МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра екології та ботаніки

«Затверджую»

Завідувач кафедри
екології та ботаніки

_____ **(В.Г. Скляр)**

«15» 07 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ОК. 27. – Екологія міських систем

Спеціальність: 101 «Екологія»
Освітня програма: Екологія (перший рівень (бакалаврський) вищої освіти)
Факультет: ***Агротехнологій та природокористування***

2020-2021 н. р.

Робоча програма з дисципліни ***Екологія міських систем*** для студентів за спеціальністю 101 «Екологія».

Розробники: *к.б.н., доцент Клименко Г.О.* _____

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології та ботаніки

Протокол № 17 від 11. 06. 2020 р.

Завідувач кафедри _____ **(В.Г. Скляр)**
(підпис) **(прізвище та ініціали)**

Погоджено:

Гарант освітньої програми _____ (В.Г. Скляр)

Декан факультету _____ (І.М. Коваленко)

Декан факультету _____ (І.М. Коваленко)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації _____ _____

Зареєстровано в електронній базі: дата: 08. 07. 2020 р.

© СНАУ, 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td colspan="2">денна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів – 6,5</td><td>Галузь знань:
10 Природничі науки
(шифр і назва)</td><td colspan="2" rowspan="2">Нормативна</td></tr>
<tr><td>Спеціальність:
101 «Екологія»
(шифр і назва)</td></tr>
<tr><td>Модулів – 4</td><td rowspan="15">ОС: бакалавр</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Змістових модулів: 4</td><td colspan="2">2020-2021-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Курс</td></tr>
<tr><td>4</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин - 195</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>7-й</td><td>8-й</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 2,4/2,4
самостійної роботи студента - 3,3/4,5</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>12 год.</td><td>12 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>26 год.</td><td>26 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>-</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>52 год.</td><td>67 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю:</td></tr>
<tr><td>залік</td><td>іспит</td></tr>
</table>

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

для денної форми навчання - 42,0/58,0 (38/52) 7-й семестр

для денної форми навчання - 36,0/64,0 (38/67) 8-й семестр

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення міських соціоекосистем з метою їх оптимізації.

Завдання: вивчення міста як екологічної системи; аналіз чинників, тенденцій та наслідків урбанізації, формування урбанізованого довкілля; розгляд історії формування та розвитку міст; просторовий і функціональний аналіз урбаністичних систем; вивчення ландшафтно-екологічної основи міст, класифікація природних та антропогенних ландшафтів; аналіз адаптацій організмів, їх популяцій та угруповань до умов урбанізованого довкілля; типологія та дослідження урбанізованих біогеоценозів; аналіз взаємодій біотичних, технічних та соціальних компонентів урбогеосоціосистеми; оптимізація урбанізованого довкілля з метою збалансованого розвитку урбогеосоціосистем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

теоретичні основи екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;

основні чинники, тенденції, наслідки, перспективи урбанізації та принципи функціонування урбаністичних систем, в тому числі: особливості урбогенних змін компонентів ландшафту;

структуру міста як природно-техногенно-соціальної системи (урбогеосоціосистеми);

закономірності формування біогеоценотичного покриву території міста;

структуру і функції міського господарства та його вплив на урбанізоване довкілля;

принципи і засоби екологічних технологій стосовно компонентів урбанізованого довкілля;

принципи і методи формування насаджень в різних екологофітоценотичних поясах комплексної зеленої зони міста;

принципи екологічної оптимізації урбаністичних систем та проектування екологічних поселень;

знати особливості збирання, переробки та утилізації твердих побутових відходів на території міста;

знати особливості формування міської флори та фауни, а також чинники, що їй загрожують.

