


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра землеробства, ґрунтознавства та агрохімії

**«Затверджую»
Завідувач кафедри землеробства,
ґрунтознавства та агрохімії**


_____ (Харченко О. В.)
“ 22 ” 04 _____ 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Прогноз та програмування врожаїв сільськогосподарських культур
(назва навчальної дисципліни)

Спеціальність: 201 „Агрономія”

Факультет: *Агротехнологій та природокористування*

2019 – 2020 навчальний рік

Робоча програма з *Прогноз та програмування врожайів сільськогосподарських культур* для аспірантів з підготовки докторів філософії за спеціальністю 201 „Агрономія”

Розробники: д.с.-г.н., проф. Харченко О. В.

Робоча програма розглянута на засіданні кафедри *землеробства, ґрунтознавства та агрохімії*.

Протокол від “22” квітня 2019 року № 21

Завідувач кафедри землеробства,
ґрунтознавства та агрохімії


(підпис)

(Харченко О. В.)
(прізвище та ініціали)

Погоджено:

Декан факультету _____ (І. М. Коваленко)
на якому викладається дисципліна

Декан факультету _____ (І. М. Коваленко)
до якого належить кафедра

Методист навчального відділу _____ (Г. В. Варашин)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 22.04. 2019 р.

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни |
|--|--|---------------------------------------|
| | | денна форма навчання |
| Кількість кредитів – 4 | 20 Аграрні науки та продовольство (шифр і назва) | Вибіркова |
| Модулів – 2 | Спеціальність: 201 „Агрономія” | Рік підготовки: 2019-2020-й |
| Змістових модулів: 2 | | Курс |
| | | 2 |
| | | Семестр |
| Загальна кількість годин - 104 | | 4-й |
| | Лекції | |
| | 44 | |
| | Практичні, семінарські | |
| | 44 | |
| | Самостійна робота | |
| | 16 | |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи студента - 1 | Кваліфікація фахівця: Доктор філософії | Вид контролю: залік |

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання - 86/14

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: навчити аспірантів теоретично реалізувати максимальне акумулювання сонячної енергії, як найбільш повно використовувати ґрунтово-кліматичні ресурси, генетичний потенціал районуваних сортів, матеріальних і трудових ресурсів, одержати економічно доцільних рівнів урожаїв і гарантованих валових зборів продукції рослинництва на промисловій основі.

Завдання: сформувати у аспірантів теоретичні і практичні знання у:

- вирішенні проблеми одержання високих стабільних врожаїв с.-г. культур шляхом визначення впливу основних екологічних факторів на продуктивність культур;
- встановленні ступеня забезпеченості цими факторами в тих чи інших природно-кліматичних умовах та можливістю та необхідністю їх регулювання;
- вмінні оцінити вплив лімітуючи факторів на формування врожаїв с.-г. культур і подолати їх негативні наслідки;
- здатності створення агрометеорологічного прогнозування врожайності окремих культур на різних етапах їх розвитку.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен:

знати:

- теоретичні, біологічні, економічні, організаційно-технічні основи прогнозування і програмування урожайності с.-г. культур;
- методи і способи прогнозу і програмування;
- вплив абіотичних факторів та формування врожаїв с.-г. культур в залежності від регіону вирощування і методи їх регулювання;
- вплив технологічних процесів на формування врожаю і пошук взаємозв'язків між абіотичними факторами і технологічними процесами;
- основні методичні підходи щодо застосування комп'ютерних технологій в процесі програмування урожайності та створення необхідних умов.

вміти:

- встановити умови, які бувають найбільш часто в конкретній природно-кліматичній зоні, визначити прогнозу (ресурсну) урожайність основних сільськогосподарських культур;
- забезпечити виконання на високому рівні рекомендованих наукою і перевічених практикою всіх технологічних операцій по вирощуванню даної культури;

- визначити економічно доцільні норми добрив з експертною оцінкою їх застосування залежно від співвідношення цін і витрат;
- провести екологічне оцінювання технології вирощування з точки зору збереження родючості ґрунтів чи її підвищення;
- провести розрахунки за комп'ютерними програмами та сформулювати висновки і пропозиції.

