

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет географічний
Кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів

Затверджено

На засіданні кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів факультету географічного Львівського національного університету імені Івана Франка (протокол № 1 від 31 серпня 2022 р.)

Завідувач кафедри



проф. Зіновій ПАНЬКІВ

Силабус з навчальної дисципліни

«БІОПРОДУКТИВНІСТЬ ҐРУНТІВ»,

що викладається в межах

ОПП «Ґрунтознавство та експертна оцінка земель»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів
зі спеціальності 103 Науки про Землю

Львів 2022 р.

Назва дисципліни	Біопродуктивність ґрунтів
Адреса викладання дисципліни	Львів, вул. Дорошенка, 41
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Географічний факультет Кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 Природничі науки 103 Науки про Землю
Викладачі дисципліни	Іванюк Галина Станіславівна – кандидат географічних наук, доцент кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів
Контактна інформація викладачів	e-mail: halyna.ivanyuk@lnu.edu.ua вул. Дорошенка, 41, кім. 100, 30 а.
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації відбуваються на географічному факультеті в день проведення лекцій і практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через Teams, або електронну адресу. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка курсу	https://geography.lnu.edu.ua/academics/bachelor/earth-science-geography
Інформація про дисципліну	Навчальна дисципліна «Біопродуктивність ґрунтів» є дисципліною вільного вибору студента зі спеціальності 103 «Науки про Землю» для освітньої програми «Ґрунтознавство та експертна оцінка земель» бакалавра третього року навчання, яка викладається у 5 семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно- Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Вивчення біологічної продуктивності ґрунтів з метою раціонального використання природних ресурсів є однією з актуальних проблем сучасності. З нею пов'язані питання охорони довкілля і вирішення важливих завдань зі збільшення виробництва сільськогосподарської продукції. Студенти ознайомлюються з поняттям біопродуктивності ґрунтів, детальним аналізом продуктивності природних фітоценозів та едафону, агроценозів, вивчають чинники, які зумовлюють продуктивність, шукають шляхи підвищення біопродуктивності агроценозів.
Мета та цілі дисципліни	<i>Метою</i> вивчення навчальної дисципліни «Біопродуктивність ґрунтів» є вивчення продуктивності ґрунтів природних ценозів та агроценозів, визначення шляхів підвищення біопродуктивності ґрунтів. Основними <i>цілями</i> вивчення дисципліни є: <ul style="list-style-type: none"> ➤ визначення факторів, які впливають на біопродуктивність ґрунтів; ➤ встановлення показників біопродуктивності ґрунтів; ➤ вивчення продуктивності орних земель, кормових угідь і природних біоценозів; ➤ оцінка біомаси мікроорганізмів у різних ґрунтах; ➤ визначення шляхів підвищення біопродуктивності ґрунтів.
Література для вивчення дисципліни	Методичне забезпечення: 1. Іванюк Г. С. Методичні рекомендації для виконання самостійної роботи з курсу "Біопродуктивність ґрунтів". Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 35 с. 2. Іванюк Галина. Біопродуктивність ґрунтів : навч. посібник. Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 350 с. Основна: 3. Господаренко Г.М. Агрохімія: підручник. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2019. 560 с. 4. Господаренко Г.М. Агрохімія: підручник. Київ: Аграрна освіта, 2013. 406 с. (https://docplayer.net/84211988-G-m-gospodarenko-agrohimiya-pidruchnik.html) 5. Земельні ресурси України. / За ред. В.В. Медведєва. К. : Аграрна наука. 1998. 148 с. 6. Лісовий М. В., Коначиста А. В., Солов'яненко Н. А. Продуктивність основних типів ґрунтів України // Вісник ХНАУ. Харків. №2. 2008. С. 12-14. 7. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур : підручник. Львів : НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.

8. Родючість ґрунтів: моніторинг та управління / [Медведев В. В., Чесняк Г. Я., Полупан М. І. та ін.]. К. : Урожай, 1992. 244 с.

Додаткова:

9. Балаєв А.Д. Сутність родючості ґрунту та оцінка її видів / Вісник аграрної науки, 2011, №8. С. 17 – 20 (https://agrovisnyk.com/oldpdf/visnyk_08_2011.pdf)
10. Танчик С.П., Примак І.Д., Літвінов Д.В., Центилю Л.В. Сівозміни. Київ, 2019. 365 с.
11. Вожегова Р. А. Зрошення — головний елемент сучасних агротехнологій в умовах Південного Степу України // Вісник аграрної науки, 2019, №11. С. 67 – 74 (https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2019_11_10.pdf)
12. Господаренко Г.М., Невлад В.І., Прокопчук І.В., Прокопчук С.В. Симбіотична азотфіксація та врожай / За заг. ред. Г. М. Господаренка. Умань: Видавець «Сочінський М. М.», 2017. 324 с.
13. Господаренко Г. М. Система застосування добрив: підручник. Київ: ТОВ «СІК ГРУПІ УКРАЇНА», 2018. 376 с.
14. Довідник нормативних показників якості продукції сільськогосподарських культур у різних ґрунтово-кліматичних зонах України (довідково-нормативна інформація) / За ред. С. А. Балюка, М. В. Лісового. Харків: Смуґаста типографія, 2016.
15. Меліорація ґрунтів(систематика, перспективи, інновації): колективна монографія [за ред. С. А. Балюка, І. М. Ромащенко, Р.С. Трускавецького]. Херсон: Грінь Д. С., 2015. 668 с.
16. Агрохімія: підручник / М. М. Городній та ін. К. : ТОВ „Алефа”. 2003. 778 с.
17. Бегей С. В., Шувар І. А. Екологічне землеробство: Підручник. Львів : Новий світ–2000, 2007. 429 с.
18. Бомба М. Я. Наукові та прикладні аспекти біологічного землеробства: монографія. Львів : Українські технології, 2004. 232 с.
19. Генсірук С. А. Ліси України. Львів, 2002. 495 с.
20. Мусієнко М. М. Екологія рослин : Підручник. К. : Либідь, 2006. 440 с.
21. Сівозміни у землеробстві України / За ред. В. Ф. Сайка, П. І. Бойка. К. : Аграрна наука, 2002. 146 с.
22. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва. / За ред. Б. С. Носка. К. : Аграрна наука. 1999. 110 с.
23. Ярмолюк М. Т. Агроекологічні основи створення і використання культурних пасовищ у західному регіоні України. Оброшино : Вид-во Ін-ту землеробства і тваринництва західного регіону УААН „Сільський господар”, 2001. 248 с.
24. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред. Д. Мельничука, Дж. Хофман, М. Городнього. К. : Арістей, 2004. 488 с.

Інтернет-ресурс:

25. Агросезон-2022: погодні умови та результати воєнного року (24 січня 2023) (<https://superagronom.com/articles/636-agrosezon-2022-pogodni-umovi-ta-rezultati-voyennogo-roku>)
26. Агрохімічна карта України (<https://superagronom.com/karty/agrohichna-karta-ukrainy>)
27. Вожик Ю., Маранда С., Вітрух П. Екологічні особливості застосування мінеральних добрив // Агробізнес сьогодні, 31 серпня 2022 (<http://agro-business.com.ua/ahramni-kultury/item/25090-ekolohichni-osoblyvosti-zastosuvannya-mineralnykh-dobryv.html>)
28. Вплив російської війни в Україні на клімат: Проміжна оцінка викидів парникових газів [Ленард де Клерк, А. Шмурак, О. Гасан-Заде, М. Шлапак, К. Томляк, А. Кортуєц], 1 листопада 2022 (<https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2023/02/vplyv-ros-viyny-na-klimat-promizh-otsinka-parn-haziv.pdf>)
29. Еродованість ґрунтів України (<https://superagronom.com/karty/erodovanist-gruntiv-ukrainy>)
30. Карта ґрунтів України (<https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy>)
31. Наслідки надмірного внесення гною у ґрунти // Екологія, право, людина, 21 травня 2021 (<http://epl.org.ua/human-posts/naslidky-nadmirnogo-vnesennya-gnoyu-u-gruntiv/>)
32. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах (Дата останньої модифікації: 5.05.2022) (http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/sg/pvzu/arch_pyxu.htm)
33. Родючість ґрунтів України (<https://superagronom.com/karty/rodjuchist-gruntiv-ukrainy>)
34. Статистичний збірник «Сільське господарство України» (Дата останньої модифікації: 19.09.2022) (http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ7_u.htm)
35. Як змінювалась урожайність основних культур в Україні протягом 2017-2020 років / Слово і діло. Аналітичний портал (4 листопада 2020, 17:15) (<https://www.slovoidilo.ua/2020/11/04/infografika/ekonomika/yak-zminyvalas-urozhajnist-osnovnyx-kultur-ukrayini-protyahom-2017-2020-rokiv>)