уміти:

проводити пошук інформації з використанням сучасних інформаційних ресурсів для прийняття обґрунтованих рішень;

проводити розробку та реалізацію проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами;

вибирати оптимальну стратегію проведення громадських слухань щодо проблем та формування територій природно-заповідного фонду та екологічної мережі;

одержувати та візуалізувати інформацію щодо поточного стану різних компонентів урбанізованого довкілля, а також інформувати громадськість про стан екологічної безпеки та збалансованого природокористування;

використовувати знання загальної екології для дослідження стану об'єктів урбанізованого довкілля, оцінки впливу забруднень на живі організми;

використовувати знання урбоекології для забезпечення збалансованого функціонування міських систем;

на підставі отриманих результатів аналізу стану природних та техногенних компонентів урбанізованого довкілля надавати рекомендації щодо його оптимізації;

уміти проводити популяційні дослідження рослин на в межах міських територій; прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище і визначати оптимальні межі впливу;

проводити оцінку впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявляти екологічні ризики, пов'язані з виробничою діяльністю, розуміти відповідальність за реалізацію комплексних природоохоронних заходів;

використовувати основні принципи та складові екологічного управління;

проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища;

уміти обґрунтовувати та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі;

проводити оцінку впливу агровиробництва на міські та приміські екосистеми;

поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результатів з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень;

формувати запити та визначати дії, що забезпечують виконання норм і вимог екологічного законодавства;

розвинути та закріпити здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання.

За результатами вивчення дисципліни студент має досягнути наступних програмних результатів навчання на набути таких компетентностей (з врахуванням вимог Освітньо-професійної програми 2020 р.):

Програмні результати навчання:

ПР10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.

ПР11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

ПР12. Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами.

ПР 26. Розуміти особливості та закономірності функціонування популяцій як форми існування видів, усвідомлювати їхню роль формуванні, збереженні біорізноманіття та важливість популяційного аналізу у системі моніторингових досліджень і забезпеченні раціонального природокористування.

Компетентності

Загальні компетентності

К02. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

К08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

К11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності

К14. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

К18. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

К19. Здатність до використання основних принципів та складових екологічного управління.

К20. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

К21. Здатність обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі.

К22. Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання.

К23. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

К28. Здатність до оцінки впливу на стан довкілля різних технологій та видів природокористування, обумовлених веденням сільського господарства, до виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з агровиробництвом.

Програма навчальної дисципліни
Затверджена Вченою радою СНАУ від 03.07.2018р.

Модуль 1. Урбанізація і урбанізоване довкілля

Тема 1. ***Урбанізація, її чинники, тенденції та наслідки стосовно довкілля і людини.***

Урбанізація, її сутність, чинники і наслідки стосовно природного середовища та популяцій людини. Просторово-часові аспекти міських поселень. Сучасні тенденції та прогнози стосовно урбанізації на глобальному, національному, регіональному рівнях. Перетворення природного середовища під впливом урбанізації. Екологічні проблеми міст України.

Модуль 2. Урбанізоване довкілля та його компоненти

Тема 2. ***Урбанізоване довкілля та його компоненти.***

Застосування програмних засобів (Green Software, "ОВЗР-01" – програмне забезпечення для розрахунку викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, обробка даних за допомогою електронних таблиць MSExcel), ГІС-технологій та ресурсів Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень. Місто як урбогеосоціосистема. Структура екосистеми міста. Роль людини в урбогеосоціосистемі. Геологічне, повітряне, водне середовище міста. Забруднення урбанізованого довкілля. Ґрунти і клімат міста. Екологічні фактори урбанізованого довкілля: класифікація та принципи дії. Міська біота: склад, структура, адаптації до умов урбанізованого довкілля на рівнях організму і популяції.

Геологічне середовище міста. Небезпечні геологічні процеси в урбанізованому середовищі. Міські ґрунти. Водні об'єкти міста: зміни гідрологічного режиму, види користування, забруднення, підходи щодо оцінки екологічного стану. Методи екологічного градуювання факторів урбанізованого довкілля. Склад, структура і різноманіття міських насаджень. Видові адаптації деревних та чагарникових рослин до екологічних умов міста.

