

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ І ЗООЛОГІЇ



ПІДТВЕРДЖУЮ

Декан Біологічного факультету
Л.О. Омелянчик

Л.О. Омелянчик
січня 2025р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Природоохоронні технології

підготовки бакалаврів

денної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

спеціальності 101 «Екологія»

галузі знань 10 Природничі науки

ВИКЛАДАЧ: Домбровський Костянтин Олегович, к.б.н., доцент, доцент

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри загальної та прикладної
екології і зоології

Протокол № 7 від «27» грудня 2024р.
Завідувач кафедри загальної та прикладної
екології і зоології

О.Ф. Рильський
О.Ф. Рильський

Погоджено
Гарант освітньо-професійної
програми

К.О. Домбровський
К.О. Домбровський

2025 рік



Зв'язок з викладачем:

Е-mail: dombrov1717@ukr.net

Сезн ЗНУ повідомлення: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15644>

Телефон: 097398 13 05

Інші засоби зв'язку: Moodle (форум курсу, приватні повідомлення Viber, Telegram)

Кафедра: загальної та прикладної екології і зоології, (III корпус), ауд. 213а

1. Опис навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Природоохоронні технології» є надання здобувачам вищої освіти знань та практичних навичок щодо існуючих технологій захисту навколишнього середовища від антропогенних навантажень, пошуку та розробки нових природоохоронних технологій з високими енерго- та ресурсозберігаючими характеристиками, спрямованих на екологізацію виробництва.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Природоохоронні технології» є отримання компетенцій, які дозволять оволодіти інформацію про основні методи та технології захисту навколишнього середовища, сформулюють у здобувачів вищої освіти ґрунтовні знання щодо підходів до очищення води, ґрунтів та повітря від шкідливих речовин, що утворюються внаслідок антропогенної діяльності, в тому числі й в наслідок надзвичайних ситуацій різного характеру, вміння застосовувати тенденції розвитку техніки і технологій для вибору варіантів очищення та захисту його складових.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких практичних результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	Вибіркова	
Семестр	4-й	-
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість годин	120	
Лекційні заняття	14 год.	-
Лабораторні заняття	28 год.	-
Самостійна робота	78 год.	-
Консультації	https://www.znu.edu.ua/ukr/university/departments/biology/study	
Вид підсумкового семестрового контролю:	залік	
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15644	



2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

КОМПЕТЕНТНОСТІ/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або в процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.	Пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний). Лекції, бесіди, спостереження, пояснення.	<i>Поточний контроль:</i> Практичні роботи, Усне опитування і обговорення наукової і професійної літератури за тематикою заняття у галузі екології, письмова контрольна робота, проходження тестів в системі Moodle.
К01. Володіти знаннями та розумінням предметної області та професійної діяльності.	Дослідницький. Лекції, есе, доповіді,	
К08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.	практичні роботи, індивідуальна	
К12. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.	дослідницька робота. Репродуктивний. Проблемний. Метод моделювання. Лекції, спостереження,	<i>Підсумкові контрольні заходи:</i> Відповідь на запитання, захист індивідуального завдання.
К14. Володіти знаннями та розумінням теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.	практична робота, індивідуальна дослідницька робота.	
К15. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.	Проблемний. Пошуковий. Лекції, спостереження,	
К18. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.	практична робота, індивідуальна дослідницька робота.	
ПР01. Демонструвати розуміння основних принципів управління природоохоронними діями та/або екологічними проектами.		
ПР02. Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.		
ПР03. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.		
ПР08. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.		
ПР10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.		



ПР20. Уміти формувати запити та визначати дії, що забезпечують виконання норм і вимог екологічного законодавства.		
ПР24. Розуміти і реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності вільного демократичного суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.		

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Виробництво та його вплив на навколишнє середовище.

