотні добрива, властивості і застосування.
32. Нітратні азотні добрива, властивості і застосування.
33. Амідні азотні добрива. Сечовина, її склад, властивості і застосування.
34. Рідкі азотні добрива, їх склад, властивості і застосування.

35. Характеристика амонійно-нітратної групи добрив, властивості, взаємодія з ґрунтом.
36. Повільнодіючі азотні добрива, їх властивості, добування і застосування.
37. Особливості використання азотних добрив під різні сільськогосподарські культури.
38. Фізіологічна роль фосфору в рослинах.
39. Мінеральні і органічні сполуки фосфору в ґрунті, їх доступність рослинам.
40. Роль фосфору в рослинах. Значення фосфорних добрив у підвищенні врожайів сільськогосподарських культур.
41. Хімічний склад рослин. Фізіологічна роль фосфору в рослинах.
42. Взаємодія фосфорних добрив з ґрунтом. Норми, строки і способи внесення фосфорних добрив.
43. Класифікація фосфорних добрив, поклади і сировина для їх виробництва.
44. Суперфосфат (простий і подвійний, гранульований і порошкоподібний).
45. Преципітат, його склад, властивості і застосування.
46. Важкорозчинні фосфорні добрива, характеристика і застосування.
47. Фосфоритне борошно, його склад, добування, властивості і умови ефективного використання.
48. Форми калію в ґрунті, їх значення у живленні рослин.
49. Роль калію у рослинах. Значення калійних добрив у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур та покращенні показників їх якості.
50. Роль калію в рослинах і особливості калійного живлення.
51. Класифікація калійних добрив. Взаємодія калійних добрив з ґрунтом.
52. Безхлорні калійні добрива, характеристика і застосування.
53. Хлористий калій. Властивості, добування і застосування.
54. Сирі калійні добрива, їх склад, властивості і застосування.
55. 40% змішана калійна сіль і калімагnezія, їх склад, властивості і умови ефективного використання.
56. Комплексні добрива, їх класифікація та значення.
57. Комбіновані (складнозмішані) комплексні добрива, їх склад, властивості і застосування.
58. Рідкі комплексні добрива, їх властивості і застосування.
59. Складні комплексні добрива, їх властивості і застосування.
60. Змішані комплексні добрива, їх властивості і застосування. Правила змішування мінеральних добрив.
61. Мікродобрива, їх класифікація, значення та особливості застосування.
62. Вміст і значення мікроелементів у живленні рослин, характеристика борних мікродобрив.
63. Роль мікроелементів у живленні рослин. Цинкові мікродобрива, характеристика і застосування.
64. Мікродобрива, що містять мідь і марганець. Їх характеристика і застосування.
65. Бактеріальні та рістактивуючі препарати.
66. Діагностика живлення сільськогосподарських культур.
67. Органічні добрива. Значення гною та інших органічних добрив у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур і родючості ґрунту.
68. Гній, способи зберігання та застосування під сільськогосподарські культури.
69. Різновидності гною, їх складові частини. Хімічний склад гною.
70. Безпідстилковий гній, його склад, властивості, зберігання і застосування.
71. Значення гною і інших органічних добрив у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур і родючості ґрунту.
72. Пташиний послід, його склад, способи зберігання і застосування.
73. Гноївка і сеча, їх склад, зберігання і застосування.
74. Види і типи торфу, його агрохімічна характеристика, застосування в сільському господарстві.
75. Торфо-мінеральні компости, техніка приготування і ефективність застосування.

76. Торфофекальні, торфогнойові компости, їх значення, техніка приготування і внесення.
77. Зелене добриво. Рослини-сидерети, техніка їх вирощування і застосування.
78. Система удобрення. Принципи її побудови.
79. Визначення балансу та характеристики його показників.
80. Добрива і навколишнє середовище.
81. Агрохімсервіс. Агрохімслужба в Україні.

8. Методи навчання

Академічна лекція.

Опитування, дискусія, обговорення.

Пояснення матеріалу, видача завдань, контроль засвоєння матеріалу, перевірка виконання самостійної роботи.

9. Форми контролю

Електронний навчальний курс розміщений на платформі Elearn.

На лабораторних заняттях постійний контроль підготовленості, перевірка виконаної роботи, контроль засвоєння матеріалу.

По закінченні змістового модуля тестова перевірка засвоєння матеріалу.