Тема 3. ***Біогеоценотичний покрив міста.***

Ландшафтно-екологічна основа міста. Типологія антропогенних ландшафтів урбанізованих територій. Структурно-функціональна організація і типологія міських біогеоценозів. Фітоценози міста і приміської зони. Міські угруповання консументів і редуцентів. Особливості біотичних взаємодій в міських біоценозах. Динаміка урбанізованих ландшафтів. Комплексні урбогенні градієнти середовища та еколого-фітоценотична диференціація міста. Біологічна індикація урбанізованого довкілля на рівні екологічних угруповань. Вплив агровиробництва на міські та приміські екосистеми.

Модуль 3. Міське довкілля – порушення, захист, відтворення, ландшафтне планування.

Тема 4. ***Міське господарство та його вплив на компоненти довкілля.***

Життєві потреби міського населення, споживання та постачання природних ресурсів. Структура міського господарства та його вплив на довкілля. Архітектура і містобудування. Житловий та нежитловий фонд. Системи енергозабезпечення міста. Транспортні, інформаційні і телекомунікаційні системи міст. Інформування громадськості про екологічний стан міста та збалансоване природокористування.

Системи водопостачання, водовідведення та очищення вод міста. Промислове виробництво, гуртово-роздрібна торгівля. Утворення та системи поводження з твердими промисловими і побутовими відходами в містах.

Елементи соціальної інфраструктури міста: рекреація, туризм, спорт, їх вплив на довкілля. Екологічне підприємництво. Екологічне врядування в місті.

Розрахунок "екологічного відбитку" великого міста. Транспортні системи міста, їх вплив на довкілля та здоров'я людини. Утворення, характеристики і системи очищення поверхневого стоку, промислових, господарсько-побутових стічних вод на урбанізованих територіях. Системи та ініціативи у сфері поводження із твердими відходами міст. Прогнозування впливу технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

Тема 5. ***Екологічні технології захисту і відтворення міського довкілля.***

Природоохоронні та екологічні технології. Поняття про фітомеліорацію (фітотехнології). Функції та різновиди фітомеліоративних систем. Лісогосподарська, інженерно-захисна, санітарно-гігієнічна фітомеліорація порушених наземних біогеоценозів міста. Екологічні технології відновлення річок та водоймищ міста. Фітотехнології очищення стічних вод. Фітовітальність деревних рослин і методи її оцінки. Фітомеліорація середньо, сильно і дуже сильно змінених наземних місцезростань. Фітотехнології очищення стічних вод, захисту від забруднення й екологічного відновлення порушених водних екосистем. Формування запитів та визначення дій, що забезпечують виконання норм і вимог екологічного законодавства.

Модуль 4. Ландшафтне планування на рівні міста і регіону

Тема 6. ***Ландшафтне планування на рівні міста і регіону.***

Ландшафтно-архітектурні та еколого-планувальні рішення і заходи щодо оптимізації урбанізованого довкілля. Екологічне управління території міста. Генеральний план як інструмент управління урбаністичними системами. Регіональна і місцева екологічна мережа. Проектування і створення комплексних зелених зон міст. Природоохоронні території та екологічна мережа міст. Ефективність та наслідки реалізації комплексних природоохоронних заходів.

.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1.												
Змістовий модуль 1. ***Урбанізація і урбанізоване довкілля***												
Тема 1. Урбанізація, її чинники, тенденції та наслідки стосовно	**30**	**4**	**10**	**-**	**-**	**16**						

