

**Силабус курсу «Загальна екологія та середовищезнавство»
2020–2021 н.р.**

Назва курсу	Загальна екологія та середовищезнавство
Адреса викладання курсу	вул. Саксаганського 1, 79005, м. Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	біологічний факультет, кафедра екології
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 Природничі науки, 101 Екологія
Викладачі курсу	доцент кафедри екології, к.б.н. Цвілинюк Ольга Миколаївна асистент кафедри екології Драч Юрій Анатолійович
Контактна інформація викладачів	olha.tsvilynyuk@lnu.edu.ua
Консультації по курсу відбуваються	Консультації проводяться в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю): вул. Саксаганського,1, ауд. 203.Також проводяться он-лайн консультації у системі Moodle після узгодження часу зустрічі за допомогою електронної пошти.
Сторінка курсу	http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=1805
Інформація про курс	Курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання, обов'язкові для розуміння взаємозв'язків живих істот між собою і середовищем існування. У курсі представлена характеристика трансформованого людиною середовища, проаналізовано причини і наслідки трансформації в результаті яких виникли агро-, промислові екосистеми. Обґрунтовано необхідність природоохоронної діяльності.
Коротка анотація курсу	Дисципліна «Загальна екологія та середовищезнавство» є нормативною навчальною дисципліною зі спеціальності 101 Екологія для освітньої програми бакалавра, яка викладається в III і IV семестрах в обсязі 8 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою). Програма навчальної дисципліни складається з двох частин: 1. Теоретичні аспекти загальної екології. 2. Екологія трансформованого середовища.
Мета та цілі курсу	Метою вивчення студентами дисципліни «Загальна екологія та середовищезнавство» є закладання базових знань про сучасну екологію як комплексну міждисциплінарну теоретично-прикладну наукову галузь, визначення її місця у системі природничих і гуманітарних наук, з'ясування ролі та особливостей системного підходу і екології, розгляд основних положень та закономірностей аут-, дем-, синекології, екосистемології та біосферології. Аналіз функціонування трансформованих людиною екосистем (агро-, промислових екосистем), їхнього впливу на довкілля
Література для вивчення дисципліни	Основна література: 1. Екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів / кол. авторів; за загальною ред. О. Є. Пахомова. — Харків: Фоліо, 2014. — 666 с. 2. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум.- К.: В-во “Лібра”, 2002.-351

	<p>с.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Руденко С.С., Костишин С.С., Морозова Т.В. Загальна екологія: практичний курс. Частина I. Чернівці.: Рута, 2003. 320 с. 4. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи сучасної екології. К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2009. 408 с. 5. Гайнріх Д., Гергт М. Екологія, dtv-Atlas.- Київ, 2001.-287 с. <p>Додаткова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології.- К., 1995.-364 с. 2. Андрієнко Т., Артеменко В., Біляк М., та ін. Заповідники і національні природні парки України / Мінекобезпеки України. – К.: Вища шк., 1999. – 232 с. 3. Кучерявий В.П. Урбоекологія. – Львів: В-во “Світ”, 1999 – 360 с.
Тривалість курсу	240 год.
Обсяг курсу	III семестр: 64 години аудиторних занять. З них 16 годин лекцій, 16 годин лабораторних робіт та 56 годин самостійної роботи. IV семестр: 64 години аудиторних занять. З них 16 годин лекцій, 16 годин лабораторних робіт та 56 годин самостійної роботи
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент повинен: <ul style="list-style-type: none"> - знати закономірності моно- та демоцену, закономірності угруповань різної складності, - знати закономірності відносин між організмами й групами організмів та навколишнім середовищем, - вміти розв’язувати екологічні задачі; розраховувати продуктивність угруповань; будувати трофічні ланцюги, - проводити експрес-аналіз стану довкілля, - розробляти методи і підходи щодо процесів, які відбуваються у природних та штучних екосистемах.
Ключові слова	Екологія, середовище існування, популяція, біоценоз, біотичні зв’язки, екосистема, біосфера, глобальні екологічні проблеми, агроекосистема, промислова екосистема, забруднення, охорона природи.
Формат курсу	очний
	проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем
Теми	нижче наведено у табл. 1
Підсумковий контроль, форма	іспит у кінці III семестру, іспит у кінці IV семестру
Пререквізити	для вивчення курсу студенти потребують базових знань із загальної біології, географії.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	лекції, презентація (ілюстрація, демонстрація), розповіді, пояснення, розв’язування вправ і задач, дискусія
Необхідне обладнання	Для проведення лекцій - персональний комп’ютер, загальноживані комп’ютерні програми і операційні системи, проектор; для проведення лабораторних – мікроскоп, аналітична вага, рН-метр, спектрофотометр, хімічний посуд, набір хімреактивів,
Критерії оцінювання	Оцінювання знань студентів проводиться за 100-бальною

(окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>системою, яка включає 50 балів за поточний контроль і 50 балів за відповідь студента на іспиті.</p> <p>Поточний контроль включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • лабораторні роботи – 14 балів; • щотижневі тестові контрольні – 14 балів; • модулі – 22 бали.
Питання до модульних контролів (замірів знань)	<p style="text-align: center;">III семестр</p> <ul style="list-style-type: none"> - Визначення екології як науки. Об'єкти, предмет дослідження екології. - Історичні етапи розвитку екології. - Українська екологічна школа. - Структура сучасної екології. Основні підрозділи екології: аутоекологія, синекологія, демекологія, екосистемологія, соціальна екологія, глобальна екологія. - Методи досліджень в екології екології. - Поняття моніторингу, його завдання. Поняття біоіндикації. - Суспільні і природничі закони. Найзагальніші закони сучасної екології (закон збереження маси, закон збереження енергії, закон перетворення енергії). - Найзагальніші закони екології Баррі Комонера. - Поняття природного середовища. Екологічні чинники (фактори), їх класифікація. - Закон біологічної стійкості (реакція особини на екоцинік). - Закон лімітуючого чинника (Ю. Лібіха). - Закон рівнозначності чинників середовища, закон сукупної дії чинників середовища. - Закон оптимальності. - Густина, сольовий режим води – специфічні пристосування гідробіонтів до цих властивостей середовища. - Специфічні пристосування гідробіонтів до температурного режиму середовища. - Специфічні пристосування гідробіонтів до світлового режиму середовища. Біолюмінесценція та її значення для гідробіонтів. - Пристосування гідробіонтів до кисневого режиму водойм. - Густина, газовий склад наземно-повітряного середовища – пристосування живих організмів до цих властивостей суші. - Екологічні групи рослин стосовно водного забезпечення (гідро-, гідато- гігрофіти). - Екологічні групи рослин стосовно водного забезпечення (мезо- і ксерофіти). - Поведінкові та морфологічні способи регуляції водного балансу у тварин в наземно-повітряному середовищі. - Фізіологічні способи регуляції водного балансу у тварин в наземно-повітряному середовищі. - Основні шляхи пристосування тварин до температурних умов наземно-повітряного середовища. - Екологічні групи рослин за ступенем адаптації до умов крайнього дефіциту тепла. - Екологічні групи рослин за ступенем адаптації до високих температур. - Ефективні температури розвитку пойкилотермних організмів. - Екологічні вигоди пойкило- та гомойотермії.