Загальні компетентності, якими повинен оволодіти здобувач

| Шифр | Загальні компетентності |
|-------------|--|
| ЗК 1 | Здатність вчитися, оволодівати сучасними знаннями, самовдосконалюватись та формувати системний науковий світогляд |
| ЗК 2 | Здатність до критичного аналізу та оцінювання сучасних наукових досягнень, синтезу цілісних знань, комплексного вирішення проблем |
| ЗК 3 | Здатність до абстрактного креативного мислення, виявлення, отримання, систематизації, синтезу й аналізу інформації з різних джерел із застосуванням сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності. |
| ЗК 5 | Здатність генерувати нові ідеї та приймати обґрунтовані рішення для досягнення поставлених цілей. |
| ЗК 8 | Здатність виявляти ініціативу, брати на себе відповідальність, мотивувати людей та рухатися до спільної мети. |
| ЗК 11 | Здатність готувати наукові тексти, представляти, обговорювати, вести дискусії та наукову полеміку щодо результатів своєї наукової роботи державною та іноземною мовами в обсязі, достатньому для повного розуміння. демонструючи культуру наукового усного і писемного мовлення. |

Очікувані результати навчання з дисципліни

| Шифр | Програмні результати |
|-------------|--|
| ПРН 1 | Володіти сучасними передовими концептуальними та методологічними знаннями при виконанні науково-дослідницької та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей знань |
| ПРН 10 | Проводити професійну інтерпретацію отриманих матеріалів на основі сучасного програмного забезпечення з використанням існуючих теоретичних моделей, створювати власні об'єкт-теорії |
| ПРН 13 | Професійно презентувати результати своїх досліджень на вітчизняних та міжнародних наукових конференціях, семінарах, використовувати іноземну мову у науковій, освітній та інноваційній діяльності. |
| ПРН 16 | Здійснювати організацію досліджень відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці. |
| ПРН 18 | Нести відповідальність за новизну наукових досліджень та прийняття експертних рішень, мотивувати співробітників та рухатися до спільної мети. |
| ПРН 20 | Формулювати наукову проблему з огляду на ціннісні орієнтири сучасного суспільства та стан її наукової розробки, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, які мають розширювати і поглиблювати стан наукових досліджень за спеціальністю Агрономія |
| ПРН 21 | Презентувати результати досліджень у вигляді дисертаційної роботи, захищати результати дисертаційного дослідження |

Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами

| Компетентності | ПРН 1 | ПРН 10 | ПРН 13 | ПРН 16 | ПРН 18 | ПРН 20 | ПРН 21 |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| СК 3 | * | * | * | * | | | |
| СК 4 | | * | * | * | * | | |
| СК 5 | * | | * | | * | | * |
| СК 7 | | * | * | | * | * | |
| СК 8 | * | | * | * | * | * | |
| СК 11 | * | | * | | * | * | * |

СК 3. Вміння володіти інформацією щодо сучасного стану і тенденцій розвитку світових і вітчизняних агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур.

СК 4. Вміння формалізувати фахові прикладні задачі в галузі агропромислового виробництва, алгоритмізувати їх.

СК 5. Здатність до встановлення природних передумов застосування конкретних модифікацій і методів досліджень, вибору раціональної методики польових і лабораторних робіт та оцінки необхідної точності вимірювань і якості кінцевих побудов, що необхідно підтвердити на прикладі власного дослідження.

СК 7. Здатність аналізувати, систематизувати та узагальнювати результати проведених експериментів і досліджень; робити висновки на основі одержаних досліджень, застосовувати їх у науковій та практичній сфері.

СК 8. Вміння обробляти отримані експериментальні дані, встановлювати аналітичні і статистичні залежності між ними і досліджуваними параметрами на основі застосування стандартних математичних пакетів обробки інформації.

СК 11. Здатність брати участь у критичному діалозі, наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію, до підприємництва та прояву ініціативи щодо впровадження у виробництво результатів дисертаційного дослідження

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Ресурсне обґрунтування рівня урожайності сільськогосподарських культур

Тема 1. Вступ. Наукові та біологічні основи програмування врожаю.