довкілля і людини.												
Разом за змістовим модулем 1	**30**	**4**	**10**			**16**						
Модуль 2.												
Змістовий модуль 2. ***Урбанізоване довкілля та його компоненти***												
Тема 2. Урбанізоване довкілля та його компоненти	**32**	**6**	**12**	**-**	**-**	**14**						
Тема 3. Біогеоценотичний покрив міста.	**28**	**4**	**8**	**-**	**-**	**16**						
Разом за змістовим модулем 2	**60**	**10**	**20**	**-**	**-**	**30**						
Разом за модуль 2	**60**	**10**	**20**	**-**	**-**	**30**						
Усього осінній семестр	**90**	**12**	**26**			**52**						
Модуль 3.												
Змістовий модуль 3. ***Міське довкілля – порушення, захист, відтворення, ландшафтне планування.***												
Тема 4. Міське господарство та його вплив на компоненти довкілля.	30	2	4			24						
Тема 5. Екологічні технології захисту і відтворення міського довкілля.	30	4	6			20						
Разом за змістовим модулем 3	60	8	14			38						
Разом за модуль 3	60	8	14			38						
Модуль 4.												
Змістовий модуль 4. ***Ландшафтне планування на рівні міста і регіону***												
Тема 6. Ландшафтне планування на рівні міста і регіону.	39	4	12			25						
Разом за змістовим модулем 4	39	2	8			20						
Разом за модуль 4	39	2	8			20						
Усього весняний семестр	105	12	26			67						
Усього годин	195	24	52			119						

3. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

	Осінній семестр	
1	**Тема 1. Вступ. Урбоекологія як наука.** 1. Предмет урбоекології 2. Наукові основи урбоекології. 3. Історія і перспективи урбанізації. 4. Екологічні аспекти урбанізації. 5. Міста як складні поліструктурні системи	**2**
2	**Тема 2. Геологічне середовище міста.** 1. Антропогенні зміни рельєфу. 2. Ґрунти міських територій. 3. Забруднення ґрунтів. 4. Рекультивація земель промислових агломерацій. 5. Небезпечні геологічні процеси на міських територіях, їх захист.	**2**
3	**Тема 3. Водне середовище міста.** 1. Водні об'єкти міст. 2. Раціональне використання водних ресурсів. 3. Показники якості води. 4. Міські водоочисні споруди. 5. Методи очистки виробничих стічних вод. 6. Самоочищення водних об'єктів. 7. Охорона підземних вод від забруднення.	**2**
4	**Тема 4. Повітряне середовище міста.** 1. Склад, будова, властивості та функції атмосфери. 2. Характеристика речовин-забруднювачів атмосфери та класифікація витоків забруднення. 3. Заходи щодо захисту повітряного басейну. 4. Санітарно-захисні зони. 5. Технічні засоби та технологія очистки викидів. 6. Контроль рівня забруднення атмосферного повітря у містах.	**2**
5	**Тема 5. Популяція людей та її здоров'я.** 1. Зв'язок внутрішнього середовища людина з навколишнім середовищем. 2. Поняття про гомеостаз. 3. Визначення поняття "здоров'я", його характеристики, рівні здоров'я. 4. Структура захворюваності населення України; фактори ризику захворювань населення.	**2**
6	**Тема 6. Міська флора та фауна** 1. Рослинний і тваринний світ у житті міського населення. 2. Поняття синантропізації. 3. Роль міст у динаміці ареалів видів флори і фауни. 4. Шляхи формування флори і фауни міст. 5. Урбанізовані біогеоценози. 6. Охорона рослинного та тваринного світу.	**2**

Весняний семестр		
7	**Тема 7. Енергетичні об'єкти міст** 1. Енергетичні об'єкти міст – основний техногенний фактор впливу на біосферу. 2. Виробництво і споживання енергії. 3. Енергетичні об'єкти як один з головних факторів життєзабезпечення міст. 4. Негативний вплив міст на навколишнє середовище.	**2**
8	***Тема 8.*** **Управління екологічною безпекою міст** 1. Правові основи управління. 2. Організаційна система управління. 3. Екологічний моніторинг міського середовища. 4. Економічний механізм природокористування. 5. Екологічна експертиза і екологічний аудит. 6. Громадські екологічні організації.	**2**
9	***Тема 9.*** **Побутові та промислові відходи. Санітарна очистка міст.** 1. Утворення твердих відходів. 2. Збір, видалення та утилізація твердих побутових відходів. 3. Заводи по переробці та спалюванню сміття.	**2**
10	***Тема 11.*** **Фітомеліорація міського середовища і приміських зон** 1. Функції рослинного покриву в містах. 2. Фітомеліоративні системи та їх класифікація 3. Властивості рослин, що використовуються у міських та приміських насадженнях. 4. Принципи створення насаджень в містах і приміських зонах.	**2**
11	***Тема 12.*** **Комплексні зелені зони міст.** 1. Призначення зелених зон міст. 2. Структура зелених зон міст. 3. Статус комплексних зелених зон міст.	**2**
12	***Тема 13.*** **Розвиток міст XXI століття** 1. Загальні положення і проблеми. 2. Стратегії адаптації та виживання. 3. Розвиток теорії урбанізації. 4. Міста майбутнього – проблеми та їх вирішення.	**2**
	Разом	**24**