- Морфо-фізіологічна особливість сціофітів.
- Морфо-фізіологічна особливість геліофітів.
- Значення світла для життя тварин (для гідробіонтів і мешканців наземно-повітряного середовища).
- Визначення ґрунту, особливості його складу. Характеристика вертикальних горизонтів ґрунту.
- Екологічні групи рослин за вимогами до властивостей ґрунту.
- Екологічні групи ґрунтових тварин.
- Живий організм як середовище життя для іншого організму. Пристосування паразитів до життя в організмі господаря.
- Живий організм як середовище життя для іншого організму. Реакції господаря на присутність паразита.
- Людський організм – потенційне оселище для паразитів. Шляхи зараження, симптоматика і наслідки перебування ендопаразитів.
- Людський організм – потенційне оселище для паразитів. Основні групи ектопаразитів та боротьба із ними.
- Поняття популяції в екології. Класифікація популяцій. Механізми ізоляції популяцій.
- Особливості популяцій рослин та тварин.
- Стратегії життя популяцій рослин і тварин.
- Статева структура популяції.
- Вікова структура популяції. Вікові піраміди.
- Просторова структура популяції.
- Етологічна структура популяції.
- Основні статичні показники популяції.
- Народжуваність – динамічний показник популяції. Залежність народжуваності від особливостей розмноження виду.
- Смертність - динамічний показник популяції. Криві виживання
- Закон розвитку популяції (зростання-колапс-стабілізація).
- Поняття про біоценоз, біотоп та екологічну нішу.
- Структура біоценозу: видова, просторова, екологічна.
- Взаємодія особин різних видів у біоценозі: паразитизм і хижацтво. Значення хижаків для біоценозу.
- Конкуренція – один з типів взаємодій особин різних видів у біоценозі: Закон конкурентного виключення Гаузе.
- Взаємодія особин різних видів у біоценозі: коменсалізм і аменсалізм.
- Взаємодія особин різних видів у біоценозі: мутуалізм та протокооперація.
- Пояснення взаємовідносин хижак-жертва за допомогою принципу Гаузе та моделі Лотки-Вольтерри.
- Поняття про екосистему та біогеоценоз.
- Поняття колообігу речовин та потоку енергії в екосистемі
- Складові компоненти екосистеми та основні фактори, які забезпечують її існування.
- Поняття про трофічні ланцюги та трофічні рівні. Харчові ланцюги “виїдання” (пасовищні) та харчові ланцюги “розкладу” (детритні).
- Функції харчових ланцюгів
- Екологічні піраміди, їхні типи, закон Лінденмана
- Поняття сукцесії в розумінні еволюції екосистем.
- Поняття біосфери. Межі біосфери.

- Головні типи речовини біосфери.
- Місце людини у біосфері. Ноосферний етап розвитку біосфери.
- Закономірності організації біосфери.
- Ноосфера, її складові та етапи розвитку

IV семестр

- Поняття біогеохімічного колообігу. Великий і малий колообіги.
- Цикл азоту в біосфері. Шляхи зв'язування молекулярного азоту.
- Цикл азоту в біосфері. Шляхи повернення молекулярного азоту в атмосферу. Порушення циклу за дії господарської
- Цикл води в біосфері.
- Цикл фосфору в біосфері.
- Цикл вуглецю в біосфері.
- Загальна характеристика глобального забруднення біосфери та головної причини його появи.
- Причини потоншення озонового шару біосфери.
- Наслідки потоншення озонового шару та заходи боротьби з цим явищем.
- Причини появи кислотних опадів та їхні наслідки.
- Поняття парниковий ефект. Вплив антропогенних чинників на величину парникового ефекту.
- Причини появи кислотних опадів та їхні наслідки.
- Заходи щодо скорочення викидів парникових газів.
- Поняття агроекологія, агроекосистема, агросфера.
- Основні елементи агроекосистем.
- Особливості агроекосистем у порівнянні з природними екосистемами.
- Основні типи агроекосистем.
- Співжиття в агроекосистемах.
- Шляхи інтенсифікації сільськогосподарського виробництва.
- Медичні та біолого-еволюційні наслідки використання ГМО.
- Екологічні наслідки використання ГМО. Картагенський протокол та його значення.
- Ресурси в агроекосистемах.
- Традиційні і новітні системи зрошення.
- Основні види відходів сільськогосподарського виробництва, їхня коротка характеристика.
- Основні закономірності вмісту нітратів в сільськогосподарській рослинній продукції.
- Нітрати – потенційна небезпека для людини. Санітарно-гігієнічні шляхи зниження нітратів у с/г продукції.
- Гострий і хронічний вплив нітратів на людський організм.
- Пестициди, їхні класифікації за різними підходами.
- Потенційна небезпека від застосування пестицидів у сільськогосподарському виробництві.
- Порівняльна характеристика хлорорганічних і фосфорорганічних пестицидів.
- Гербіциди та їх негативний вплив на біоту на конкретних прикладах.
- Потенційна небезпека для агроекосистеми від гноївки і свіжого гною.
- Значення підстилкового перегною для агроекосистеми. Поняття вермикомпосту.

