

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра екології та ботаніки

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК 20. Техноекологія

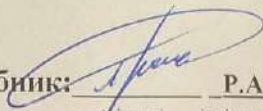
(обов'язковий)


Реалізується в межах освітньої програми: **Екологія**
(назва)

за спеціальністю: 101 «Екологія»
(шифр, назва)

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Суми – 2024


Розробник:  Р.А. Ярошук к.с.-г.н., доцент
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

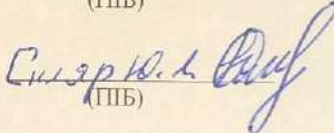
Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри екології та ботаніки	Протокол № 17 від 17 травня 2024 р.	
	Завідувач кафедри	<u></u> (підпис) В.Г. Скляр (прізвище, ініціали)

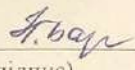
Погоджено:

Гарант освітньої програми  В.Г. Скляр
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету
Агротехнологій та природокористування  О.М. Бакуменко
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:  Скляр В.Г.
(ПІБ)


(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації  (Ігор Іванів)
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 08.07. 2024 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Техноекологія		
2.	Факультет/кафедра	Факультет агротехнологій та природокористування / Кафедра екології та ботаніки		
3.	Статус ОК	Обов'язковий		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	ОП – Екологія Спеціальність – 101 «Екологія»		
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)			
6.	Рівень НРК	6 рівень		
7.	Семестр та тривалість вивчення	Дисципліна викладається протягом V семестру (денна), VII (заочна)		
8.	Кількість кредитів ЄКТС	4 кредити (120 годин)		
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)		Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	
		V семестр (денна) (заочна)	30 2	
10.	Мова навчання	українська		
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Ярошук Роман Анатолійович		
11.1	Контактна інформація	К.с.-г.н., доцент кафедри екології та ботаніки Ел. адреса: r.jaroschuk@snau.edu.ua		
12.	Загальний опис освітнього компонента	Вивчення дисципліни дає змогу здобувачам отримати відповідні знання про основні промислові галузі, які складають основу промислового забруднення технологічної і природної сфер, є найбільш небезпечними для живих організмів, про основні техногенні сполуки, їх класифікацію. «Техноекологія» розглядає особливості функціонування системи «виробництво – навколишнє середовище» у контексті оптимізації промисловості для зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище (НПС, природу) та середовище, в якому живе і працює людина (соціальне середовище та техногенне середовище).		
13.	Мета освітнього компонента	Формування та закріплення знань та вмінь стосовно структури національного господарства та впливу його окремих галузей на навколишнє природне середовище.		
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на вивченні таких дисциплін як: Моніторинг навколишнього середовища, Управління та поводження з відходами. 2. Освітній компонент є основою для: Проблеми агроекології, Екологічне планування та екологічні проекти.		
15.	Політика академічної доброчесності	При виконанні практичних робіт, написанні модульних, та екзаменаційних робіт студент обов'язково має дотримуватись правил академічної доброчесності. При виявленні фактів списування або академічної не доброчесності робота виконана студентом не зараховується.		
16.	Посилання на Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1267#section-0		

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹					Як оцінюється РНД
	ПРН09. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.	ПРН11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.	ПРН12. Брати участь у розробці та реалізації проєктів, направлених на оптимізацію управління та повождення з виробничими та муніципальними відходами	ПРН20 Уміти формувати запити та визначати дії, що забезпечують виконання норм і вимог екологічного законодавства.	ПРН28. Уміти перенести систему теоретичних агроекологічних знань у сферу практичної діяльності із охорони біорізноманіття та довкілля під час ведення сільського господарства.	
ДРН 1. Знати класифікацію техногенних факторів та вміння здійснювати рейтингове оцінювання забруднювальних речовин	+					Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань
ДРН 2. Знати відновні, альтернативні, нетрадиційні джерела енергії, їхні провідні характеристики та		+				Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі

<p>особливості використання</p>					<p>та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань</p>
<p>ДРН 3. Знати підходи та засоби охорони геосфер (довкілля) від техногенного забруднення.</p>			<p>+</p>		<p>Доповідь з презентацією, підсумковий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань. Захист практичних робіт. Аналіз фахових текстів чи даних. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні.</p>

						Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань
ДРН 4. Використовувати ресурси Інтернету, програмні засоби та ГІС-технології для збору та аналізу інформації щодо непередбачуваних екологічних проблем та пошуку шляхів їх вирішення.				+		Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Захист практичних робіт. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань
ДРН 5. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище і визначати допустимі і оптимальні межі впливу.					+	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми, самооцінювання та

						взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
ДРН 6. Знати засоби, технології, які забезпечують охорону довкілля від техногенного забруднення та вміти розробляти ці заходи			+			Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань
ДРН 7. Вміти розробляти заходи, які забезпечують охорону довкілля від техногенного забруднення					+	Доповідь з презентацією, підсумковий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про

						результати виконаних завдань. Захист практичних робіт. Аналіз фахових текстів чи даних. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань
ДРН 8. Знати послідовність розробки та реалізації проєктів у сфері поводження з відходами та методи утилізації побутових та промислових відходів		+				Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань
ДРН 9. Знати вимоги Законодавства	+					Доповідь з презентацією, підсумковий

<p>України щодо нормативів техногенного забруднення та захисту від нього</p>						<p>екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань. Захист практичних робіт. Аналіз фахових текстів чи даних. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань</p>
<p>ДРН 10. Уміти застосовувати теоретичні знання у сфері екології під час практичної діяльності. Знаходити ефективні рішення та підходи до екобезпечного ведення с/г.</p>				<p>+</p>		<p>Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання</p>

						та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань
--	--	--	--	--	--	---

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Самостійна робота	Рекомендована література ²
	Аудиторна робота				
	Лк	П.З / Семін. З	Лаб. з.		
Осінній семестр. Модуль 1.					
Тема 1. Загальні положення і завдання вивчення дисципліни «Техноекологія». 1. Вступ. 2. Техноекологія: предмет і завдання	2/2			0/15	
Тема 2. Сучасна біосфера та виникнення техносфери. 1. Поняття техносфери. 2. Склад техносфери. 3. Визначення поняття техносфери.	2	2		5/15	1,2,3
Тема 3. Техногенез як процес виникнення техносфери. 1. Характеристика техногенезу. 2. Техногенез та його вплив на геосистеми.	2	4		5/15	1,2,3
Тема 4. Техногенне забруднення довкілля. . 1. Загальні відомості. 2. Джерела техногенних емісій. 3. Процеси та технології.	4	4		10/15	2,3,4,6
Всього за модуль 1	10/2	10		20/60	
Осінній семестр. Модуль 2.					
Тема 5. Техногенне забруднення атмосфери. Біологічні відповіді (реакції) організму, на забруднення атмосфери. 1. Склад, кількість та небезпека аерополітантів. Найпоширеніші забруднювачі атмосфери. 2. Санітарно-гігієнічні показники забруднення атмосфери. Концепція нормування граничних показників. 3. Критерії шкідливості, за якими встановлюють гранично-допустимі концентрації (ГДК).	4	4		5/10	1,2,15
Тема 6. Техногенне забруднення гідросфери 1. Типи водних ресурсів на Землі. Характеристика поверхневих і підземних вод. 2. Формування якості природних вод. Органолептичні, гідрофізичні, гідрохімічні, гідробіологічні, бактеріологічні та біологічні показники якості води. 3. Технологічні показники якості води. Трофність, сапробність, біоіндикація сапробності.	2	2		5/10	1,2,15
Тема 7. Комплексне оцінювання забрудненості поверхневих вод. 1. Індекси забруднення води, їх розрахунок. 2. Система екологічної класифікації поверхневих вод України. Екологічний стан головних водних басейнів України. Екологічні нормативи якості води: основні та тимчасові. 3. Характеристика забрудненості та класифікація стічних вод. Норми водоспоживання та норми водовідведення.	4	4		10/10	15,10