Виробництво та його вплив на екосистему. Забруднення довкілля. Наслідки дії виробництва на природне середовище. Основні шляхи екологізації природокористування. Біотехнологія охорони довкілля. Екобіотехнологія як самостійний напрям біотехнології. Обґрунтування пріоритетних напрямів екобіотехнології. Біотестування забруднень. Біосенсорика. Технології оптимізації екосистемних процесів. Переробка й утилізація відходів цивілізації. Біоконверсія. Біотехнології очищення води, повітря і ґрунтів.

Змістовий модуль 2. Біологічні агенти екологічної біотехнології.

Основні елементи біотехнологічних процесів. Біооб'єкти – продуценти, їх характеристика. Мікроорганізми як біологічні агенти екологічної біотехнології. Використання різних фізіологічних груп мікроорганізмів. Використання мікроорганізмів у процесах екологічної біотехнології. Мікробні асоціації та консорціуми. Аеробне угруповання мікроорганізмів. Анаеробне угруповання мікроорганізмів. Застосування мікробних асоціацій у біотехнологіях захисту довкілля.

Змістовий модуль 3. Інженерна реалізація екологічної біотехнології.

Апаратне оснащення біотехнологічних виробництв. Аерувальні системи очищення стічних вод. Класифікація аеротенків. Кисневий режим в аеротенках. Рециркуляційний мул. Ступінь рециркуляції. Питомі навантаження для біологічного очищення споруд. Застосування біоінженерних споруд для покращення екологічного стану поверхневих вод. Конструктивні особливості комплексної біоінженерної системи для очищення водоєм. Типи біоплато за конструктивними особливостями та місцем розташування. Використання вищих водних рослин для біоінженерних споруд. Застосування наземних рослин в якості біофільтра для наплавного біоплато.

Змістовий модуль 4. Біотехнологічна трансформація промислових відходів.

Відходи як субстрат. Основи компостування відходів органічного походження. Роль біотехнології в регулюванні родючості ґрунтів. Застосування біотехнології вермикомпостування з метою поліпшення гумусного стану ґрунтів. Біотехнологія



утилізації відходів птахівництва. Промислова біопереробка відходів птахівництва методом вермикомпостування на відкритих майданчиках. Біохімічні процеси окиснення органічних речовин в аеробних та анаеробних умовах. Твердофазова та рідиннофазова ферментація – застосування у біотехнологічних процесах захисту довкілля.

Змістовий модуль 5. Біотехнології в агропромисловому комплексі.

Біотехнологічні методи виробництва препаратів, альтернативних хімічним пестицидам. Біотехнологія препаратів – фіксаторів поживних елементів рослин. Біотехнологія виробництва рослинних кормів. ФітореMediaційні процеси. Екологічні аспекти використання біокультур мікробіодоростей. Віруси, їх використання в процесах екологізації сільського господарства.

Змістовий модуль 6. Природоохоронні технології захисту атмосферного повітря, продуктивність екобіотехнологічних систем.

Проблеми і шляхи підвищення екологічності автомобільного транспорту. Системи очищення газоповітряних викидів біотехнологічних виробництв. Технології та обладнання для очищення пилогазових потоків. Захист атмосферного повітря від викидів промислового пилу. Очищення викидів газо- та пароподібних домішок. Рекуперація пилогазових викидів.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
Лекція 1	Виробництво та його вплив на навколишнє середовище.	2	–	1 раз на 2 тижні
Лабораторне заняття 1-2	Промислова біотехнологія: етапи становлення, завдання та перспективи.	4	–	щотижня
Лекція 2	Пріоритетні напрями розвитку екобіотехнології.	2	–	1 раз на 2 тижні
Лабораторне заняття 3-4	Етапи біотехнологічного процесу.	4	–	щотижня
Лекція 3	Біологічні агенти екологічної біотехнології.	2	–	1 раз на 2 тижні
Лабораторне заняття 5-6	Різноманітність прокаріотичних та еукаріотичних організмів для використання в біотехнології.	4	–	щотижня
Лекція 4	Інженерна реалізація екологічної біотехнології.	2	–	1 раз на 2 тижні
Лабораторне заняття 7-8	Біологічні методи очищення січних вод.	4	–	щотижня