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Осінній семестр		

1	Тема 1. Визначення урбоекології як науки	2
2	Тема 2. Дослідження геологічного середовища міста (Ч.1)	2
3	Тема 2. Дослідження геологічного середовища міста (Ч.2)	2
4	Тема 3. Дослідження водного середовища міста (Ч.1)	2
5	Тема 3. Дослідження водного середовища міста. (Ч.2)	2
6	Тема 4. Дослідження повітряного середовища міста.	2
7	Тема 4. Формування запитів та визначення дій, що забезпечують виконання норм і вимог екологічного законодавства в межах території міста.	2
8	Тема 5. Визначення складових здоров'я людини, рівні здоров'я.	4
9	Тема 6. Встановлення особливостей міської флори та фауни.	6
10	Тема 7. Дослідження енергетичних об’єктів міст та їх впливу на навколишнє середовище міста: пошук інформації з використанням відповідних джерел (застосування програмних засобів, ГІС-технологій та ресурсів Інтернету) для прийняття обгрунтованих рішень.	2
	Разом за осінній семестр	26
Весняний семестр		
11	Тема 8. Управління екологічною безпекою міст: оцінка впливу процесів техногенезу та сільського господарства на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків.	2
12	Тема 9. Дослідження проблеми побутових та промислових відходів. Встановлення оптимального управління та поводження відходами – проведення опитування жителів міста.	2
13	Тема 10. Визначення особливостей рослинного покриву міст. Основи моніторингу.	4
14	Тема 11. Фітомеліорація міського середовища: складова збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі.	4
15	Тема 11. Ділова гра: проведення громадських слухань щодо проблем та формування територій природно-заповідного фонду та екологічної мережі.	2
16	Тема 12. Дослідження комплексних зелених зон міст – підготовка групових презентацій з проведенням оцінки робіт.	4
17	Тема 13. Встановлення особливостей зелених зон міст України. Аналіз та взаємооцінка студентами представлених результатів досліджень.	2
18	Тема 13. Особливості зелених зон міста Суми. Визначення стану і структури популяцій рослин.	2

19	Тема 14. Дослідження розвитку міст XX століття. Використання основних принципів та складових екологічного управління	2
	Разом за весняний семестр	26
	Разом	52

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ. Урбоекологія як наука.	**7**
2	Тема 2. Геологічне середовище міста.	**7**
3	Тема 3. Водне середовище міста.	**7**
4	Тема 4. Повітряне середовище міста.	**8**
5	Тема 5. Популяція людей та її здоров'я.	**8**
6	Тема 6. Міська флора та фауна	**8**
7	Тема 7. Енергетичні об’єкти міст	**8**
8	Тема 8. Управління екологічною безпекою міст	**8**
9	Тема 9. Побутові та промислові відходи. Санітарна очистка міст.	**8**
10	Тема 10. Рослинний покрив у містах	**7**
11	Тема 11. Фітомеліорація міського середовища і приміських зон	**7**
12	Тема 12. Комплексні зелені зони міст.	**7**
13	Тема 13. Зелені зони міст України	**10**
14	Тема 14. Розвиток міст XXI століття	**10**
	Разом	**113**

9. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація, спостереження.