Прогнозування та програмування врожаю як наука. Предмет, об'єкти і методи програмування врожаю. Визначення програмування врожаю як біологічної науки про управління процесом формування заданої врожайності. Поняття про планування, прогнозування і програмування врожаю. Суть, принципи і етапи програмування врожаю. Мета і завдання прогнозу і програмування врожаю – як учбової дисципліни, її інтегральність і взаємозв'язок з іншими дисциплінами.

Тема 2. Кліматичні умови та ресурси факторів погоди в різних зонах України. Агrometeorологічні прогнози, їх основні групи. Природні ресурси різних кліматичних зон України. Світло і тепло як космічні чинники життєдіяльності рослин і енергетичні потоки агроєкосистем. Кількісна і якісна оцінка цих потоків, їх специфічність. Кількісні моделі, що описують комплексне використання тепла і запасів продуктивної води в процесі створення рослинної продукції. Вода і вуглекислота як земні природні чинники життєдіяльності рослин і господарські ресурси, які обумовлюють формування врожайності. Визначення дійсно можливої врожайності за ресурсами продуктивної вологи, як приклад кількісної моделі, яка характеризує використання агроєкосистемою матеріального потоку. Інформаційно-логічні відображення родючості ґрунту і умов мінерального живлення рослин. Кількісні моделі відтворення родючості ґрунту. Визначення і виділення критеріїв родючості ґрунту. Види родючості та шляхи відтворення родючості ґрунту. Показники, які характеризують агрономічно цінні властивості ґрунту. Урожайність за основними ресурсами природної родючості ґрунтів. Вимоги основних сільськогосподарських культур до гідротермічних умов вегетаційного періоду. Встановлення найбільш вірогідних погодних умов.

Тема 3. Ресурсні рівні врожайності та оцінка найбільш ймовірних умов. Агрохімічні основи програмування врожаю. Кількісні моделі відтворення, оптимізації і управління родючістю ґрунту. Методика розробки кількісних

моделей. Комплексні методи ґрунтової, листової, рослинної діагностики як основні компоненти програм оптимізації мінерального живлення рослин, що коректують. Формування асимілюючої поверхні і її взаємозв'язок з поглинальною здатністю кореневої системи і родючістю ґрунту. Оптимальна площа асимілюючої поверхні (АП) посіву і фотосинтетичний потенціал (ФП). Визначення продуктивності ФП біологічної врожайності, виходячи з середньо зваженої чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ), як зразок розробки і використання кількісної моделі. Особливості прогнозування урожайності основних сільськогосподарських культур. Прогноз застосування азотних добрив. Агрометеорологічне прогнозування врожайності в умовах зрошення. Прогнозування врожайності ярого ячменю. Прогнозування врожайності озимої пшениці. Особливості прогнозування урожайності картоплі та кукурудзи.

Тема 4. Рівень інтенсивності сорту чи гібриду культури та інтенсивність використання ресурсів вологи та основних елементів мінерального живлення. Технологічна карта вирощування культури як система моделей для оперативного визначення якісних і кількісних значень прийомів і засобів догляду за культурою. Роль генотипу культури. Використання в кількісних моделях програмування і прогнозування урожаю, чисельних показників, які характеризують вид і генотип культури (інтенсивність, елементи структури урожаю, їх господарську цінність, вимоги до умов життєдіяльності, винос і використання елементів живлення, формування асимілюючої поверхні і фотосинтетичного потенціалу і ін.). Складання прогностичних і контролюючих моделей формування запрограмованої врожайності. Основні показники цих моделей.

Тема 5. Принципи встановлення проектної урожайності конкретного сорту чи гібриду з визначенням необхідної норми добрив. Встановлення рівня запрограмованого врожаю. Технологічні витрати на вирощування сільськогосподарських культур. Розрахунковий прибуток. Встановлення економічно оптимального рівня повного мінерального живлення. Загальна методика визначення. Встановлення оптимальної норми мінеральних добрив під сільськогосподарські культури із умови оцінювання їх ефективності. Встановлення необхідного рівня ціни на мінеральні добрива за умови необхідності зростання прибутку.

Модуль 2. Еколого-економічне обґрунтування рівня урожайності сільськогосподарських культур.