Форма контролю після по закінченні курсу дисципліни – захист курсового проекту, іспит.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль	Тема роботи	Оцінка	«Вага» модуля у загальній рейтинговій оцінці
	Тема 1. Хімічний склад, теорії, типи живлення рослин		
	Тема 2. Засвоєння й трансформація азоту рослинами		
	Тема 3. Засвоєння й трансформація фосфору рослинами		
	Тема 4. Засвоєння й трансформація калію рослинами		
Разом за модуль 1		100	14
	Тема 5. Засвоєння й трансформація мезоелементів рослинами		
	Тема 6. Засвоєння й трансформація мікроелементів рослинами		
	Тема 7. Органічна речовина ґрунту як джерело елементів живлення		
	Тема 8. Особливості регулювання живлення рослин у органічному землеробстві		
	Тема 9. Хімічна меліорація ґрунтів		
Разом за модуль 2		100	15
	Тема 10. Класифікація добрив, взаємодія їх із ґрунтом		
	Тема 11. Азотні добрива, особливості їх застосування		
	Тема 12. Фосфорні добрива, особливості їх застосування		

	Тема 13. Калійні добрива, особливості їх застосування		
Разом за модуль 3		100	14
	Тема 14. Органічні добрива, особливості їх застосування		
	Тема 15. Мікродобрива, спеціальні й бактеріальні препарати		
	Тема 16. Колообіг та баланс поживних речовин у землеробстві. Баланс гумусу		
	Тема 17. Система застосування добрив, наукові засади й складові		
Разом за модуль 4		100	12
	Тема 18. Особливості живлення та удобрення зернових культур		
	Тема 19. Особливості живлення та удобрення технічних культур		
	Тема 20. Удобрення культур овочевої сівозміни. Удобрення сіножатей та пасовищ		
	Тема 21. Удобрення плодкових, ягідних культур та виноградників		
	Тема 22. Система застосування добрив в умовах зрошення та у ґрунтозахисних системах		
Разом за модуль 5		100	15
Разом навчальна робота			70
Іспит			30
Усього за курс			100

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73		
60-63	задовільно	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
01-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

Бикін А.В., Пасічник Н.А. Навчально-методична розробка з дисципліни «Агрохімія» для студентів агробіологічного факультету, програми підготовки фахівців ОС «Бакалавр» – К.: Компринт, 2018. – 54 с.

12. Рекомендована література

ОБОВ'ЯЗКОВА ЛІТЕРАТУРА

А) теоретичний курс

1. Городній М.М. Агрохімія: [Навчальний посібник] / М.М. Городній. – К.: «Арістей», 2008. – 784с.
2. Лісовал А.П., Макаренко В.М., Кравченко С.М. Система застосування добрив. – К.: Вища шк., 2002. – 318 с.
3. Агроекологічна оцінка добрив: [Навчальний посібник] / І.У. Марчук, Л.А. Яценко. - К.: Компринт, 2016. - 287с.
4. Марчук І.У., Макаренко В.М., Розстальний В.Є. Добрива та їх використання. – К., 2002. – 246 с.
5. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: Підручник. – К.: Либідь, 2005. – 808 с.
6. Кабата-Пендіас А., Пендіас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
7. Микроэлементы: поступление, транспорт и физиологические функции в растениях / Рудакова Э.В., Каракас К.Д., Сидоршина Т.Н. и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 184с.

Б) практичний курс

1. Лісовал А.П. Методи агрохімічний досліджень. – К.: Видавничий центр НАУ, 2001. – 247 с.
2. Агрохімічний аналіз: Підручник / М.М. Городній, А.В. Бикін та ін. / За ред. М.М. Городнього. – К.: Арістей, 2007. – 624 с.
3. Лісовал А.П., Макаренко В.М., Кравченко С.М. Система застосування добрив. – К.: Вища шк., 2002. – 318 с.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Гофман Дж., Ван Влімпут О., Бьоме М., Городній М. та ін. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред. М.М. Городнього. – К.: Арістей, 2004. – 288 с.
2. Растения в экстремальных условиях минерального питания / Под ред. Школьника М.Я., Алексеевой-Поповой Н.В. Л.: Наука, 1983. – 180с.
3. Власюк П.А. Биологические элементы в жизнедеятельности растений. – К.: Наукова думка, 1969. – 515 с.
4. Най П.Х., Тинкер П.Б. Движение растворов в системе “почва-растение”/Пер. с англ. – М.: Колос, 1980. - 365 с.
5. Ґрунтознавство з основами геології. Навч. посіб. / Гнатенко О.Ф., Капштик М.В., Петренко Л.Р., Вітвицький С.В. – К.: Оранта. – 2005. – 648 с.
6. Гродзінський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин. – К.: Наук. думка, 1973. – 204 с.
7. Церлінг В.В. Діагностика питання сільськогосподарських культур: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с.
8. Soil Cover and Land Use in Ukraine / [Starodubsev V.M., Kolodyaznyy O.A. Petrenko L.R. and other.]. – К. : NORA-PRINT, 2000. - 97 p.