- Мікотоксини та умови для їхнього утворення, наслідки споживання для людини.
- Запобігання зараженню продуктів харчування мікотоксинами.
- Детоксикація продуктів харчування, заражених мікотоксинами.
- Забруднення гормонами продукції тваринного походження в процесі вирощування.
- Загальна характеристика анаболіків та транквілізаторів, що використовуються у тваринництві, та їхній вплив для споживачів цієї продукції.
- Забруднення антибіотиками продукції тваринного походження в процесі вирощування та наслідки для споживачів цієї продукції.
- Харчові добавки. Визначення, мета застосування, класифікація.
- Харчові добавки–барвники, застосування та можливі наслідки від використання деяких із них.
- Харчові добавки–підсилювачі смаку, застосування та можливі наслідки від використання деяких із них.
- Харчові добавки–консерванти, застосування та можливі наслідки від використання деяких із них.
- Харчові добавки–антиокислювачі, застосування та можливі наслідки від використання деяких із них.
- Харчові добавки–підсолоджувачі, застосування та можливі наслідки від використання деяких із них.
- Транс-жири - небезпечні складові продуктів харчування.
- Упаковки продуктів харчування та їх екологічна ціна (пластик №№ 1, 2, 4, 5).
- Упаковки продуктів харчування та їх екологічна ціна (пластик №№ 3, 6, 7).
- Діоксини, шляхи їх утворення, вплив на людський організм.
- Урбанізація – найхарактерніша ознака розвитку людської цивілізації. Позитиви і негативи урбанізації
- Густина населення урбанізованих територій.
- Класифікація міст.
- Екологічне середовище в містах.
- Порівняльна характеристика агломерації та мегаполісу.
- Екологічні проблеми звалищ твердих побутових відходів.
- Поводження зі сміттям в Україні.
- Групи живих організмів, які складають біоту міст.
- Визначення та класифікація забруднення.
- Концентрація та рівні забруднення довкілля.
- Типи промислового виробництва та їхня екологічна оцінка.
- Нормування рівня забруднення довкілля.
- Домішки атмосфери та їхня характеристика.
- Складові атмосфери CO і CO₂ та їхній вплив на біоту.
- Складові атмосфери SO₂ і СmНп та їхній вплив на біоту.
- Складові атмосфери NO і N₂ та їхній вплив на біоту.
- Фотохімічний смог, причини і наслідки.
- Наслідки забруднення атмосфери вихлопними газами автомобілів (органічна складова).
- Наслідки забруднення атмосфери вихлопними газами автомобілів (неорганічна складова).
- Забруднення сучасних житлових приміщень чадним газом та його наслідки.