Тривалість курсу

Один семестр

Обсяг курсу	48 год. аудиторних занять (з них 32 год. лекцій, 16 год. практичних занять) і 72 год. самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде :</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ основні поняття біопродуктивності ґрунтів; ➤ фактори, які визначають біопродуктивність ґрунтів; ➤ закони біопродуктивності ґрунтів; ➤ показники біопродуктивності біоценозів і агроценозів; ➤ склад едафону; ➤ шляхи підвищення біопродуктивності агроценозів; ➤ шляхи зниження негативного антропогенного впливу на довкілля. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ володіти понятійно-термінологічним апаратом біопродуктивності ґрунтів; ➤ визначати фактори, які впливають на біопродуктивність ґрунтів, аналізувати їхній вплив на показники продуктивності біоценозів і агроценозів; ➤ оцінювати продуктивність природних фітоценозів Землі; ➤ визначати і застосовувати шляхи підвищення біопродуктивності агроценозів, кормових угідь; ➤ застосовувати теоретичні знання курсу в професійній діяльності. <p>Вивчення курсу сприяє розвитку таких <i>надпрофесійних навичок (soft skills)</i>: відповідальність, комплексне вирішення проблем, комунікативність, професійна самопрезентація, критичне мислення, уміння працювати в колективі.</p> <p>Студент набуває таких компетентностей:</p> <p><i>Загальні компетентності:</i></p> <p>K05. Здатність навчатися, самонавчатися та оволодівати сучасними знаннями, інтегрувати їх у вже наявні. K07. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. K10. Прагнення до збереження природного навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства.</p> <p><i>Фахові компетентності:</i></p> <p>K13. Здатність застосовувати базові знання з географії, геології, фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій при вивченні генези, охорони та оцінки ґрунтів та земель. K14. Знання та розуміння теоретичних основ, парадигм, концепцій та принципів в області наук про Землю, ґрунтознавства, географії та експертній, нормативній грошовій оцінці земель. K23. Здатність управляти родючістю ґрунту і факторами життя рослин для отримання високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур.</p> <p><i>Програмні результати:</i></p> <p>ПР01. Збирати, обробляти, узагальнювати, аналізувати інформацію в області наук про Землю, ґрунтознавство, географія. ПР02. Використовувати усно і письмово професійну українську мову. ПР12. Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства. ПР16. Визначати, аналізувати, оцінювати причини, типи і види деградації ґрунтів, економічні і екологічні наслідки прояву деградаційних процесів та рекомендувати заходи рекультивації, захисту від ерозії, інших деградаційних процесів.</p>
Ключові слова	Ґрунт, біопродуктивність, родючість, урожайність, біоценоз, агроценоз, екологія ґрунтів.
Формат курсу	Очний
Підсумковий контроль, форма	Залік наприкінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з таких дисциплін: ґрунтознавства, біології, агроекології, метеорології та кліматології, загальної екології.
Навчальні методи та техніки, які будуть використані під	Лекційна форма навчання: <ul style="list-style-type: none"> - проведення лекцій з використанням мультимедійного забезпечення; - пояснення та наведення прикладів практичної діяльності із лекційних тем; - дискусія, бесіда, ілюстрація, демонстрація.

час викладання	<p>Практичне заняття:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виконання практично-розрахункових робіт, обговорення; - презентація результатів дослідження з використання мультимедійного забезпечення; обговорення, дискусія. <p>Письмова робота: розширені відповіді на запитання модуля; одна правильна відповідь із множини в тестових завданнях.</p>
Необхідне обладнання	Ноутбук, мультимедійний проектор
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за таким співвідношенням: <u>практичні роботи – 40 балів, модулі – 40 балів, тести – 20 балів.</u> Підсумкова максимальна кількість балів <u>100.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Кількість практичних робіт – 8 (6 практичних і 2 семінари), кожна з яких оцінюється щонайбільше у 5 балів. <p><u>Критерії оцінювання практичних робіт:</u> 5 балів – студент у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, може відповісти на будь-яке теоретичне питання та виконав всі практичні завдання; 4 бали – студент добре володіє навчальним матеріалом, може відповісти на будь-яке теоретичне питання та виконав всі практичні завдання, але в його мовленні та на письмі трапляються помилки; 3 бали – студент недостатньо добре володіє навчальним матеріалом, може відповісти лише на окремі теоретичні питання, виконав всі практичні завдання, проте є деякі помилки; 2 бали – студент погано володіє навчальним матеріалом, може відповісти на окремі теоретичні питання та не виконав всі практичні завдання (лише окремі з них); 1 бали – студент не володіє навчальним матеріалом (теоретичні питання), виконав лише деякі практичні завдання; 0 балів – студент не виконав завдання.</p> <p><u>Критерії оцінювання семінарських занять:</u> 5 балів – студент підготував презентацію, розкрив тему повністю, логічно викладає інформацію, робить висновки, володіє матеріалом на 100%; 4 бали – студент підготував презентацію, розкрив тему повністю, вільно викладає матеріал, є незначні проблеми з усвідомленням системних зв'язків; 3 бали – студент розкрив тему повністю, проте не підготував презентації; 2 бали – студент розкрив тему частково, не висвітлені всі пункти, матеріал переказує, допускається помилок; 1 бал – студент не розкрив тему, виголошує окремі тези; 0 балів – студент не підготував доповіді.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Контрольні заміри (модулі). Передбачено написання двох модулів. У кожному завданні модуля по 4 питання. Правильна письмова розширена відповідь на кожне запитання оцінюється максимум у 5 балів. За кожен модуль студенти можуть отримати максимум 20 балів. <p><u>Критерії оцінювання модулів:</u> 5 балів – студент повністю розкрив проблематику, яка піднімалася в запитанні, навів приклади, висвітлив причинно-наслідкові зв'язки, використав знання, отримані при самостійній роботі; 4 бали – студент володіє навчальним матеріалом, проте не помітне застосування додаткової рекомендованої літератури при підготовці до модуля; 3 бали – студент розкрив тему не повністю, допускається помилок; 2 бали – студент погано володіє навчальним матеріалом, лише частково дав відповідь на питання; 1 бали – студент не володіє навчальним матеріалом, має дуже віддалене уявлення про те, що його запитують; 0 балів – студент не відповів на запитання.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Тестовий контроль.</u> У індивідуальному тестовому завданні міститься 20