Тема 6. Комплексний вплив лімітуючих факторів та ефективність використання основних ресурсів.

Обмежуючий фактор та його врахування. Визначення необхідного співвідношення між цінними показниками для забезпечення економічної доцільності застосування мінеральних добрив. Встановлення необхідного рівня ціни на мінеральні добрива за умови забезпечення необхідного рівня рентабельності вирощування культури. Встановлення критичної ціни на добрива, враховуючи собівартість продукції.

Тема 7. Особливості програмування врожаїв на меліорованих землях. Установлення економічно доцільного рівня живлення сільськогосподарських

культур за прийнятої технології вирощування. Оцінювання рівня сприятливості умов та встановлення основних показників економічної ефективності застосування добрив під сільськогосподарські культури в конкретних метеорологічних умовах. Умови зростання прибутковості від застосування добрив на меліорованих землях. Практичні приклади визначень. Загальна характеристика меліорованих земель. Особливості використання меліорованих земель в сільському господарстві. Оцінка доцільності використання меліорованих земель.

Тема 8. Екологічні основи вирощування сільськогосподарських культур, баланс гумусу і основних елементів мінерального живлення та умови його бездефіцитності. Методика визначення балансу гумусу. Екологічне обґрунтування норм мінеральних добрив з точки зору забезпечення бездефіцитного балансу основних елементів живлення. Визначення балансу основних елементів живлення в ґрунті за умови мінімізації самої норми добрив. Визначення балансу основних елементів живлення в ґрунті за умови формування проектної врожайності. Екологічна оцінка норм добрив за фактичною врожайністю культури. Мінералізація гумусу та її кількісна оцінка за різними методичними підходами (Чесняк Г.Я., Ликов А.М., по залежності «Держродючості»). Характеристика умов для формування бездефіцитного балансу гумусу.

Тема 9. Основи енергетико-економічної оцінки вирощування культур. Виявлення сильних та слабких сторін вирощування сільськогосподарських рослин в Україні. Економічний аналіз та енергетична оцінка вирощування сільськогосподарських культур в Україні.

Тема 10. Інформаційні технології в землеробстві при програмуванні врожаю та шляхи їх реалізації. Інформаційні потоки. Інформаційна база, її особливості на основі комп'ютерних технологій програмування урожайності. Економіко-математичні підходи та критерії прийняття рішень. Застосування кореляційно-регресійного аналізу в землеробстві. Інформаційні технології в землеробстві при програмуванні врожаю та шляхи їх реалізації.

4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | |
|---|-----------------|--------------|-----|-----|-----|----|
| | денна форма | | | | | |
| | Усьо- го | у тому числі | | | | |
| л | | п | лаб | інд | ср. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Модуль 1. Ресурсне обґрунтування рівня урожайності сільськогосподарських культур | | | | | | |
| Змістовий модуль 1. Ресурсне обґрунтування рівня урожайності сільськогосподарських культур | | | | | | |
| Тема 1. Вступ. Наукові та біологічні основи програмування врожаю. | 8 | 4 | 2 | | | 2 |
| Тема 2. Кліматичні умови та ресурси факторів погоди в різних зонах України. | 14 | 6 | 2 | | | 6 |
| Тема 3. Ресурсні рівні врожайності та оцінка найбільш ймовірних умов. Агрохімічні основи програмування врожаю. | 14 | 6 | 6 | | | 2 |
| Тема 4. Рівень інтенсивності сорту чи гібриду культури та інтенсивність використання ресурсів вологи та основних елементів мінерального живлення. | 12 | 4 | 6 | | | 2 |
| Тема 5. Принципи встановлення проектної урожайності конкретного сорту чи гібриду з визначенням необхідної норми добрив. | 10 | 4 | 6 | | | |
| Разом за змістовим модулем 1 | 58 | 24 | 22 | | | 12 |
| Усього годин | 58 | 24 | 22 | | | 12 |
| Модуль 2 . Еколого-економічне обґрунтування рівня урожайності сільськогосподарських культур. | | | | | | |
| Змістовий модуль 2. Еколого-економічне обґрунтування сільськогосподарських культур. | | | | | | |
| Тема 6. Комплексний вплив лімітуючих факторів та ефективність використання основних ресурсів. | 8 | 4 | 4 | | | |
| Тема 7. Особливості програмування врожаїв на меліорованих землях. | 8 | 4 | 4 | | | |
| Тема 8. Екологічні основи вирощування сільськогосподарських культур, баланс гумусу і основних елементів мінерального живлення та умови його бездефіцитності. | 8 | 4 | 4 | | | |
| Тема 9. Основи енергетико-економічної оцінки вирощування культур. | 10 | 4 | 6 | | | |
| Тема 10. Інформаційні технології в землеробстві при програмуванні врожаю та шляхи їх реалізації. | 12 | 4 | 4 | | | 4 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 46 | 20 | 22 | | | 4 |
| Усього годин | 104 | 44 | 44 | | | 16 |
| ІНДЗ | | | | | | |
| Усього годин | 104 | 44 | 44 | | | 16 |