<p>Тема 8. Техногенне забруднення літосфери</p> <p>1. Склад літосфери. Вплив діяльності людини на ерозію ґрунтів. Головні джерела забруднення ґрунтів.</p> <p>2. Нормування забруднювальних речовин у ґрунтах. Гігієнічні показники стану ґрунтів. Санітарне число.</p> <p>3. Радіоактивне забруднення ґрунтів та забруднення важкими металами.</p> <p>4. Деградація ґрунтів. Категорії земель. <u>Рекультивация земель.</u></p>	2	2		10/10	16, 29, 28
<p>Тема 9. Техносфера та агропромисловий комплекс. Переробна промисловість в агропромисловому комплексі</p> <p>1. Загальне поняття хвильового забруднення довкілля. Джерела хвильового забруднення довкілля.</p> <p>2. Вібрація. Акустичні впливи на людину.</p> <p>3. Шум, його характеристика. Техногенні джерела шуму.</p> <p>4. Інфразвук. Джерела інфразвукових емісій природного та техногенного походження. Вплив інфразвуку на стан людини.</p> <p>5. Техногенні джерела електромагнітних емісій.</p>	4	4		5/10	16,17, 19
<p>Тема 10. Основні складові сучасної екологічної кризи та шляхи виходу</p> <p>1. Кислотні опади. Техногенні оксиди сірки та азоту в атмосфері.</p> <p>2. Порушення озонового шару. Парниковий ефект. Парникові гази.</p> <p>3. Концепція сталого розвитку, уявлення про сталий розвиток у розумінні “sustainable development”.</p> <p>4. Ідея ноосфери. Ноосфера як вищий етап розвитку біосфери, результат сумісної еволюції природи і суспільства.</p>	4	4		5/8	16,17, 19
Всього за модуль 2	20	20		40/58	
Всього за осінній семестр	30/2	30		60/118	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1. Знати класифікацію техногенних факторів та вмінати здійснювати рейтингове оцінювання забруднювальних речовин	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій	6/2	- опрацювання незнайомих (нових) термінів, - опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами	6/10
ДРН 2. Знати відновні, альтернативні, нетрадиційні	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних	6	- опрацювання незнайомих (нових) термінів, - опрацювання	6/10

джерела енергії, їхні провідні характеристики та особливості використання	презентацій		додаткового матеріалу за відповідними темами	
ДРН 3. Знати підходи та засоби охорони геосфер (довкілля) від техногенного забруднення.	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій	6	- опрацювання незнайомих (нових) термінів, - опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами	6/10
ДРН 4. Використовувати ресурси Інтернету, програмні засоби та ГІС-технології для збору та аналізу інформації щодо непередбачуваних екологічних проблем та пошуку шляхів їх вирішення.	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій	6	- опрацювання незнайомих (нових) термінів, - опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами	6/10
ДРН 5. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище і визначати допустимі і оптимальні межі впливу.	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій	6	- опрацювання незнайомих (нових) термінів, - опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами	6/10
ДРН 6. Знати засоби, технології, які забезпечують охорону довкілля від техногенного забруднення та вміти розробляти ці заходи	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій	6	- опрацювання незнайомих (нових) термінів, - опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами	6/10
ДРН 7. Вміти розробляти заходи, які забезпечують охорону довкілля від техногенного забруднення	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій	6	- опрацювання незнайомих (нових) термінів, - опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами	6/10
ДРН 8. Знати	- проведення	6	- опрацювання	6/16

послідовність розробки та реалізації проєктів у сфері поводження з відходами та методи утилізації побутових та промислових відходів	лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій	3		незнайомих (нових) термінів, - опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами	
ДРН 9. Знати вимоги Законодавства України щодо нормативів техногенного забруднення та захисту від нього	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій	3	6	- опрацювання незнайомих (нових) термінів, - опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами	6/16
ДРН 10. Уміти застосовувати теоретичні знання у сфері екології під час практичної діяльності. Знаходити ефективні рішення та підходи до екобезпечного ведення с/г.	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій	3	6	- опрацювання незнайомих (нових) термінів, - опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами	6/16
Всього годин			60/2		60/118

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Частка у загальній оцінці	Дата складання
V семестр			
Модуль 1			
1.	Сумарна кількість балів за виконані та захищені лабораторно-практичні роботи	20 балів / 20%	протягом 5 семестру, 2-8 тиждень
2.	Контрольне модульне оцінювання: тест, індивідуальне завдання, письмова контрольна робота (за вибором викладача)	20 балів / 20%	5 семестр, 8 тиждень
Модуль 2			
3.	Сумарна кількість балів за виконані та захищені лабораторно-практичні роботи	15 балів / 15%	протягом 5 семестру, 8-15 тиждень
4.	Контрольне модульне оцінювання: тест, індивідуальне завдання, письмова контрольна робота (за вибором викладача)	15 балів / 15%	5 семестр, 15 тиждень
5.	Іспит	30 балів / 30%	5 семестр, екзаменаційна сесія