	<p>питань із варіантами відповідей. Правильна відповідь на питання оцінюється 1 балом.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їхніми власним дослідженням. Списування, втручання в роботу інших студентів становлять приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом. Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих. Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків занять; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. <i>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</i></p>
<p>Питання до модулів</p>	<p>Модуль 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Абіотичні фактори біопродуктивності ґрунтів. 2. Види родючості ґрунтів. 3. Вода і продуктивність ґрунтів. 4. Вплив кліматичного фактора на продуктивність ґрунтів. 5. Вплив повітря на продуктивність ґрунтів. 6. Вплив світла на біопродуктивність ґрунтів. 7. Вплив температури на продуктивність ґрунтів. 8. Вплив фізико-хімічних властивостей ґрунтів на продуктивність ґрунтів. 9. Вплив фізичних властивостей ґрунтів на їхню продуктивність. 10. Діяльність ґрунтових тварин і мікроорганізмів і фактори, які визначають їхній розвиток. Продуктивність організмів у зональних типах ґрунтів. 11. Едафічний фактор біопродуктивності ґрунтів. 12. Закони продуктивності рослин. 13. Запаси фітомаси. 14. Кліматичний фактор і продуктивність ґрунтів. 15. Назвіть і охарактеризуйте закони продуктивності рослин. 16. Назвіть і охарактеризуйте показники продуктивності природних фітоценозів. 17. Поживний режим ґрунтів і його вплив на продуктивність ґрунтів. 18. Показники (фактори) родючості ґрунтів. Відтворення родючості та окультурення ґрунтів. 19. Поняття родючості ґрунтів, види родючості. 20. Порівняйте поняття «родючість» і «продуктивність» ґрунтів. 21. Продуктивність едафону. 22. Продуктивність лісових ценозів. 23. Продуктивність природних фітоценозів. 24. Родючість ґрунтів і продуктивність лісових ценозів. 25. Родючість ґрунту – основа біологічної продуктивності. 26. Родючість ґрунту. Показники та види родючості. 27. Світло, його значення для біопродуктивності. 28. Світовий розподіл первинної біологічної продукції (річний приріст). 29. Фактори біопродуктивності ґрунтів. 30. Фактори родючості ґрунтів. 31. Фізико-механічні властивості ґрунтів і їхній вплив на продуктивність ґрунтів. 32. Фізико-хімічні властивості ґрунтів і їхній вплив на продуктивність ґрунтів. 33. Фізичні властивості ґрунтів і їхній вплив на продуктивність ґрунтів.

	<p>34. Фотосинтез і фотосинтетично активна радіація (ФАР).</p> <p>35. Яким є розподіл запасів фітомаси у різних кліматичних поясах і областях?</p> <p style="text-align: center;">Модуль 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вплив антропогенного фактора на біопродуктивність ґрунтів. 2. Роль добрив у підвищенні біопродуктивності ґрунтів. 3. Негативний вплив добрив на довкілля. 4. Вплив хімічної меліорації на біопродуктивність ґрунтів. 5. Значення сівозміни у підвищенні продуктивності ґрунтів. 6. Вплив обробітку ґрунту на його продуктивність 7. Вплив зрошення і осушення на біопродуктивність ґрунтів. 8. Показники біопродуктивності агроценозів. 9. Вміст білка в рослині як показник продуктивності ґрунту 10. Кормові та зернові одиниці – показники продуктивності сівозміни. 11. Кількість поверхневих і кореневих решток – важливий показник продуктивності агроценозу. 12. Урожайність культурних рослин як показник біопродуктивності ґрунтів. 13. Вихід основної і побічної продукції агроценозів. Рослинні рештки, втрачені протягом вегетації культури. Біомаса сегетальної рослинності 14. Продуктивність кормових угідь. 15. Характеристика основних видів лучних рослин. 16. Типи екосистем кормового призначення і їхня продуктивність. 17. Шляхи підвищення біопродуктивності агроценозів. 18. Участь ґрунтів у глобальному потеплінні. 19. Вплив глобальної зміни клімату на продуктивність ґрунтів. 20. Сучасні тенденції зміни структури посівних площ в Україні.
Тестові питання	розміщені у «Методичних рекомендаціях для виконання самостійної роботи з курсу».
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу

Тиж- лець	Тема, план, короткі тези	Форма дьяль- ності	Література	Год.
1	Поняття біопродуктивності ґрунтів. Родючість ґрунту. Види, показники родючості ґрунту. Сучасний стан родючості ґрунтів і перспективи відтворення родючості.	Лекція	1. Бомба М.Я. Наукові та прикладні аспекти біологічного землеробства: монографія. Львів: Українські технології, 2004. С. 37–49. 2. Булігін С.Ю., Барвінський А.В., Чайка М.І. Оцінка стану земельних ресурсів за рівнем родючості ґрунтів. // Вісник ХНАУ. №6. Харків, 2006. С. 31–41.	2
	Біопродуктивність ґрунтів. Чинники, які визначають продуктивність ґрунтів. Відтворення родючості ґрунтів. Окультурення ґрунтів.	С/р	3. Еродованість ґрунтів України (https://superagronom.com/karty/erodovanist-gruntiv-ukrainy) 4. Земельні ресурси України / За ред. В.В. Медведєва, Т.М. Лактіонової. К.: Аграрна наука, 1998. С. 10–16. 5. Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Ґрунтознавство: підруч. Чернівці: Книги – ХХІ, 2004. С. 134–140. 6. Позняк С.П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів: підручник. Ч.1. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2010. С. 245–254. 7. Родючість ґрунтів України (https://superagronom.com/karty/rodjuchist-gruntiv-ukrainy) 8. Технологія відтворення родючості ґрунтів у сучасних умовах / За ред. С.М. Рижука, В.В. Медведєва. Харків, 2003. 214 с.	4
	№1. Розрахунок балансу гумусу для сівозміни	Пр/р1	1. Іванюк Г. С. Методичні рекомендації для виконання самостійної роботи з курсу "Біопродуктивність ґрунтів". Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 35 с. 2. Іванюк Галина. Біопродуктивність ґрунтів : навч. посібник. Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 350 с.	2
2	Абіотичні фактори біопродуктивності ґрунтів. Едафічний фактор. Фізичні, фізико-механічні, фізико-хімічні властивості ґрунтів.	Лекція	1. Агрохімія: підручник / М. М. Городній та ін. К. : ТОВ „Алефа”. 2003. 778 с. 2. Іванюк Галина. Біопродуктивність ґрунтів : навч. посібник. Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 350 с. 3. Лісовий М. В., Конариста А. В., Солов'яненко Н. А. Продуктивність основних типів ґрунтів України // Вісник ХНАУ. Харків. №2. 2008. С. 12-14.	2
	Щільність, шпаруватість ґрунтів, вміст і якісний склад гумусу, рН ґрунту, ступінь насичення основами. Їхній вплив на продуктивність ґрунтів.	С/р	4. Трускавецький Р.С. Буферна здатність ґрунтів та її основні функції. Харків: Нове слово, 2003. 255 с. 5. Фатєєв А.І., Пащенко Я.В. Фононий вміст мікроелементів в ґрунтах України. Харків, 2003. 117 с.	4
	№2. Розрахунок балансу Нітрогену в ґрунті	Пр/р2	6. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред. Д. Мельничука, Дж. Хофмана, М. Городнього. – К.: Арістей, 2004. – С. 69–86, 161–192, 433–448.	2
3	Поживний режим ґрунтів.	Лекція		2
	Поживний режим ґрунтів: роль нітрогену, фосфору, калію, сульфору, кальцію, магнію; мікро- та ультрамікроелементів у біопродуктивності ґрунтів. Цикли перетворення нітрогену, азотфіксація та бобові культури.	С/р		5
	№2. Розрахунок балансу Нітрогену в ґрунті	Пр/р2	1. Іванюк Г. С. Методичні рекомендації для виконання самостійної роботи з курсу "Біопродуктивність ґрунтів". Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 35 с. 2. Іванюк Галина. Біопродуктивність ґрунтів : навч. посібник. Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 350 с.	2
4	Абіотичні фактори біопродуктивності. Кліматичний фактор. Фактори життя рослин: світло, фотосинтез і ФАР; температура.	Лекція	1. Агроекологія: навч. посіб. / [Смаглій О.Ф., Кардашов А.Т., Литвак П.В. та ін.]. – К.: Вища освіта, 2006. – С. 136–138, 153–253, 264–291, 422–434.	2
	Кліматичний фактор.	С/р	2. Іванюк Г.С. Біопродуктивність ґрунтів: навч. посіб. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. С. 23–118, 283–302. 3. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур : підручник. Львів : НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.	5
5	Кліматичний фактор біопродуктивності ґрунтів. Фактори життя рослин: вода, повітря. Закони продуктивності ґрунтів.	Лекція	4. Мусієнко М.М. Екологія рослин: підруч. К.: Либідь, 2006. С. 19–137, 179–236, 333–340. 5. Мусієнко М.М. Фотосинтез. К.: Вища школа, 1995. 246 с.	2
	Закони продуктивності рослин.	С/р		4
	№3. Оцінка продуктивності природних фітоценозів Землі.	Пр/р3	1. Іванюк Г. С. Методичні рекомендації для виконання самостійної роботи з курсу "Біопродуктивність ґрунтів". Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 35 с. 2. Іванюк Галина. Біопродуктивність ґрунтів : навч. посібник. Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 350 с.	2