13. Інформаційні ресурси

Електронний курс на платформі Elearn

<http://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1922>

<http://plant-physiology.ru/?p=2>

<http://bibliofond.ru/view.aspx?id=559643>

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ (розширені анотації) “ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН”

МОДУЛЬ 1

Тема 1. Хімічний склад, теорії, типи живлення рослин. Способи живлення рослин. Вміст хімічних елементів в тканинах рослин. Розподіл хімічних елементів по органах рослин. Накопичення елементів живлення в культурних рослинах. Значення хімічних елементів у метаболізмі рослин. Рослини – індикатори стану навколишнього середовища.

Теорія кореневого живлення рослин. Водна теорія живлення рослин. Гумусова теорія живлення рослин. Теорія мінерального живлення рослин. Закон мінімуму та закон повернення Ю. Лібиха. Вегетаційні досліді: методи водної і піщаної культури. Напрямки сучасних досліджень з кореневого живлення рослин.

Механізми поглинання йонів кореневими волосками. Значення десорбції та адсорбції у поглинанні йонів. Основні способи проникнення йонів через мембрану. Пасивний та активний мембранний транспорт. Особливості радіального транспортування речовин: транспорт по симпласту та апопласту. Механізми дальнього транспорту речовин. Вплив ґрунтово-кліматичних умов на швидкість поглинання та транспортування елементів мінерального живлення.

2 години.

Тема 2. Засвоєння й трансформація азоту рослинами. Доступні для рослин форми азоту. Амоніфікація, нітрифікація, денітрифікація, молекулярна фіксація азоту (хімічна, біологічна). Механізми молекулярної фіксації азоту. Азотфіксуючі мікроорганізми. Симбіотичні системи. Нітрогеназний комплекс. Будова та функції бактероїда. Редукція нітрату. Будова нітрат- та нітритредуктазного комплексу. Шляхи асиміляції аміаку. Амінокислоти і аміді в рослинах. Взаємозв'язок вуглеводного та азотного обміну в рослині.

2 години.

Тема 3. Засвоєння й трансформація фосфору рослинами. Вміст фосфору в ґрунті та в рослинах. Фосфорний фонд ґрунту. Форми фосфору в ґрунті та їх значення для живлення рослин. Перетворення фосфору в кислих і лужних ґрунтах. Ретроградація фосфатів. Основні біохімічні етапи колообігу фосфору. Механізми поглинання фосфору рослинами та значення корневих виділень. Форми та локалізація фосфору в рослинах. Фізіолого-біохімічне значення фосфору. Дефіцит фосфору та його наслідки для рослин. 2 години.

Тема 4. Засвоєння й трансформація калію рослинами

Калійний фонд ґрунту. Форми калію в ґрунті та їх значення для живлення рослин. Визначення вмісту обмінного калію в ґрунті. Фізіолого-біохімічне значення калію. Дефіцит калію та його наслідки для рослин.

2 години.

МОДУЛЬ 2

Тема 5. Засвоєння й трансформація мезоелементів рослинами. Вміст та локалізація кальцію в ґрунті та в рослинах. Фізіологічне значення кальцію. Значення кальцію в процесах клітинної сигналізації. Будова та функції кальцій-кальмодулінового комплексу. Дефіцит кальцію та його наслідки для рослин.

Джерела надходження та вміст сірки в ґрунті. Основні біохімічні етапи коло обігу сірки. Вміст, форми та транспортування сірки по рослині. Механізми відновлення та асиміляції сірки. Значення сірки в обміні речовин. Дефіцит сірки та його наслідки для рослин.