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модуль 1. Загальні положення щодо вивчення дисципліни «Техноекологія», техногенний вплив на навколишнє середовище (теми 1-4)	<i><20 балів</i>	<i>20-25 балів</i>	<i>26-32 балів</i>	<i>33-40 балів</i>
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми, продемонстровано здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності
Модуль 2. Прикладна техноекологія. Стратегія і тактика збереження життя на землі (теми 5-10)	<i><12 балів</i>	<i>12-17 балів</i>	<i>18-22 балів</i>	<i>23-30 балів</i>
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми, продемонстровано здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності
Іспит	<i>0-5 балів</i>	<i>5-15 балів</i>	<i>15-27 балів</i>	<i>30 балів</i>
	Студент недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, розрахункове завдання не виконано	Студент недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, розрахункове завдання виконано з помилками	Студент достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, розрахункове завдання виконано	Студент гарно орієнтується в теоретичному матеріалі, розрахункове завдання виконано

5.2. Формативне оцінювання:

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
2	Усні відповіді на окремі питання під час проведення лекцій та практичних робіт	Протягом всього семестру
3	Аналіз текстів за темами курсу опрацьованих студентом самостійно	Протягом всього семестру
4	Захист практичних робіт	Після здачі роботи
5	Усний зворотній зв'язок від викладача під час роботи над практичними роботами.	Протягом всього семестру

5.3. Розподіл балів, що отримують здобувачі під час вивчення ОК

Модуль 1 0-40				Модуль 2 0-30				Разом за модулі	Екзамен	Сума
T1 10	T2 10	T3 10	T4 10	T5-6 10	T7-8 10	T9 5	T10 5	70 (40+30)	30	100

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
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Основні джерела

1. Скляр В.Г. Екологічна фізіологія рослин / В.Г. Скляр. – Суми: університетська книга, 2015. – 272 с.
2. Макрушин М. М. Фізіологія рослин / Макрушин М. М., Макрушина Є. М., Петерсон Н. В., Мельников М. М. – Вінниця : Нова Книга, 2006. – 416 с.
3. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин / М. М. Мусієнко. – К. : Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
4. Скляр В.Г., Тихонова О.М. Екологічна фізіологія рослин. Методичні вказівки для проведення лабораторно-практичних робіт, для студентів спеціальності 101 «Екологія» денної та заочної форм навчання. ОС «Бакалавр». – Суми: СНАУ, 2016. – 44 с.
5. Скляр В.Г. Екологічна фізіологія рослин. Методичні вказівки для виконання самостійної роботи, для студентів 2 курсу спеціальності 101 «Екологія» денної та заочної форм навчання. ОС «Бакалавр». – Суми: СНАУ, 2016. – 53 с.
6. Злобін, В.Г. Скляр, Л.М. Бондарева, О.М. Тихонова. Тлумачний словник основних понять і термінів з курсу «Фізіологія рослин» - методичний посібник. Суми, 2007. - 16 с.
7. Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Бондарева Л.М. Фізіологія життєдіяльності рослин. – Суми, 2009. – 84 с.
8. Станкевич С. В. Техноекологія: навч. посіб. / С. В. Станкевич, Л.В. Головань; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. – Харків: Видавництво Іванченка І.С., 2020. – 338 с.
9. Станкевич С.В. Техноекологія: термінологічний словник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 101 «Екологія» / С.В. Станкевич, Л.В. Головань, Є.М. Білецький, В.О. Меленті. – Харків: ХНАУ, 2020. – 74 с.
10. Техноекологія: метод. вказівки для студентів напряму підготовки 6.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" / уклад.: М.М. Орфанова. – ІваноФранківськ: ІФНТУНГ, 2015. – 15 с.