6	Біопродуктивність природних фітоценозів. Запаси фітомаси. Світовий розподіл первинної біологічної продукції.	Лекція	<ol style="list-style-type: none"> 1. Генсірук С. А. Ліси України. Львів, 2002. 495 с. 2. Генсірук С.А., Нижник М.С. Географія лісових ресурсів України. Львів: Світ, 1995. 123 с. 3. Земельні ресурси України. / За ред. В.В. Медведєва, Т.М. Лактіонової. – К.: Аграрна наука, 1998. – С. 26–31. 4. Іванюк Г.С. Біопродуктивність ґрунтів: навч. посіб. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. С. 119–149, 280–282. 5. Мусієнко М.М. Екологія рослин: підруч. К.: Либідь, 2006. С. 294–296. 6. Погребняк П.С. Лісова екологія і типологія лісів : вибрані праці. К.: Наук. думка, 1993. 496 с. 	2
	Природні фітоценози. Термічні та біокліматичні області Землі. Біологічний кругообіг речовин.	С/р		5
7	Родючість ґрунтів і продуктивність лісових ценозів. Продуктивність лісів України.	Лекція		2
	Едафічна сітка П.С. Погребняка. Продуктивність лісів України. Охорона лісових ґрунтів.	С/р		4
	№4. Програмування урожайності. Чинники продуктивності посівів у програмуванні і визначенні рівнів урожайності за ними	Пр/р4		2
8	Продуктивність едафону. Склад едафону. Діяльність ґрунтових тварин і м/о та чинники, що визначають їхній розвиток.	Лекція		<ol style="list-style-type: none"> 1. Агроєкологія: навч. посіб. / [Смаглій О.Ф., Кардашов А.Т., Литвак П.В. та ін.]. К.: Вища освіта, 2006. С. 107–124, 145–152. 2. Бомба М.Я. Наукові та прикладні аспекти біологічного землеробства: монографія. Львів: Українські технології, 2004. С. 61–80. 3. Іванюк Г.С. Біопродуктивність ґрунтів: навч. посіб. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. С. 150–185. 4. Позняк С.П., Красєха Є.Н. Чинники ґрунтоутворення: навч. посіб. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. С. 73–150.
	Продуктивність едафону. Царства живої природи. Ґрунтоутворення й організми.	С/р	5	
9	Продуктивність організмів у зональних типах ґрунтів	Лекція	2	
	Продуктивність ґрунтової біоти різних ґрунтів.	С/р	4	
	№5. Агрохімічні умови програмування урожайності. Визначення норм внесення добрив.	Пр/р5	2	
Написання модуля I				
10	Вплив антропогенного фактора на біопродуктивність ґрунтів. Застосування добрив. Хімічна меліорація ґрунтів.	Лекція	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бомба М.Я. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроєкології / [Бомба М.Я., Періг Г.Т., Рижук С.М. та ін.]. – К.: Урожай, 2003. – С. 210–292, 321–376. 2. Господаренко Г.М. Агрохімія: підручник. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2019. 560 с. 3. Іванюк Г.С. Біопродуктивність ґрунтів: навч. посіб. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – С. 186–227. 4. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів: НВФ „Українські технології”, 2008. 312 с. 5. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред. Д. Мельничука, Дж. Хофмана, М. Городнього. К.: Арістей, 2004. С. 69–86, 221 – 314, 376 – 408. 	2
	Поняття меліорації. Бактеріальні добрива. Альтернативні системи землеробства. Органічне землеробство.	С/р		5
11	Сівозміни. Значення і завдання обробітку ґрунту.	Лекція	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бомба М.Я. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроєкології / [Бомба М.Я., Періг Г.Т., Рижук С.М. та ін.]. – К.: Урожай, 2003. – С. 210–292, 321–376. 2. Іванюк Г.С. Біопродуктивність ґрунтів: навч. посіб. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. С. 186–227. 3. Медведєв В.В. Нульовий обробіток ґрунту в європейських країнах. Харків: ТОВ "ЕДЕНА", 2010. 202 с. 4. Сайко В.Ф., Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунту в Україні. К.: ВД „ЕКМО”, 2007. 44 с. 5. Сівозміни у землеробстві України / За ред. В. Ф. Сайка, П. І. Бойка. К. : Аграрна наука, 2002. 146 с. 6. Танчик С.П., Примак І.Д., Літвінов Д.В., Центило Л.В. Сівозміни. Київ, 2019. 365 с. 	2
	Мінімізація обробітку ґрунту, <i>no-till</i> .	С/р		4