	<ul style="list-style-type: none"> - Забруднення сучасних житлових приміщень радоном та його наслідки. - Забруднення сучасних житлових приміщень бензопіреном та його наслідки. - Забруднення метиленхлоридом та трихлоретаном та його наслідки. - Забруднення формальдегідом та хлороформом та його наслідки. - Забруднення стиреном та азбестом та його наслідки. - Безпечні миючі засоби та природні засоби догляду за шкірою. - Екологічне значення поверхнево-активних речовин (ПАВ). - Екологічне значення лаурил сульфату натрію. - Екологічне значення консервантів косметичних засобів. - Природні джерела потоку енергії у біосфері. - Класифікація джерел енергії, які використовує людство. - Екологічна характеристика ТЕС. - Екологічна характеристика великих ГЕС. - Екологічна характеристика АЕС. - Первинна та вторинна біомаса – основа для біоенергетики. - Екологічно безпечні джерела енергії. - Вітрова енергія та її використання. - Сонячна енергія та її використання. - Порівняльна характеристика малих та міні ГЕС. - Хвильові та припливні електростанції. - Методи отримання енергії з біомаси. - Коротка характеристика принципів роботи метантенка для отримання біогазу. - Житло і енергозатратність. - Принципи енергозбереження у будинках пасивного типу. - Зелені дахи будинків, їх значення. - Охорона генофонду. Червона книга. - Охорона ценофонду. Зелена книга. - Охорона екосистем – біосферні заповідники. - Охорона екосистем – природні заповідники. - Охорона екосистем – національні природні парки. - Екологічні мережі. - Основні принципи переходу суспільства до стійкого розвитку
Опитування	Кожен студент має можливість заповнити анонімну анкету у системі Moodle з метою оцінювання якості курсу.

Таблиця 1
Схема курсу «Загальна екологія та середовищезнавство»

Тиждень	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Додаткова література / ресурс для виконання завдань (за потреби)	Термін виконання
	ІІІ семестр			
1	Визначення екології як науки. Історичні етапи	Лекції – 2 год,		1

	розвитку екології. Українська екологічна школа.. Об'єкти, предмет дослідження й основні поняття екології. Структура сучасної екології.	практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		тиж-день
2	Методи екології. Суспільні і природничі закони. Найзагальніші закони сучасної екології (закон збереження маси, закон збереження енергії, закон перетворення енергії). Поняття природного середовища. Екологічні чинники (фактори), їх класифікація.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
3	Основні закони аутекології. Водне середовище існування. Основні властивості водного середовища: густина, кисневий та сольовий режими.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
4	Основні властивості водного середовища: температурний, світловий режими. Специфічні пристосування гідробіонтів.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
5	Наземно-повітряне середовище життя. Основні властивості наземно-повітряного середовища: густина, газовий склад, вологість, температурні коливання.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
6	Основні властивості наземно-повітряного середовища: світловий режим, опади, рельєф і властивості ґрунту. Пристосування живих організмів до життя на суші.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
7	Ґрунтове середовище життя. Пристосування живих організмів до життя у ґрунті.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
8	Живий організм як середовище життя для іншого організму.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
9	Поняття популяції в екології. Класифікація популяцій. Особливості популяцій рослин і тварин. Структура популяції: внутрішня (генетична, статева, віталітетна (розмірна), вікова), просторова, етологічна.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
10	Основні характеристики популяцій: чисельність; щільність; біотичний потенціал (загальний показник зростання), рівняння Лотки-Вольтерра; народжуваність; смертність, криві виживання. Закон розвитку популяції (зростання-колапс-стабілізація). Демографічна стратегія виду.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
11	Поняття про біоценоз. Поняття екологічної ніші. Взаємодія особин різних видів у біоценозі. Структура біоценозу	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
12	Екосистемологія (вчення про екосистеми).	Лекції – 2 год,		1