**5. Теми та план лекційних занять
(денна форма навчання)**

| № З/П | Назва теми та план | Кількість годин |
|----------|--|--------------------|
| 1 | <p>Тема 1. Вступ. Наукові та біологічні основи програмування врожаю.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прогнозування та програмування урожаю як наука. 2. Предмет, об'єкти і методи програмування врожаю. | 2 |
| 2 | <p>Тема 1. Вступ. Наукові основи програмування врожаю. Біологічні основи програмування врожаю.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення програмування урожаю як біологічної науки про управління процесом формування заданої врожайності. 2. Поняття про планування, прогнозування і програмування урожаю. 3. Суть, принципи і етапи програмування урожаю. | 2 |
| 3 | <p>Тема 2. Кліматичні умови та ресурси факторів погоди в різних зонах України.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Агrometeorологічні прогнози, їх основні групи. 2. Природні ресурси різних кліматичних зон України. 3. Світло і тепло як космічні чинники життєдіяльності рослин і енергетичні потоки агроєкосистем. 4. Кількісна і якісна оцінка цих потоків, їх специфічність. | 2 |
| 4 | <p>Тема 2. Кліматичні умови та ресурси факторів погоди в різних зонах України.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кількісні моделі, що описують комплексне використання тепла і запасів продуктивної води в процесі створення рослинної продукції. 2. Вода і вуглекислота як земні природні чинники життєдіяльності рослин і господарські ресурси, які обумовлюють формування врожайності. 3. Визначення дійсно можливої врожайності за ресурсами продуктивної вологи, як приклад кількісної моделі, яка характеризує використання агроєкосистемою матеріального потоку. | 2 |
| 5 | <p>Тема 2. Кліматичні умови та ресурси факторів погоди в різних зонах України.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Види родючості та шляхи відтворення родючості ґрунту. Показники, які характеризують агрономічно цінні властивості | 2 |

| | | |
|-------|--|---|
| | <p>грунту.</p> <ol style="list-style-type: none"> Урожайність за основними ресурсами природної родючості ґрунтів. Вимоги основних сільськогосподарських культур до гідротермічних умов вегетаційного періоду. Встановлення найбільш вірогідних погодних умов. | |
| 6 | <p>Тема 3. Ресурсні рівні врожайності та оцінка найбільш ймовірних умов. Агрохімічні основи програмування врожаю.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> Кількісні моделі відтворення, оптимізації і управління родючістю ґрунту. Методика розробки кількісних моделей. Комплексні методи ґрунтової, листової, рослинної діагностики як основні компоненти програм оптимізації мінерального живлення рослин, що коректують. | 2 |
| 7 | <p>Тема 3. Ресурсні рівні врожайності та оцінка найбільш ймовірних умов. Агрохімічні основи програмування врожаю.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> Формування асимілюючої поверхні і її взаємозв'язок з поглинальною здатністю кореневої системи і родючістю ґрунту. Оптимальна площа асимілюючої поверхні (АП) посіву і фотосинтетичний потенціал (ФП). Визначення продуктивності ФП біологічної врожайності, виходячи з середньо зваженої чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ), як зразок розробки і використання кількісної моделі. | 2 |
| 8 | <p>Тема 3. Ресурсні рівні врожайності та оцінка найбільш ймовірних умов. Агрохімічні основи програмування врожаю.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> Особливості прогнозування урожайності основних сільськогосподарських культур. Прогноз застосування азотних добрив. Агрометеорологічне прогнозування врожайності в умовах зрошення. Прогнозування врожайності ярого ячменю. Прогнозування врожайності озимої пшениці. | 2 |
| 9, 10 | <p>Тема 4. Рівень інтенсивності сорту чи гібриду культури та інтенсивність використання ресурсів вологи та основних елементів мінерального живлення.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> Технологічна карта вирощування культури як система моделей для оперативного визначення якісних і кількісних значень прийомів і засобів догляду за культурою. | 4 |