	№6. Розрахунок структури с/г угідь для створення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті	Пр/рб	1. Іванюк Г. С. Методичні рекомендації для виконання самостійної роботи з курсу "Біопродуктивність ґрунтів". Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 35 с. 2. Іванюк Галина. Біопродуктивність ґрунтів : навч. посібник. Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 350 с.	2
12	Вплив зрошення і осушення на біопродуктивність ґрунтів.	Лекція	1. Іванюк Г.С. Біопродуктивність ґрунтів: навч. посіб. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – С. 186–227. 2. Вожегова Р. А. Зрошення — головний елемент сучасних агротехнологій в умовах Південного Степу України // Вісник аграрної науки, 2019, №11. С. 67 – 74 (https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2019_11_10.pdf)	2
	Основні зрошувальні системи України.	С/р		5
13	Показники біопродуктивності агроценозів. Вихід основної і побічної продукції агроценозів.	Лекція	1. Batalin M. Studium nad resztkami poźniwnymi roślin uprawnych w łanie / Rocznik Nauk Rolniczych. T.98-D. Warszawa: Państwowe wydawnictwo rolnicze i leśne, 1962. 2. Агроекологія: навч. посіб. [Смаглій О.Ф., Кардашов А.Т., Литвак П.В. та ін.]. К.: Вища освіта, 2006. С. 105–107, 292–345. 3. Бомба М.Я. Наукові та прикладні аспекти біологічного землеробства: монографія. Львів: Українські технології, 2004. С. 174–199. 4. Іванюк Г.С. Біопродуктивність ґрунтів: навч. посіб. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. С. 228–255, 303–324. 5. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур : підручник. Львів : НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.	2
	Показники біопродуктивності агроценозів. Урожайність основних с.-г. культур.	С/р		4
	№7. Зернові та зернобобові культури 1. Виробництво зерна у світі й Україні. 2. Види зернових культур. Їхня характеристика. 3. Шляхи підвищення продуктивності зернових культур. 4. Загальна характеристика зернових бобових культур. 5. Горох, кормові боби, квасоля. Їхня продуктивність у світі й в Україні. 6. Люпин – найкращий азотфіксатор із всіх зернобобових культур. 7. Соя – основна зернобобова культура світу. Географія та перспективи вирощування сої в Україні.	Пр/р 7 (семинар)	1. Агросезон-2022: погодні умови та результати воєнного року (24 січня 2023) 2. Зернобобові культури / За ред. А.О. Бабича. К.: Урожай, 1984. 160 с. 3. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур : підручник. Львів : НВФ "Українські технології", 2020. 806 с. 4. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах (Дата останньої модифікації: 5.05.2022) (http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/sg/pvzu/arch_pvxu.htm) 5. Статистичний збірник «Сільське господарство України» (Дата останньої модифікації: 19.09.2022) 6. Як змінювалась урожайність основних культур в Україні протягом 2017-2020 років / Слово і діло. Аналітичний портал (4 листопада 2020, 17:15)	2
14	Кількість поверхневих і кореневих решток. Рослинні рештки, втрачені протягом вегетації культури. Біомаса сегетальної рослинності	Лекція	1. Бомба М.Я. Наукові та прикладні аспекти біологічного землеробства: монографія. Львів: Українські технології, 2004. С. 174–199. 2. Дідух Я.П. Порівняльна оцінка енергетичних запасів екосистем України // Український ботанічний журнал. К., 2007. Т. 64, № 2. С. 177 – 194.	2
	Показники біопродуктивності агроценозів. Рослинні рештки, бур'яни, кормові та зернові одиниці, вміст білка, енергетична оцінка посівів. Зернові, зернобобові, олійні, коренеплоди та бульбоплоди.	С/р	3. Іванюк Г.С. Біопродуктивність ґрунтів: навч. посіб. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. С. 228–255, 303–324. 4. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах. К.: Світ, 2001. 235 с. 5. Косолап М.П. Гербологія: Навчальний посібник. К.: Арістей, 2004. 364 с. 6. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур : підручник. Львів : НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.	5
15	Продуктивність кормових угідь. Характеристика основних видів лучних рослин. Типи екосистем кормового призначення, їхня продуктивність. Способи оптимізації стану кормових угідь.	Лекція	1. Даниленко А.С. Наукові основи виведення земель із обробітку на консервацію // Матер. міжнар. конференції „Наукові основи раціонального використання земель, виведених із обробітку”. К., 2003. С. 10–22. 2. Зінченко О.І. Кормовиробництво: Навчальне видання. 2-е вид., доп. і перероб. К.: Вища освіта, 2005. 448 с. 3. Іванюк Г.С. Біопродуктивність ґрунтів: навч. посіб. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. С. 256–269. 4. Кияк Г.С. Луківництво. 2-ге вид. доп. і перероб. К.: Вища школа, 1974. – 368 с.	2
	Види кормових угідь. Характеристика основних видів лучних рослин.	С/р	5. Макаренко П.С. Культурні пасовища. -К.: Урожай, 1988. – 160 с. 6. Ярмолюк М.Т. Агроекологічні основи створення і використання культурних пасовищ у західному регіоні України / М.Т. Ярмолюк.–Оброшино: Сільський господар, 2001. –248 с.	4