Вміст та локалізація магнію та заліза в рослинах. Фізіологічне значення магнію та заліза. Дефіцит магнію та заліза та його наслідки для рослин
2 години.

Тема 6. Засвоєння й трансформація мікроелементів рослинами.

Фізіолого-біохімічне значення молібдену, марганцю, купруму, цинку, кобальту, бору, ванадію, кремнію, алюмінію, натрію, хлору для рослин. Типові симптоми дефіциту елементів мінерального живлення у різних видів рослин. Явище реутилізації. Вміст, форми і поведінка *мікроелементів в ґрунті*. Вплив ґрунтових факторів на доступність мікроелементів рослинам.
2 години.

Тема 7. Органічна речовина ґрунту як джерело елементів живлення. Фази ґрунту та їх взаємозв'язок. Властивості мінеральної і органічної частин ґрунту. Форми хімічних сполук, у яких знаходяться в ґрунті головні елементи живлення рослин. Органічна речовина ґрунту. Гумус, його значення для родючості ґрунту і живлення рослин. Шляхи попередження втрат гумусу.

Види вбирної здатності ґрунту, їх роль при взаємодії ґрунту з добривами і в живленні рослин. Роль К.К. Гедройца, Д.М. Прянишнікова та інших в розробці питань вбирної здатності ґрунту. Значення колоїдної фракції ґрунту для взаємодії ґрунту з добривами. Основні закономірності, які визначають характер взаємодії добрив з ґрунтовим вбирним комплексом.
2 години.

Тема 8. Особливості регулювання живлення рослин у органічному землеробстві.

Діагностика живлення рослин: ґрунтова, метеорологічна, рослинна діагностика. Класифікація дозволених добрив та особливості їх використання. Бактеріальні добрива.
2 години.

Тема 9. Хімічна меліорація ґрунтів. Значення хімічної меліорації в Україні. Баланс кальцію. Відношення сільськогосподарських рослин і мікроорганізмів до реакції ґрунту. Багаторічна дія вапнякових матеріалів на ґрунт. Визначення необхідності вапнування і норм вапняних добрив залежно від кислотності і механічного складу ґрунту, виду рослин і складу культур у сівозміні. Види вапнякових матеріалів. Використання відходів промисловості для вапнування ґрунту. Агротехнічні вимоги до вапнякових матеріалів. Строки і способи внесення вапняних добрив у ґрунт, період їх дії. Хімічний метод меліорації солонців – основна умова підвищення родючості ґрунтів з лужною реакцією. Гіпсування як захід поліпшення солонців. Ефективність гіпсування.
2 години.

МОДУЛЬ 3

Тема 10. Класифікація добрив, взаємодія їх із ґрунтом. Добрива промислові, місцеві, мінеральні та органічні, прості і комплексні прямої та непрямой дії. Поняття про норму і дозу добрив. Строки (основне, передпосівне, припосівне, підживлення), способи (суцільне, локальне, фертигація, збагачення насіння) та терміни внесення добрив. Технологічні властивості добрив. Технологія застосування мінеральних і органічних добрив у різних кліматичних зонах країни.

Недостатнє живлення азотом, фосфором, калієм – одна з причин нестійкості сільськогосподарських культур до захворювань.
2 години.

Тема 11. Азотні добрива, особливості їх застосування. Класифікація азотних добрив, їх склад, властивості і використання. Аміачна селітра. Вапнячно-аміачна селітра. Сульфат амонію-натрію. Сірчаноокислий амоній. Хлорид амонію. Натрієва і кальцієва селітра. Сечовина. Рідкий

аміак, аміачна вода, аміакати, КАС-28, КАС-32, повільно діючі азотні добрива. Перетворення азоту добрив у ґрунті і використання його рослинами. Вплив азотних добрив на реакцію ґрунтового розчину. Ефективність різних добрив залежно від властивостей ґрунту, виду рослин і способу внесення добрив. Норми. Строки і способи внесення азотних добрив під різні культури.

Значення азотних добрив для підвищення врожайності, поліпшення якості продукції в різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Заходи підвищення ефективності азотних добрив.

2 години.