| | | |
|-----------|---|----------|
| | <p>2. Роль генотипу культури.</p> <p>3. Використання в кількісних моделях програмування і прогнозування урожаю, чисельних показників, які характеризують вид і генотип культури (інтенсивність, елементи структури урожаю, їх господарську цінність, вимоги до умов життєдіяльності, винос і використання елементів живлення, формування асимілюючої поверхні і фотосинтетичного потенціалу і ін.).</p> <p>4. Складання прогностичних і контролюючих моделей формування запрограмованої врожайності.</p> | |
| 11, 12 | <p>Тема 5. Принципи встановлення проектної урожайності конкретного сорту чи гібриду з визначенням необхідної норми добрив.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановлення рівня запрограмованого врожаю. 2. Технологічні витрати на вирощування сільськогосподарських культур. 3. Розрахунковий прибуток. 4. Встановлення економічно оптимального рівня повного мінерального живлення. Загальна методика визначення. 5. Встановлення оптимальної норми мінеральних добрив під сільськогосподарські культури із умови оцінювання їх ефективності. 6. Встановлення необхідного рівня ціни на мінеральні добрива за умови необхідності зростання прибутку. | 4 |
| 13, 14 | <p>Тема 6. Комплексний вплив лімітуючих факторів та ефективність використання основних ресурсів.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обмежуючий фактор та його врахування. 2. Визначення необхідного співвідношення між ціновими показниками для забезпечення економічної доцільності застосування мінеральних добрив. 3. Встановлення необхідного рівня ціни на мінеральні добрива за умови забезпечення необхідного рівня рентабельності вирощування культури. 4. Встановлення критичної ціни на добрива, враховуючи собівартість продукції. | 4 |
| 15. | <p>Тема 7. Особливості програмування врожайів на меліорованих землях.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установлення економічно доцільного рівня живлення сільськогосподарських культур за прийнятої технології вирощування. 2. Оцінювання рівня сприятливості умов та встановлення основних показників економічної ефективності застосування | 2 |

| | | |
|-----------|---|----------|
| | добрив під сільськогосподарські культури в конкретних метеорологічних умовах. | |
| 16. | <p>Тема 7. Особливості програмування врожаїв на меліорованих землях.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Умови зростання прибутковості від застосування добрив на меліорованих землях. 2. Практичні приклади визначень. 3. Загальна характеристика меліорованих земель. 4. Особливості використання меліорованих земель в сільському господарстві. | 2 |
| 17 | <p>Тема 8. Екологічні основи вирощування сільськогосподарських культур, баланс гумусу і основних елементів мінерального живлення та умови його бездефіцитності.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методика визначення балансу гумусу. 2. Екологічне обґрунтування норм мінеральних добрив з точки зору забезпечення бездефіцитного балансу основних елементів живлення. 3. Визначення балансу основних елементів живлення в ґрунті за умови мінімізації самої норми добрив. | 2 |
| 18 | <p>Тема 8. Екологічні основи вирощування сільськогосподарських культур, баланс гумусу і основних елементів мінерального живлення та умови його бездефіцитності.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення балансу основних елементів живлення в ґрунті за умови формування проектної врожайності. 2. Екологічна оцінка норм добрив за фактичною врожайністю культури. 3. Мінералізація гумусу та її кількісна оцінка за різними методичними підходами (Чесняк Г.Я., Ликов А.М., по залежності «Держродючості»). 4. Характеристика умов для формування бездефіцитного балансу гумусу. | 2 |
| 19, 20 | <p>Тема 9. Основи енергетико-економічної оцінки вирощування культур.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виявлення сильних та слабких сторін вирощування сільськогосподарських рослин в Україні. 2. Економічний аналіз та енергетична оцінка вирощування сільськогосподарських культур в Україні. | 4 |