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Лекція 5	Біотехнологічна трансформація промислових відходів.	2	–	1 раз на 2 тижні
Лабораторне заняття 9-10	Основні принципи та умови раціонального розташування промислових підприємств.	4	–	щотижня
Лекція 6	Біотехнології в агропромисловому комплексі.	2	–	1 раз на 2 тижні
Лабораторне заняття 11-12	Біотехнологія очистки газоподібних відходів і ґрунту. ФітореMediaція техногенно забруднених ґрунтів.	4	–	щотижня
Лекція 7	Природоохоронні технології захисту атмосферного повітря.	2	–	1 раз на 2 тижні
Лабораторне заняття 13-14	Біотехнологічні альтернативи у сільському господарстві.	4	–	щотижня
Самостійна робота	Продуктивність екобіотехнологічних систем. Питання для розгляду: 1. Продукти екологічної біотехнології. 2. Біогаз. Біогумус. Біопрепарати. 3. Критерії оцінювання ефективності біотехнологічних процесів. 4. Оцінювання санітарно-мікробіологічного стану довкілля біотехнологічних виробництв.	78	–	щотижня

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
Контрольна робота №1	Опитування, виконання лабораторних робіт 1-2. Написання письмової роботи за змістовим модулем 1, або тестування у СЕЗН ЗНУ	Вимоги до виконання та оформлення: розміщені в системі Moodle ЗНУ. https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15644	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	10
Контрольна робота №2	Опитування, виконання лабораторних робіт 3-4. Написання письмової роботи за змістовим модулем 2, або тестування у СЕЗН ЗНУ	Вимоги до виконання та оформлення: розміщені в системі Moodle ЗНУ. https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15644	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	10
Контрольна робота №3	Опитування, виконання лабораторних робіт 5-6. Написання	Вимоги до виконання та оформлення: розміщені в системі Moodle ЗНУ. https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15644	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	10

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



	письмової роботи за змістовим модулем 3, або тестування у СЕЗН ЗНУ			
Контрольна робота №4	Опитування, виконання лабораторних робіт 7-8. Написання письмової роботи за змістовим модулем 4, або тестування у СЕЗН ЗНУ	Вимоги до виконання та оформлення: розміщені в системі Moodle ЗНУ. https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15644	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	10
Контрольна робота №5	Опитування, виконання лабораторних робіт 9-10. Написання письмової роботи за змістовим модулем 4, або тестування у СЕЗН ЗНУ	Вимоги до виконання та оформлення: розміщені в системі Moodle ЗНУ. https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15644	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	10
Контрольна робота №6	Опитування, виконання лабораторних робіт 11-14. Написання письмової роботи за змістовим модулем 4, або тестування у СЕЗН ЗНУ	Вимоги до виконання та оформлення: розміщені в системі Moodle ЗНУ. https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15644	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	10
Усього поточний контроль	18			60
Підсумковий контроль				
Залік	Тестування в СЕЗН ЗНУ	Підготовка до заліку здійснюється за навчальним матеріалом усього курсу. Питання для підготовки: розміщені в системі Moodle ЗНУ. https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15644	Виконання тестових завдань відбувається на сторінці дисципліни в СЕЗН ЗНУ. Із банку тестових завдань СЕЗН ЗНУ для кожного здобувача освіти випадковим чином обирається 20 тестових завдань. За кожну вірну відповідь на тестове завдання здобувач вищої освіти отримує 1 бал	20
	Індивідуальне дослідницьке завдання	Індивідуальні дослідницькі завдання повинні містити аналіз сучасного стану обраного питання. Виконуються у вигляді доповіді та презентації. Обсяг доповіді ІДЗ повинен бути розрахований на 7-10 хв. Доповідь повинна складатися зі вступу, в якому висвітлена актуальність, мета дослідження, завдання,	19-20 балів – здобувачі вищої освіти самостійно виконали понад 90% завдань, під час виконання роботи виявили усебічні, систематичні та глибокі знання програмного матеріалу з дисципліни, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; творчі здібності у розумінні та використанні програмного матеріалу для виконання поставлених мети та завдань; чітко, логічно, послідовно викладати матеріал; робити обґрунтовані висновки. Під час	20