	Поняття про екосистему (А.Теслі) та біогеоценоз (В.Сукачов). Компоненти екосистеми та основні фактори, які забезпечують її існування. Поняття про трофічні ланцюги та трофічні рівні. Ланцюги “виїдання” (пасовищні) та ланцюги “розкладу” (детритні). Піраміди чисельності, біомас та енергії.	практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		тиж- день
13	Динаміка екосистем: циклічні та поступові зміни. Сукцесії: природні та антропогенні. Основні закони екосистемології. Різноманіття екосистем. Екосистемологія. Роботи академіка Голубця М.А.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж- день
14	Екосистеми світу та України. Наземні екосистеми: арктична тундра, бореальна зона, болота, зона помірного клімату, високогір'я, середземноморська зона, савана, гілея. Водні екосистеми (прісноводні та морські екосистеми).	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж- день
15	Глобальна екологія. Межі біосфери. Головні типи речовин біосфери. Трансформація енергії у біосфері.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж- день
16	Основні біогеохімічні закони, сформульовані В.І. Вернадським. Місце людини у біосфері. Зміни енергетичного балансу біосфери, пов'язані з діяльністю людини. Ноосферний етап розвитку біосфери.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж- день
	IV семестр			
1	Біогеохімічні цикли - сруктура та основні типи. Колообіг найважливіших хімічних елементів у біосфері, його особливості в умовах трансформованого людиною середовища.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж- день
2	Антропогенне забруднення природного середовища, його наслідки. Глобальні екологічні проблеми.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж- день
3	Основи агроекології. Характеристика та класифікація агроекосистем. Характерні риси агроекосистем. Співжиття живих істот в агроекосистемах.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж- день
4	Відходи сільськогосподарського виробництва. Гній та рідкі стоки тваринництва. Інтенсифікація сільського господарства та її наслідки. Залишкова кількість у середовищі нітратів і пестицидів. Забруднення продуктів харчування нітратами і пестицидами.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж- день
5	Забруднення продукції тваринного походження антибіотиками та гормонами в	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2		1 тиж-

	процесі вирощування тварин. Переробка харчових продуктів – невід’ємна складова агропромислового комплексу. Забруднення продуктів харчовими добавками, мікотоксинами.	год, самостійна робота – 3,5 год		день
6	Пакування с/г продукції. «Війна» упаковок. Види пластику. Стратегія сільськогосподарського користування у 21 ст. Адаптивне рослинництво та альтернативне землеробство.	Лекції – 2 год, практи. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
7	Основи урбоекології. Урбанізація – найхарактерніша ознака розвитку людської цивілізації. Густота населення урбанізованих територій. Класифікація міст. Міська фауна та флора.	Лекції – 2 год, практи. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
8	Екосистеми промислових територій. Типи промислового виробництва. Визначення та класифікація забруднення середовища. Концентрація та рівні забруднення довкілля. Забруднення атмосфери викидами промислових підприємств і автотранспорту.	Лекції – 2 год, практи. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
9	Забруднення сучасних житлових приміщень та його наслідки. Класифікація забруднень житлових приміщень. Характеристика хімічних, фізичних і біологічних чинників забруднення. Очищення повітря за допомогою кімнатних рослин.	Лекції – 2 год, практи. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
10	Забруднення живих організмів і довкілля засобами побутової хімії. Токсикологічна характеристика складових засобів побутової хімії.	Лекції – 2 год, практи. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
11	Природні джерела енергії на Землі. Відновлювані і невідновлювані джерела енергії. Енергетичні проблеми і проблеми забруднення природного середовища. Екологічний вплив на середовище ТЕС, ГЕС та АЕС.	Лекції – 2 год, практи. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
12	Відновна енергетика. Альтернативні джерела енергії: сонячна, вітрова, міні ГЕС, хвильові та припливні електростанції. Порівняння ековпливу традиційних та альтернативних джерел енергії.	Лекції – 2 год, практи. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
13	Біоенергетика. Енергетичні ресурси біомаси. Енергетичні рослини. Біогаз та особливості його виробництва. Біодизельне паливо.	Лекції – 2 год, практи. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
14	Перспективне господарювання. Поняття «пасивний», енергетично вигідний будинок. Горизонтальні ґрунтові колектори для отримання енергії. Енергозберігаючі землянки. Поняття біоелектрики. Міста майбутнього.	Лекції – 2 год, практи. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день
15	Принципи раціонального	Лекції – 2 год,		1

	природокористування та охорони природи. Поняття екологічної культури. Природоохоронні концепції. Охорона видового різноманіття і генофонду. Червона книга України. Охорона ценофонду. Зелена книга України. Наукові розробки д.б.н. Стойка С.М.	практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		тиж-день
16	Охорона екосистем. Біосферні заповідники і резервати, природні заповідники, національні природні парки, заказники, пам'ятки природи. Екологічні мережі, коридори і стежки.	Лекції – 2 год, практич. заняття – 2 год, самостійна робота – 3,5 год		1 тиж-день