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

2. Активні методи навчання (використання технічних засобів навчання, мозкова атака, диспути, круглі столи, ділові та рольові ігри, тренінги, використання проблемних ситуацій, екскурсії, групові дослідження, самооцінка знань, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій та інші*).*

3. Інтерактивні технології навчання (використання мультимедійних технологій, інтерактивних електронних таблиць, діалогове навчання, співробітництво студентів та інші).

10. 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 лабораторних робіт;
- експрес-контроль під час аудиторних занять;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- виконання аналітично-розрахункових завдань;
- написання рефератів, звітів;
- результати тестування;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Осінній семестр

Поточне тестування та самостійна робота			**СРС**	**Разом за модулі та СРС**	**Атестація**	**Сума**
Модуль 1 – 35 балів	**Модуль 2 – 35 балів**					
Змістовий модуль 1	**Змістовий модуль 2**					
Т 1	Т 2	Т 3	15	85 (70+15)	15	100
35	20	15				

Весняний семестр

Поточне тестування та самостійна робота			**СРС**	**Разом за модулі та СРС**	**Атестація**	**Підсумковий тест-іспит**	**Сума**
Модуль 1 – 20 балів		**Модуль 2 – 20 балів**					
Змістовий модуль 1		**Змістовий модуль 2**					
Т 1	Т2	Т 3	15	55 (40+15)	15	30	100
10	10	20					

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	**A**	відмінно	зараховано
82-89	**B**	добре	
75-81	**C**		
69-74	**D**	задовільно	
60-68	**E**		
35-59	**FX**	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	**F**	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Методичне забезпечення

1. Клименко Г.О., Коваленко І.М. Екологія міських систем. Конспект лекцій для студентів 4 курсу факультету агротехнологій та природокористування, спеціальності 101 «Екологія», ОС «Бакалавр», денної форми навчання. – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2018. – 105 с.
2. Клименко Г.О., Коваленко І.М. Екологія міських систем. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних завдань ля студентів 4 курсу факультету агротехнологій та природокористування, спеціальності 101 «Екологія», ОС «Бакалавр», денної форми навчання. – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2018. – 72 с.
3. Клименко Г.О., Коваленко І.М. Екологія міських систем. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи. Для студентів 4 курсу факультету агротехнологій та природокористування, спеціальності 101 «Екологія», ОС «Бакалавр», денної форми навчання. – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2018. – 82 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Кучерявий В.П. Уробоекологія. – Львів: Світ, 1999. – 440 с.
2. Кучерявий В.П. Фітомеліорація. - Львів: Світ, 2003. – 440 с.
3. Екологія міських систем : навч. посіб. / О. М. Климчик, А. П. Багмет, Є. М. Данкевич, С. І. Матковська ; за ред. О. М. Климчик. – Житомир : Євенок О. О., 2016. – Ч. 1 : Природно-техногенні комплекси. – 460 с.
4. Климчик О.М., Багмет А.П., Данкевич Є.М., Матковська С.І. Екологія міських систем. Частина 2. Екологічна безпека. Навчальний посібник. — Житомир:

Житомирський національний агроекологічний університет; Видавець О.О. Євенок, 2017. — 457 с.
5. Клименко М.О., Пилипенко Ю.В., Мороз О.С.: Підр. - Х.: Олді-плюс, 2015. - 294 с.
6. Василенко І.А., Півоваров О.А., Трус І.М., Іванченко А.В. Урбоекологія / І.А. Василенко, О.А. Півоваров, І.М. Трус, А.В. Іванченко – Дніпро: Акцент ПП, 2017. – 309 с.
7. Екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів / під заг. Ред.. О.Є.Пахомова. – Харків: Фоліо, 2014. – 666 с.
8. Стольберг Ф.В. (ред.). Экология города. – К.: Лібра, 2000. – 464 с.
9. Корсак, К. В. Основи екології: навчальний посібник: Електронний ресурс / К. В. Корсак, О. В. Плахотнік. - К. : МАУП, 1998. - 228с.
10. Основи екології та соціоекології: навчальний посібник. Електронний ресурс - Львів : Афіша, 1998. - 210с.
11. Екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів: Електронний ресурс / під заг. Ред.. О.Є.Пахомова. – Харків: Фоліо, 2014. – 666 с.
12. Мальований М.С., Леськів Г.З. Екологія та збалансоване природокористування: навч. посібник. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. – 316 с.
13. Т. Є. ЦАРИК, В. В. ФАЙФУРА Основи екології: Електронна версія. – Тернопіль, 2009.
14. Єрмоленко А. Соціальна етика та екологія: монографія. – Київ: Лібра, 2010. – 416 с.