Тема 12. Фосфорні добрива, особливості їх застосування. Проблема фосфору в землеробстві і способи її розв'язання. Роль фосфору в рослинах. Значення фосфорних добрив для підвищення врожайів та стійкості культур у різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

Мінеральні і органічні сполуки фосфору в ґрунті і їх перетворення. Кругообіг і баланс фосфору в природі і їх перетворення. Кругообіг і баланс фосфору в природі і господарстві. Сировина для виробництва фосфорних добрив в Україні. Суперфосфат (простий і подвійний, гранульований і порошкоподібний). Фосфоритне борошно і умови його ефективного використання. Роль учених у розробці цього питання. Вбирання фосфоритів у різних ґрунтах. Післядія фосфорних добрив. Норми, строки, способи внесення добрив, використання фосфорних добрив про запас. Локальне внесення використання суперфосфату.

2 години.

Тема 13. Калійні добрива, особливості їх застосування. Значення калію для рослин. Особливості застосування калійних добрив у різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Класифікація калійних добрив, їх склад, властивості і використання. Хлористий калій - основне калійне добриво. Крупнокристалічний силвін. 40% калійна сіль. Сірчаноокислий калій. Калімагnezія і калімаг. Калій-електороліт і цементний пил. Сирі калійні солі (силвініт, карналіт, каїніт, полікаліт, лангбейніт та ін.). Попіл як добриво.

Взаємодія калійних добрив з ґрунтом. Норми, строки і способи внесення калійних добрив під різні культури. Вплив калійних добрив на врожайність і якість продукції різних культур.

2 години.

МОДУЛЬ 4

Тема 14. Органічні добрива, особливості їх застосування. Значення гною та інших органічних добрив у підвищенні врожаю сільськогосподарських культур і родючості ґрунтів. Гній як джерело елементів живлення для рослин і його роль у кругообігу поживних речовин в землеробстві. Різновидності гною - підстилковий, безпідстилковий (рідкий, напіврідкий), їх складові частини. Види підстилки, її значення, склад і використання. Способи зберігання гною. Компостування. Норми і глибина загортання підстилкового гною в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

Значення торфу. Види і типи торфу, їх агрохімічна характеристика. Заготівля і використання торфу на підстилку і для удобрення. Умови ефективного використання торфу як добрива. Сапропелі, їх значення, характеристика і використання.

Компости та інші органічні добрива. Використання бактеріальних препаратів для виготовлення компостів. Застосування для компостування фосфоритного борошна, вапна, золи та інших компонентів.

Значення зелених добрив для збагачення ґрунту на органічну речовину, азот та інші поживні речовини. Форми використання зеленого добрива на малородючих піщаних ґрунтах. Культури, які вирощують як зелені добрива (сидерати).

2 години.

Тема 15. Комплексні, мікродобрива, спеціальні й бактеріальні препарати. Поняття про

комплексні, змішані, комбіновані і складні добрива, їх економічне і агротехнічне значення.

Способи одержання, склад, властивості і використання комплексних добрив. Амофос і діамофос, амонізований суперфосфат, калійна селітра, поліфосфати амонію, нітрофос і нітрофоски, нітроамофос і нітроамофоски, карбоамофоски. Боратовий, молібденізований і з іншими мікроелементами суперфосфати, магній-амоній фосфат. Рідкі комплексні добрива. Перспективи використання комплексних добрив в Україні. Тукоsumіші, їх склад, властивості, значення змішування добрив. Комплексні добрива як інгредієнт захисту рослин проти захворювань.

Добрива, які містять бор, цинк, марганець, мідь, молібден та інші мікроелементи. Умови ефективного використання мікродобрив в Україні. Мікроелементи і розвиток різних захворювань культур. Сумісне використання добрив з хімічними засобами захисту рослин (гербіцидами, пестицидами тощо). Поєднання використання хімічних засобів захисту при основному удобренні, рядковому внесенні добрив та проведенні підживлення сільськогосподарських культур.

Склад, властивості та отримання бактеріальних препаратів і рістактивуючих речовин. Технологія зберігання, підготовка та технологічні особливості їх використання.

2 години.

Тема 16. Колообіг та баланс поживних речовин у землеробстві. Баланс гумусу. Колообіг елементів живлення. Джерела азоту для живлення рослин. Значення біологічного азоту (симбіотична і несимбіотична азотфіксація), його доступність в ґрунті для живлення рослин. Форми азоту в ґрунті та їх взаємодія з ґрунтом. Трансформація сполук азоту в ґрунті (амонізація і амоніфікація, нітрифікація, денітрифікація). Втрати азоту з ґрунту. Застосування інгібіторів нітрифікації та інгібіторів уреазу для попередження втрат азоту з ґрунту.

