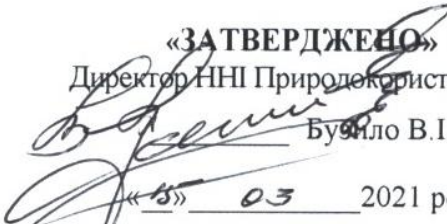


Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
Директор ІНІ Природокористування

Буцило В.І.
«5» 03 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Розробка природоохоронних та ресурсозберігаючих систем та технологій»

Галузь знань	18 «Виробництво та технології»
Спеціальність	183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Ступінь	доктор філософії
Освітньо-наукова програма	Технології захисту навколишнього середовища
Спеціалізація	-
Статус	Обов'язкова фахова
Загальний обсяг	6 кредитів ECTS (180 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	5, 6 чверті
Мова викладання	українська

Викладачі: проф. Павличенко Артем Володимирович,
доц. Кулікова Дар'я Володимирівна

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Розробка природоохоронних та ресурсозберігаючих систем та технологій» для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти освітньо-наукової програми «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища – Д.: НТУ «ДП», 2021. – 16 с.

Розробники – д.т.н., проф. Павличенко Артем Володимирович
к.т.н., доц. Кулікова Дар'я Володимирівна

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки докторантів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде корисною для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища (протокол № 3 від 11.03.2021 р.).

ЗМІСТ

ЗМІСТ.....	3
1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	7
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	7
6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	10
6.1 Шкали	10
6.2 Засоби та процедури.....	10
6.3 Критерії.....	11
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	14
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	14

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-науковій програмі «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни ФЗ «Розробка природоохоронних та ресурсозберігаючих систем та технологій» віднесено такі результати навчання:

РН07	Розробляти, впроваджувати та оцінювати ефективність інноваційних природоохоронних технологій та обладнання у виробництво для зменшення техногенного навантаження на довкілля та покращення екологічного стану промислових регіонів.
РН09	Визначати загрози екологічній безпеці на державному, регіональному і локальному рівнях; оцінювати екологічні ризики антропогенної діяльності та впроваджувати інноваційні технології і заходи з мінімізації негативного впливу господарської діяльності на довкілля.
РН12	Набуття експертних навичок щодо обґрунтування і впровадження найкращих природоохоронних та ресурсозберігаючих технологій для конкретних об'єктів забруднення довкілля на підставі всебічної екологічної оцінки; обґрунтування заходів поліпшення якості довкілля для порушених і забруднених територій та/або промислових підприємств.

Мета дисципліни полягає у формуванні теоретичних знань та практичних навичок з виробничого планування та проектування окремих природоохоронних об'єктів і заходів щодо запобігання негативному впливу підприємств, що проектуються, чи діючих підприємств, споруд, обладнання або технологій на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей, а також оцінка ступеня екологічної безпеки господарської діяльності й екологічної ситуації на окремих територіях та об'єктах.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
РН07	РН07.1-ФЗ	Знати нормативну документацію, у відповідності з якою здійснюється розробка проектів природоохоронних систем та обладнання
	РН07.2-ФЗ	Знати методи контролю та регламентації матеріально-енергетичних потоків виробництва та техногенних емісій від різних промислових об'єктів
	РН07.3-ФЗ	Знати методи та технології очищення компонентів навколишнього природного середовища
	РН07.4-ФЗ	Знати конструкції очисних споруд, основні параметри

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
		їхньої роботи та принцип дії
	РН07.5-Ф3	Вміти планувати і організовувати технологічні процеси з урахуванням захисту навколишнього середовища, організовувати і контролювати виконання природоохоронних заходів на виробництві, обирати оптимальні умови проведення цих процесів і керувати ними
	РН07.6-Ф3	Вміти розробляти та обґрунтовувати вибір апаратів, споруд, технологічних схем очищення компонентів навколишнього природного середовища
	РН07.7-Ф3	Вміти, використовуючи діючі методики і нормативні документи, виконувати розрахунки основних параметрів природоохоронних систем, споруд та обладнання
РН09	РН09.1-Ф3	Вміти здійснювати всебічний аналіз навколишнього природного середовища, спираючись на знання якісного стану компонентів довкілля, форм і методів їхньої оцінки
	РН09.2-Ф3	Вміти прогнозувати можливі негативні наслідки в промислово-природних системах від упровадження нових технологічних процесів у різних галузях виробництва
	РН09.3-Ф3	Вміти оцінювати екологічні ризики від господарської діяльності на державному, регіональному і локальному рівнях
РН12	РН12.1-Ф3	Вміти визначати ефективність зниження екологічних ризиків антропогенної діяльності та впроваджувати інноваційні технології і заходи з мінімізації негативного впливу господарської діяльності на довкілля
	РН12.2-Ф3	Здійснювати експертну оцінку ефективності впровадження найкращих природоохоронних та ресурсозберігаючих технологій для конкретних об'єктів забруднення довкілля
	РН12.3-Ф3	Вміти обґрунтувати заходи з поліпшення якості довкілля для порушених і забруднених територій та/або промислових підприємств