Інші джерела

11. Удод В.М. Техноекологія / В.М. Удод, В.В. Трофімович, О.С. Волошкіна. – Київ: КНУБА, 2007. – 192 с.
12. Гродзінський Д. М. Основи хімічної взаємодії рослин / Д. М. Гродзінський. – К.: Наук. думка, 1973. – 206 с.
13. Скляр В. Г. Екологічні зв'язки природного поновлення клена гостролистого в умовах Новгород-Сіверського Полісся / В. Г. Скляр // Питання біоіндикації та екології. – 2014. – Вип. 19, № 1. – С. 13–29.
14. Скляр В. Г. Природне поновлення провідних лісоутворювальних видів Новгород-Сіверського Полісся : реалізовані екологічні ніші та їхня динаміка // Укр. ботан. журн. – 2014. – Т. 71, № 1. – С. 8–16.
15. Скляр В. Г. Стан популяційних параметрів дрібного підросту сосни звичайної в Поліській частині Сумської області на фоні впливу провідних абіотичних чинників // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки. Серія «Біологічні науки» – 2013. – № 14 (263). – С. 24–29.
16. Bondarieva L.M., Kyrylchuk K.S., Skliar V.H., Tikhonova O.M., Zhatova H.O., Bashtovyi M.G. Population dynamics of the typical meadow species in the conditions of pasture digression in flooded meadows. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. 9 (2). С. 204–211.
17. Skliar Iu., Skliar V., Klymenko A., Sherstiuk M., Zubtsova I. Growth signs of *Nymphaea candida* in various ecological and cenotic conditions of Desna Basin (Ukraine). *Agro Life Scientific Journal*. 2020. Vol.9, №1. 316-323.
18. Skliar V., He Songtao, Zhou Junguo The problem of soil salinization and the role of genetic engineering in increasing the salt tolerance of plants // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича (24- 25 травня 2019 р.). – Суми, 2019. – С. 13.
19. He Songtao, Skliar V.G., Zhou Junguo, Xinxiang. Effects of salt stress on the resistance of vegetable cytoplasmic membrane // Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (25 - 26 квітня 2020 р.). – Суми, 2020. – С. 44-45.
20. Allan, B. M., Nimmo, D. G., Ierodiaconou, D., VanDerWal, J., Koh, L. P., and Ritchie, E. G.. 2018. Futurecasting ecological research: the rise of technoeology. *Ecosphere* 9(5):e02163. 10.1002/ecs2.2163.

21. Wolff, S, Fries, M, Lienkamp, M. Technoecological analysis of energy carriers for long-haul transportation. *J Ind Ecol.* 2020; 24: 165– 177. <https://doi.org/10.1111/jiec.12937>.
22. SB, B., Rahayu, S. S., Suhartono, E., & Hidayat, W. K. (2019). The application of techno ecology of water system as an effort to fulfill water needs of agricultural irrigation for the community of water use farmers association (cases in Indonesia). *Sainstek*, 4(1), 178-182.
23. Bakshi, BR, Ziv, G and Lepech, MD (2015) Techno-Ecological Synergy: A Framework for Sustainable Engineering. *Environmental Science and Technology Letters*, 49 (3). 1752 -1760. <https://doi.org/10.1021/es5041442>

Інформаційні ресурси

<https://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/PlantPhysiologyTaiz2002.pdf> -

Plantphysiologytextbookhttp: //rnd. cnews. ru/natur-science/ biology – на сайті міститься інформація про сучасні наукові дослідження в галузі біології та сільського господарства

<http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/9877> – Підручник з «Фізіології рослин»

<http://www.frg.org.ua/uk/> –

[http://plantphysiol-bio.univer.kharkov.ua/materials/Kompleks%20uchebno-](http://plantphysiol-bio.univer.kharkov.ua/materials/Kompleks%20uchebno-metod%20materialy%20z%20fisiologii%20ta%20bioch%20roslyn.pdf)

[metod%20materialy%20z%20fisiologii%20ta%20bioch%20roslyn.pdf](http://plantphysiol-bio.univer.kharkov.ua/materials/Kompleks%20uchebno-metod%20materialy%20z%20fisiologii%20ta%20bioch%20roslyn.pdf) – матеріали з «Фізіології рослин»

[http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-](http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=FBKR_2013_45_6_4)

[bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=FBKR_2013_45_6_4](http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=FBKR_2013_45_6_4) –

результати дослідження світлової фази фотосинтезу в Інституті фізіології рослин і генетики Національної академії наук України

РЕЦЕНЗІЯ НА РОБОЧУ ПРОГРАМУ (СИЛАБУС)

Техноекоелогія

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)	+		
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		

Член проєктної групи ОП «Екологія»



В.Г. Скляр

(підпис)

(ПІП)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми)	+		
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми	+		
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання (ДРН)	+		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	+		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету	+		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	+		
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента	+		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	+		
Література є актуальною	+		
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти	+		

Рецензент (викладач кафедри екології та ботаніки)



(підпис)

Ю.Л. Скляр

(ПІП)