		<p>об'єкт та предмет (1-2 хв.) повне висвітлення питань, висновки та додається список використаних джерел. Презентація ІДЗ повинна містити графіки, таблиці та рисунки та складатися з 15-20 слайдів. ІДЗ повинно бути виконано протягом семестру, та представлено до захисту до початку залікового тижня. Питання для виконання ІДЗ обираються відповідно до номера прізвища студента у журналі академічної групи. Орієнтовні питання для виконання завдання викладено на сторінці СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle. Зміст, вимоги до оформлення розміщені в системі Moodle ЗНУ. https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15644</p>	<p>захисту індивідуального завдання надавали вичерпні, аргументовані та цілісні відповіді на всі запитання. Робота оформлена акуратно, відповідно до поставлених вимог.</p> <p>17-18 балів – здобувачі вищої освіти виконали не менше 90% завдань, завдання роботи виконані достатньо грамотно, але є декілька (1-3) несуттєвих помилок. Під час виконання роботи здобувачі освіти виявили знання і розуміння програмного матеріалу з дисципліни в повному обсязі, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; творчий підхід до виконання поставлених мети та завдань; логічно, послідовно викладати матеріал; робити обґрунтовані висновки. Під час захисту індивідуального завдання загалом надавали аргументовані, без суттєвих помилок, відповіді на всі запитання. У цілому робота оформлена акуратно, але наявні незначні неточності в її оформленні та презентації.</p> <p>15-16 балів – здобувачі вищої освіти виконали не менше 80% завдань, завдання роботи виконані достатньо грамотно, але є декілька (до 5) несуттєвих помилок. Під час виконання роботи здобувачі освіти виявили знання і розуміння програмного матеріалу з дисципліни з основних розділів, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; логічно, послідовно викладати матеріал; робити висновки. Під час захисту індивідуального завдання відповідали достатньо грамотно, але припускались однієї-двох неprincipiових помилок. Робота оформлена акуратно, але наявні незначні неточності в її оформленні.</p> <p>13-14 балів – здобувачі вищої освіти виконали завдання не в повному обсязі, але не менше 70%. Під час виконання роботи виявили знання й розуміння основних положень дисципліни; завдання виконали неповно, непослідовно; наявні неточності та помилки у змісті та оформленні роботи. Здобувачі освіти виявляють знання й розуміння основних положень матеріалу, але надають неповні, непослідовні відповіді. Під час захисту індивідуального завдання демонстрували недостатньо глибокі</p>
--	--	---	--



			<p>знання з досліджуваної теми, припускаючись не відповідностей у визначенні понять, неповно або недостатньо аргументовано відповідали на запитання.</p> <p>10-12 балів – здобувачі вищої освіти виконали завдання не в повному обсязі, але не менше ніж на 60%; у роботі присутні принципові помилки в оформленні. Під час виконання роботи виявили знання й розуміння основних положень матеріалу з дисципліни. Під час захисту та підготовці презентації продемонстрували поверхневі знання з досліджуваної теми, відповідали неповно, непослідовно, припускаючись не відповідностей у визначенні понять, не вміє переконливо обґрунтувати свою думку.</p> <p>0-9 балів – здобувачі вищої освіти виконали понад 50% завдань. Під час виконання роботи припускалися принципових помилок при розв'язанні завдань. Робота оформлена зі значними порушеннями вимог. Необхідна досконала переробка роботи. Під час захисту здобувачі освіти виявили поверхові знання і розуміння основного програмового матеріалу в обсязі, який не дозволяє засвоювати наступний програмний матеріал; не відповідає на основні запитання.</p>	
Усього підсумковий контроль	2			40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FХ	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		



6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

Основна:

1. Пляцук Л.Д., Черниш Є.Ю. Екологічна біотехнологія : принципи створення біотехнологічних виробництв : навчальний посібник. Суми : Сумський державний університет, 2018. 293 с.
2. Трохимчук І.М., Плюта Н.В., Логвиненко І.П., Сачук Р.М. Біотехнологія з основами екології: навчальний посібник. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. 304 с.