Органічна речовина ґрунту. Фази ґрунту та їх взаємозв'язок. Властивості мінеральної і органічної частин ґрунту. Форми хімічних сполук, у яких знаходяться в ґрунті головні елементи живлення рослин. Органічна речовина ґрунту. Гумус, його значення для родючості ґрунту і живлення рослин. Шляхи попередження втрат гумусу.

Види вбирної здатності ґрунту, їх роль при взаємодії ґрунту з добривами і в живленні рослин. Роль К.К. Гедройца, Д.М. Прянишнікова та інших в розробці питань вбирної здатності ґрунту. Значення колоїдної фракції ґрунту для взаємодії ґрунту з добривами. Основні закономірності, які визначають характер взаємодії добрив з ґрунтовим вбирним комплексом.

2 години.

Тема 17. Система застосування добрив, наукові засади й складові. Поняття про систему удобрення. Система використання добрив як наукова основа раціонального використання добрив у землеробстві країни. Завдання системи удобрення. Умови розробки раціональної системи удобрення в інтенсивних технологіях вирощування с-г культур (планове завдання по виробництву продукції, особливості живлення, агротехніка, чергування культур у сівоzміні, властивості ґрунту і добрив, що використовуються, кліматичні, організаційно-економічні умови) і можливості їх регулювання.

Основні умови ефективного використання добрив. Біологічні особливості живлення культур і їх удобрення. Ґрунтово-кліматичні умови й ефективність добрив. Способи внесення добрив. Хімічна меліорація ґрунтів у сівоzмінах. Визначення потреби у вапнуванні ґрунту. Норми і місця вапнякових матеріалів у сівоzміні. Гіпсування ґрунтів. Визначення необхідності у гіпсуванні ґрунту, норми і місця внесення гіпсу у сівоzміні.

2 години.

МОДУЛЬ 5

Тема 18. Особливості живлення та удобрення зернових культур. Біологічні особливості ярих і озимих зернових культур, вимоги до поживного режиму ґрунтів. Реакція на хімічну

меліорацію, хімічні властивості добрив. Умови розробки раціональної системи удобрення в інтенсивних технологіях вирощування і можливості їх регулювання.

2 години.

Тема 19. Особливості живлення та удобрення технічних культур. Біологічні особливості технічних культур, вимоги до поживного режиму ґрунтів. Реакція на хімічну меліорацію, хімічні властивості добрив. Умови розробки раціональної системи удобрення в інтенсивних технологіях вирощування і можливості їх регулювання.

2 години.

Тема 20. Удобрення культур овочевої сівозміни. Удобрення сіножатей та пасовищ. Біологічні особливості овочевих культур, вимоги до поживного режиму ґрунтів. Реакція на хімічну меліорацію, хімічні властивості добрив. Умови розробки раціональної системи удобрення в інтенсивних технологіях вирощування і можливості їх регулювання.

2 години.

Тема 21. Удобрення плодкових, ягідних культур та виноградників. Біологічні особливості плодкових культур, вимоги до поживного режиму ґрунтів. Реакція на хімічну меліорацію, хімічні властивості добрив. Умови розробки раціональної системи удобрення в інтенсивних технологіях вирощування плодкових культур і можливості їх регулювання. Особливості застосування добрив при закладці саду, удобрення молодого й старого саду.

Удобрення винограду й ягідних культур. Біологічні особливості винограду й ягідних культур, вимоги до поживного режиму ґрунтів. Реакція на хімічну меліорацію, хімічні властивості добрив. Умови розробки раціональної системи удобрення в інтенсивних технологіях вирощування і можливості їх регулювання. Особливості застосування добрив при закладці виноградників, удобрення ягідників й виноградників різного віку.

2 години.

Тема 22. Система застосування добрив в умовах зрошення та у ґрунтозахисних системах. Агрохімічна характеристика різних типів ґрунтів України. Агрохімічний аналіз ґрунту з метою оцінки його забезпеченості елементами живлення для рослин, визначення потреби в добривах і коригування їх норм.

2 години.

Лектор, к.с.-г.н., доцент

Н. Пасічник