| | | |
|-----------|--|----------|
| 21, 22 | <p>Тема 10. Інформаційні технології в землеробстві при програмуванні врожаю та шляхи їх реалізації.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оцінювання стану та прогнозування агросистем. 2. Інформаційні потоки. Інформаційна база, її особливості на основі комп'ютерних технологій програмування урожайності. 3. Економіко-математичні підходи та критерії прийняття рішень. 4. Застосування кореляційно-регресійного аналізу в землеробстві. | 4 |
|-----------|--|----------|

**6. Теми практичних занять
(денна форма навчання)**

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Етапи та принципи програмування врожаю | 2 |
| 2 | Встановлення ресурсозабезпеченого рівня врожайності сільськогосподарських культур. | 2 |
| 3 | Методи визначення потенційної врожайності за приходом ФАР | 2 |
| 4 | Оцінка найбільш вірогідних умов природного зволоження та забезпеченого ресурсами вологи врожаю. | 2 |
| 5,6 | Встановлення рівня інтенсивності сорту за використанням ресурсів вологи і мінерального живлення. | 4 |
| 7,8 | Розрахунок норм добрив під запланований рівень урожайності з врахуванням умов природного зволоження та інтенсивності сорту. | 4 |
| 9 | Оцінка ефективності використання ресурсів основних факторів. | 2 |
| 10 | Особливості програмування врожаїв на зрошуваних землях | 2 |
| 11 | Моделі відгуку врожайності на ресурс вологи, проектна урожайність. | 2 |
| 12 | Особливості програмування врожаїв на осушуваних землях. | 2 |
| 13,14 | Методи встановлення норм добрив. | 4 |
| 15 | Вибір економічно оптимальної норми добрив з врахуванням інтенсивності сорту та ціни на добрива і продукцію. | 2 |
| 16 | Баланс гумусу та умови його бездефіцитності. | 2 |
| 17 | Баланс основних елементів живлення та умови його бездефіцитності | 2 |
| 18 | Енергетична оцінка вирощування культур. | 2 |
| 19 | Елементи економічного оцінювання вирощування культур. | 2 |
| 20,21 | Оцінка впливу погодних умов на урожайність культури та основні аспекти агрометеорологічного прогнозування цієї величини. | 4 |
| 22 | Прогноз урожайності пшениці озимої. | 2 |
| | Разом | 44 |

7. Самостійна робота (денна форма навчання)

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Мета і завдання прогнозу і програмування урожаю – як учбової дисципліни, її інтегральність і взаємозв'язок з іншими дисциплінами. | 2 |
| 2 | Інформаційно-логічні відображення родючості ґрунту і умов мінерального живлення рослин. Кількісні моделі відтворення родючості ґрунту. Визначення і виділення критеріїв родючості ґрунту. | 6 |
| 3 | Особливості прогнозування урожайності картоплі та кукурудзи. | 2 |
| 4 | Основні показники прогностичних і контролюючих моделей формування запрограмованої врожайності | 2 |
| 5 | Інформаційні технології в землеробстві при програмуванні врожаю та шляхи їх реалізації. | 4 |
| | Разом | 16 |

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні*: пояснення, бесіда, лекція, інструктаж, робота з книгою.

1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація.

1.3. *Практичні*: практична робота, вправа, виробничо-практичні методи.

В разі малокомплектних груп застосовуються наступні методи навчання:

Персоналізоване навчання (Personalized Learning)

Диференційоване інструктування (Differentiated Instruction)

Навчання через запит (Inquiry-based Learning)

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. *Аналітичний*

2.2. *Методи синтезу*

2.3. *Індуктивний метод*

2.4. *Дедуктивний метод*

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Проблемний* (проблемно-інформаційний)

3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*

3.3. *Репродуктивний*

3.4. *Пояснювально-демонстративний*

4. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, мозкова атака, диспути, використання проблемних ситуацій, імітаційні методи навчання, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій)

5. Інтерактивні технології навчання - використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки та електронних таблиць.