Додаткова:

1. Рильський О.Ф., Домбровський К.О., Дударєва Г.Ф. Промислова біотехнологія. Курс лекцій для студентів 5–6 курсів біологічного факультету денного та заочного відділень. Запоріжжя : ЗНУ, 2010. 126 с.
2. Костюченко Н.І. Біотехнологічні аспекти раціонального природокористування: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра напряму підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Запоріжжя : ЗНУ, 2018. 116 с.
3. Dombrovskiy K.O., Rylskiy A.F., Gvozdiak P.I., Sherstoboieva O.V., Petrusha Yu.Yu. Distribution of inorganic nitrogen compounds in purification of storm wastewater of the engine-building manufactory. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2020. № 2. P. 112–118.
4. Dombrovskiy K.O., Gvozdyak P.I. Biological afterpurification of industrial Sewage from hexamethylene diamine using Periphyton communities on the «VIYa» fibrous carrier and on the root system of *Eichhornia crassipes*. *Hydrobiol. Journal*. 2018. Vol. 54. № 4. P. 63–71.
5. Яворська Г.В., Гудзь С.П., Гнатуш С.О. Промислова мікробіологія : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 256 с.
6. Северин Л.І., Петрук В.Г., Безвозюк І.І., Васильківський І.В. Природоохоронні технології. Частина 1. Захист атмосфери : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2012. 388 с.
7. Петрук В.Г., Северин Л.І., Васильківський І.В., Безвозюк І.І. Природоохоронні технології. Частина 2 : Методи очищення стічних вод : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2014. 258 с.
8. Петрук В.Г., Васильківський І.В., Безвозюк І.І., Петрук Р.В., Турчик П.М. Природоохоронні технології. Частина 3 : Методи переробки осадів стічних вод : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2013. 324 с.
9. Горова А.В., Лисицька С.М., Павличенко А.В., Скворцова Т.В. Біотехнології в екології : навчальний посібник. Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2012. 184 с.



10. Капрельянц Л.В. Теоретичні основи біотехнології : навчальний посібник. Харків : Факт, 2020. 291 с.
11. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія [Текст] : підручник. Київ : НУХТ, 2009. 336 с.
12. Герасименко В.Г., Герасименко М.О., Цвіліховський А.І. та ін. Біотехнологія [Текст] : підручник. Київ : ІНКОС, 2006. 647 с.
13. Царенко О.М., Несветов О.О., Кадицький М.О. Основи екології та економіка природокористування [Текст] : навч. Посібник. Суми : Університетська книга, 2001. 324 с.
14. Романенко В.Д., Крот Ю.Г., Киризія Т.Я. та ін. Природні і штучні біоплато : фундаментальні і прикладні аспекти : монографія [Текст]. Київ : Наук. думка, 2012. 110 с.
15. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Іванова Т.В. Екологічні біотехнології : теорія і практика : навчальний посібник. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 254 с.
16. Ігнатюк О.А. Основні екологічні принципи та концепції : навчальний посібник. Київ : ВПІ ВПК «Політехніка», 2006. 268 с.
17. Пляцук Л.Д., Черниш Є.Ю., Яхненко О.М., Аблєєва І.Ю., Макаренко Н.О., Чубур В.С. Розвиток екологічно безпечних технологій конверсії фосфорвмісної сировини природнього і техногенного походження. *Екологічні науки*. 2018. №1 (20). Т.1. С. 135–139.
18. Niu J. et al. The shift of microbial communities and their roles in sulfur and iron cycling in a copper ore bioleaching system. *Scientific Reports*. 2016. №6. P. 34–44.
19. Крот Ю.Г. Использование высших водных растений в биотехнологиях очистки поверхностных и сточных вод. *Гидробиол. журн.* 2006. Т. 42, № 1. С. 47–57.
20. Гриб И.В. Формирование биообрастаний на искусственных субстратах систем третичной доочистки сточных вод. *Гидробиол. журн.* 2005. Т. 41, № 3. С. 15–28.