	<p>№8. Глобальна зміна клімату</p> <ol style="list-style-type: none"> Проблеми та можливі наслідки глобальної зміни клімату на Землі. Характеристика парникових газів. Викиди парникових газів об'єктами промисловості. Емісія парникових газів у сільському господарстві, зокрема у галузі тваринництва. Роль ґрунту у глобальному потеплінні. Наслідки для агросфери. Київський протокол (країни-учасниці, зобов'язання, квоти). Паризький договір – нова міжнародна кліматична угода. Упровадження механізмів Київського протоколу в Україні. Торгівля квотами на викиди. Викиди та поглинання парникових газів в Україні. Прогнозовані наслідки глобального потепління для України. 	<p>Пр/р 8 (семі-нар)</p>	<ol style="list-style-type: none"> Адаменко Тетяна. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: що варто знати фермерам? (https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/2020/.pdf) Вплив російської війни в Україні на клімат: Проміжна оцінка викидів парникових газів [Ленард де Клерк, А. Шмурак, О. Гасан-Заде, М. Шлапак, К. Томляк, А. Кортюс], 1 листопада 2022 Зміна клімату в Україні та світі: причини, наслідки та рішення для протидії (https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ua-ta-svit.html) Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. – К. : НІСД, 2020. – 110 с. (https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5_sait.pdf) Київський протокол до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (https://archive.is/20121223011151/zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi) Криворученко З. Р. Тенденції та можливі наслідки глобальних та регіональних змін клімату / Державне управління: удосконалення та розвиток. № 9, 2014 (http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=754) Наслідки глобального потепління (https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%BA%D0%B8_%D0%B3%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F) Паризька угода (2015) (https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B7%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0_(2015)) Парниковий ефект (https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%B5%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82) Про проблеми та наслідки глобальної зміни клімату на Землі. Ефективні шляхи вирішення даних проблем (https://allatra.org/uk/report/pro-problemi-ta-naslidki-globalnoyi-zmini-klimatu-na-zemli-efektivni-shlyahi-virishennya-danih-problem) Трипольська Галина. Як проявляється зміна клімату в Україні? (9 червня 2020) (https://ua.boell.org/uk/2020/06/09/yak-proyavlyaetsya-zmina-klimatu-v-ukraini) Україна і політика протидії зміні клімату: економічний аспект / Аналітична доповідь; за загальною редакцією В.Р. Сіденка та О.О. Веклич. – Київ: Заповіт, 2016. – 208с. (https://razumkov.org.ua/images/Material_Conference/11_24_2016/2016_Klimat.pdf) Як впливає зміна клімату на ведення сільського господарства в Україні (http://uga.ua/meanings/yak-vplivaye-zmina-klimatu-na-vedennya-silskogo-gospodarstva-v-ukrayini/) 	<p>2</p>
<p>16</p>	<p>Шляхи підвищення біопродуктивності агроценозів. Агроценози та зміна клімату. Глобальне потепління: причини, наслідки. Біопродуктивність агроценозів унаслідок зміни клімату</p>	<p>Лекція С/р</p>	<ol style="list-style-type: none"> Інформаційні технології інвентаризації парникових газів та прогнозування вуглецевого балансу України / [Бунь Р.А., Густі М.І., Дачук В.С. та ін.]; за ред. Р.А. Буни. – Львів: Українська академія друкарства, 2004. – С. 34–43, 109–117, 207–211, 280–286, 304–308. Сайко В.Ф. Землеробство в контексті зміни клімату / В кн. Сайко В.Ф. Вибрані наукові праці (упоряд. О.В. Шморгун). К.: Аграрна наука, 2011. С. 312–325. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва / За ред. Б.С. Носка. – К.: Аграрна наука. – 1999. – 110 с. 	<p>2 5</p>
<p><i>Написання модуля 2</i></p>				