9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС
 2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:
 - рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;

- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
- результати виконання та захисту практичних робіт;
- експрес-контроль під час аудиторних занять;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- виконання аналітично-розрахункових завдань;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт;

Оцінювання здобувача проводиться комісійно (до складу комісії входять члени кафедри)

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :

10. Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою |
|--|-------------|---|
| | | для заліку |
| 90 – 100 | A | зараховано |
| 82-89 | B | |
| 75-81 | C | |
| 69-74 | D | |
| 60-68 | E | |
| 35-59 | FX | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 1-34 | F | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

11. Методичне забезпечення

1. Оцінка методичних підходів щодо екологічного обґрунтування застосування добрив під сільськогосподарські культури / за ред. д. с.-г. н. О. В. Харченка, к. с.-г. н. В. І. Прасола. – Суми: Університетська книга, 2011. – 48 с.

2. Харченко О. В., Петренко Ю. М. Прогноз і програмування врожаїв сільськогосподарських культур. Методичні вказівки щодо виконання лабораторно-практичних робіт до теми «Оцінка погодних умов вегетаційного періоду» для студентів 5 курсу спеціальності 8.130102 «Агрономія» денної та заочної форми навчання // Суми: СНАУ, 2010. – 43 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Харченко О.В. Агроекономічні і екологічні основи прогнозування та програмування урожайності сільськогосподарських культур: навч. Посібник / О.В. Харченко, В.І. Прасол, С.М. Кравченко, В. А. Мокрієнко; за заг. ред. д. с.-г. н., професора О. В. Харченка. Суми: Університетська книга, 2014. – 240 с.
2. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур. – Суми: Університетська книга, 2003. – 291с.
3. Лазар П.Н., Міхеєв Є.К. Інструментарій і технології організації інформації в землеробстві. – Херсон: 2006. – 368с.
4. Калінчик М. В. Економічне обґрунтування норм внесення мінеральних добрив залежно від ціни на ресурси та продукцію / М. В. Калінчик, М. М. Ільчук, М. Б. Калінчик. – К. : Нічлава, 2006. – 42 с.

Допоміжна

1. Оцінка методичних підходів щодо екологічного обґрунтування застосування добрив під сільськогосподарські культури / за ред. О.В.Харченко, В.І. Прасол. - Суми: Університетська книга, 2011. – 48 с.
2. Харченко О.В. Агроекономічне та екологічне обґрунтування рівня живлення сільськогосподарських культур./ О.В.Харченко, В.І.Прасол, О.В.Ільченко. Суми: : Університетська книга, 2009. – 126с.
3. До проблеми аналітичної оцінки ефективності мінеральних добрив та екологічних обмежень їх норми / за ред. О.В. Харченка, М.Г. Собка. – Суми: Університетська книга, 2016. – 31 с.
4. Калінчик М.В. Економічне обґрунтування норм внесення мінеральних добрив залежно від ціни на ресурси та продукцію. / М.В. Калінчик, М.М. Ільчук, М.Б. Калінчик. К.: Нічлава, 2006. – 42 с.
5. Методичні вказівки з охорони ґрунтів. / В.О. Греков, Л.В. Дацко, В.А. Жилкін, М.І. Майстренко та ін., – К.: 2011, — 108 с.
6. Міхеєв Є.К. Інформаційні системи в землеробстві (монографія), ІІІ томи. – Херсон. – 2005. – 279 і 355с.
7. Агроекономічне та екологічне оцінювання сівозмін / за ред. О.В. Харченка, Ю.Г. Міщенко. – Суми: Університетська книга, 2015. – 69 с.
8. Харченко О. В. Ресурсні рівні врожайності сільськогосподарських культур та їх екологічне оцінювання / О. В. Харченко, Ю. М. Петренко; за ред. д.с.-г.н. О. В. Харченка. – Суми : видавничо-виробниче підприємство «Мрія», 2017. – 53 с.

13. Інформаційні ресурси

1. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/962-15>
2. <http://www.twirpx.com/files/husbandry/agrochemistry/>