Допоміжна

1. Калінін М.І., Мельник О.С. Теоретичні основи лісових меліорацій. – Львів: Світ.1991.-260с.
2. Корсак, К. В. Основи екології: навчальний посібник / К. В. Корсак, О. В. Плахотнік. - К. : МАУП, 1998. – 228 с.
3. Основи екології та соціоекології: навчальний посібник. - Львів : Афіша, 1998. – 210 с.
4. Ходаков В.Е. Влияние природно-климатических факторов на социально-экономические и производственные системы / Ходаков В.Е., Соколова Н.А., Черный С.Г. - Херсон: Олді-плюс, 2013.
5. Поширення омели білої у містах (м. Суми). Хоменко А. В., Клименко Г.О. // Матеріали НПК викладачів, аспірантів та студентів СНАУ (17 -20 квітня 2019 р). – Суми, 2019. – С.16.
6. Заходи та принципи озеленення на прикладі міста Середина-Буда. Трубкіна К. В., Клименко Г.О. // Матеріали НПК викладачів, аспірантів та студентів СНАУ (17 -20 квітня 2019 р). – Суми, 2019. – С.14.
7. Дослідження розповсюдження Viscum album L. в місті Суми т а розробка рекомендації для боротьби з омелою білою / Савченко Л. П., Майборода В. Г., Романько Т. М., Клименко Г.О. // Матеріали НПК викладачів, аспірантів та студентів СНАУ (17 -20 квітня 2019 р). – Суми, 2019. – С.13.

8. I. M. Kovalenko, G. O. Klymenko, R. A. Yaroschuk, M. I. Fedorchuk, O. A. Lykholat Optimization of Ginkgo biloba cultivation technology in open soil conditions / Regulatory Mechanisms in Biosystems, 2018, 9(4), 58-62.

13. Інформаційні ресурси

1. Законодавство України. - URL: http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi
2. Canadian Urban Institute Web Site. – URL: http://www.canurb.com/
3. CIA - The World Factbook. – URL: https://www.cia.gov/cia/publications/factbook/index.html
4. EEA - European Environment Agency. – URL: http://www.eea.europa.eu/
5. EUROPA - Environment - Urban Environment. – URL: http://ec.europa.eu/environment/urban
6. ULI - The Urban Land Institute. – URL: http://www.uli.org//AM/Template.cfm?Section=Home
7. Urban Woods for People. – URL: http://www.skogsstyrelsen.se/minskog/

ДОДАТОК 1

Результати навчання за освітнім компонентом та їх зв'язок з програмними результатами навчання

Результати навчання за ОК: після закінчення вивчення освітнього компонента (дисципліни) студент буде здатен:	Програмні результати навчання на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)			
	ПРН10	**ПРН11**	**ПРН12**	**ПРН26**
ДРН 1. Використовувати ресурси Інтернету, програмні засоби та ГІС-технології для збору та аналізу інформації щодо екологічного стану території міста.	+			
ДРН 2. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище і визначати оптимальні межі впливу.		+		
ДРН 3. Знати особливості збирання, переробки та утилізації твердих побутових відходів.			+	
ДРН 4. Знати особливості формування міської флори та фауни, а також чинники, що їй загрожують.				+
ДРН 5. Уміти проводити популяційні дослідження рослин на урбанізованих територіях.				+