Інформаційні ресурси

1. Біологічні добрива URL :
<https://web.archive.org/web/20161226205036/http://www.agro.enzim.biz/biofertilizers.html#info>
2. Біологічні фунгіциди URL :
<https://web.archive.org/web/20161226172754/http://www.agro.enzim.biz/biofungicides.html>
3. Біологічні інсектициди URL :
<https://web.archive.org/web/20170412224818/http://www.agro.enzim.biz/bioinsecticides.html#info>
4. Герасименко та ін. Біотехнологія : підручник. Київ, 2006. URL :
<http://nmcbook.com.ua/Arhiw1/atlasrosl/Biotehnologia.pdf>
5. Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті. URL :
<http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Vvt/index.html>
6. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. URL :
<http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Ebzz/index.html>



7. Корнієнко І. М. Конспект лекцій з дисципліни «Промислова та екологічна біотехнологія». URL: <http://www.tsatu.edu.ua/ros/wordpress/uploads/sites/20/lekcija-3.biotechnolohiyi-v-silhospyrobnnyctvi.pdf>
8. Мацай Н. Ю. Основи біотехнології. Луганськ, 2011. URL : <http://dspace.ltsu.org/bitstream/123456789/3126/2/Matsayi.pdf>
9. Трохимчук І, Плюта Н. Логвіненко І. Біотехнологія з основами екології: навчальний посібник. КОНДОР, 2019. 304 с. URL: <https://www.yakaboo.ua/ua/biotechnologija-z-osnovami-ekologii-navchal-nij-posibnik.html>
10. Швед О. В. та ін. Екологічна біотехнологія. Книга І. Львівська політехніка. 2018. 424 с. URL : <https://prom.ua/p1498353129-ekologichna-biotechnologiya-kniga.html>
11. Біотехнологія у сільському господарстві як спосіб збереження сільськогосподарських земель. URL : <http://ela.nati.org.ua:8080/bitstream/123456789/203/1/o.%20buryak%20-%20biotexnologiyi%20v%20s.g..pdf>
12. Біотехнології в сільгоспвиробництві. URL : <http://www.tsatu.edu.ua/ros/wordpress/uploads/sites/20/lekcija-3.biotechnolohiyi-v-silhospyrobnnyctvi.pdf>
13. Міністерство екології та природних ресурсів України [Електроний ресурс] / Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua>
14. Адреса дисципліни СЕЗН ЗНУ. URL : <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15644>

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування лекційних і практичних занять. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені завдання мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску. Відпрацювання занять здійснюється у формі захисту завдань, що були виконані на пропущеному занятті.

Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.

Політика академічної доброчесності

Усі роботи, що виконуються здобувачами вищої освіти під час проходження курсу, перевіряються на наявність плагіату за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення UniCheck. Відповідно до чинних правових норм, плагіатом вважатиметься: копіювання чужої наукової роботи чи декількох робіт та оприлюднення результату під своїм іменем; створення суміші власного та запозиченого тексту без належного цитування джерел; рерайт (перифразування чужої праці без згадування оригінального автора). Будь-яка ідея, думка чи речення,



ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Приклади оформлення цитувань див. на Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=103857> Роботи, у яких виявлено ознаки плагіату, до розгляду не приймаються і відхиляються без права перескладання. Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблені вами запозичення під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем.

Визнання результатів неформальної/інформальної освіти

Врахування результатів, отриманих здобувачем за рахунок неформальної/інформальної освіти здійснюється згідно з Положенням Запорізького національного університету про порядок визнання результатів навчання здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/3647.ukr.html

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2024-2025 н. р. доступний за адресою: https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/1635.ukr.html

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методіку проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua



РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):
<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, можете направити листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу. Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

ЦЕНТР НІМЕЦЬКОЇ МОВИ, ПАРТНЕР ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ:
<https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

ШКОЛА КОНФУЦІЯ (ВИВЧЕННЯ КИТАЙСЬКОЇ МОВИ): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>