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Сучасні інформаційні технології наукової діяльності управління проектами	У та
	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
	<p>наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми захисту довкілля з врахуванням екологічних, економічних та правових аспектів.</p> <p>Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.</p>
<p>Наукові та інноваційні напрямки природоохоронної діяльності</p>	<p>Мати передові концептуальні та методологічні знання з технологій захисту навколишнього середовища і управління екологічною безпекою на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій</p> <p>Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми охорони навколишнього середовища державною та іноземною мовами, оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях</p> <p>Розробляти, впроваджувати та оцінювати ефективність інноваційних природоохоронних технологій та обладнання у виробництво для зменшення техногенного навантаження на довкілля та покращення екологічного стану промислових регіонів</p> <p>Визначати загрози екологічній безпеці на державному, регіональному і локальному рівнях; оцінювати екологічні ризики антропогенної діяльності та впроваджувати інноваційні технології і заходи з мінімізації негативного впливу господарської діяльності на довкілля</p> <p>Використовувати фахові методологічні підходи та прикладні аспекти технологій захисту навколишнього середовища для прийняття науково обґрунтованих рішень в галузі природоохоронної діяльності</p>
<p>Методологія наукових досліджень</p>	<p>Мати передові концептуальні та методологічні знання з технологій захисту навколишнього середовища і управління екологічною безпекою на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій</p> <p>Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми охорони навколишнього середовища державною та іноземною мовами, оприлюднювати результати</p>

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
	досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях
	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи
	Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		Денна		Заочна	
		Аудиторні заняття	Самостійна робота	Аудиторні заняття	Самостійна робота
лекційні	90	48	42	8	82
практичні	90	32	58	6	84
лабораторні	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-
РАЗОМ	180	80	100	14	166

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	90
РН07.1-Ф3 РН07.2-Ф3 РН07.3-Ф3 РН07.4-Ф3 РН07.5-Ф3 РН07.6-Ф3 РН07.7-Ф3 РН09.1-Ф3 РН09.2-Ф3 РН09.3-Ф3	1. Вступ до курсу Актуальні проблеми охорони та захисту навколишнього природного середовища. Показники якості навколишнього природного середовища. Екологічні нормативи та стандарти якості навколишнього середовища. Основні процеси інженерного захисту навколишнього природного середовища	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
РН07.1-Ф3 РН07.2-Ф3 РН07.3-Ф3 РН07.4-Ф3 РН07.5-Ф3 РН07.6-Ф3 РН07.7-Ф3 РН09.1-Ф3 РН09.2-Ф3 РН09.3-Ф3	2. Характеристика забруднення атмосферного повітря Основні види та джерела забруднення атмосферного повітря. Характеристика забруднюючих атмосферне повітря речовин. Природоохоронні заходи щодо захисту атмосферного повітря	6
РН07.1-Ф3 РН07.2-Ф3 РН07.3-Ф3 РН07.4-Ф3 РН07.5-Ф3 РН07.6-Ф3 РН07.7-Ф3 РН09.1-Ф3 РН09.2-Ф3 РН09.3-Ф3	3. Характеристика забруднення водного середовища Основні види та джерела забруднення об'єктів водного середовища. Характеристика забруднюючих речовин промислових стічних вод. Екологічні наслідки забруднення об'єктів водного середовища. Природоохоронні заходи щодо захисту об'єктів водного середовища	6
РН07.1-Ф3 РН07.2-Ф3 РН07.3-Ф3 РН07.4-Ф3 РН07.5-Ф3 РН07.6-Ф3 РН07.7-Ф3 РН09.1-Ф3 РН09.2-Ф3 РН09.3-Ф3	4. Характеристика забруднення земної поверхні Основні джерела забруднення ґрунтів і земельних ресурсів. Основні види деградації ґрунтів і земельних ресурсів. Екологічні наслідки забруднення ґрунтів і земельних ресурсів. Основні природоохоронні заходи щодо захисту ґрунтів і земельних ресурсів від негативного впливу людини	6
РН07.1-Ф3 РН07.2-Ф3 РН07.3-Ф3 РН07.4-Ф3 РН07.5-Ф3 РН07.6-Ф3 РН07.7-Ф3 РН09.1-Ф3 РН09.2-Ф3 РН09.3-Ф3 РН12.1-Ф3 РН12.2-Ф3 РН12.3-Ф3	5. Природоохоронні та ресурсозберігаючі технології захисту атмосферного повітря Засоби зниження інтенсивності утворення газопилових викидів. Технології очищення газопилових викидів від аерозолів. Технології очищення газопилових викидів абсорбційним методом. Технології очищення газопилових викидів адсорбційним і хемосорбційним методами. Технології очищення газопилових викидів каталітичним і термічним методами	20

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
РН07.1-Ф3 РН07.2-Ф3 РН07.3-Ф3 РН07.4-Ф3 РН07.5-Ф3 РН07.6-Ф3 РН07.7-Ф3 РН09.1-Ф3 РН09.2-Ф3 РН09.3-Ф3	6. Природоохоронні та ресурсозберігаючі технології захисту водного середовища Класифікація методів і засобів очищення стічних вод. Технології очищення стічних вод від основних видів забруднюючих речовин. Технології очищення промислових стічних вод різних галузей виробництва. Ресурсозберігаючі технології в системах водопостачання. Технології очищення комунально-побутових стічних вод	20
РН07.1-Ф3 РН07.2-Ф3 РН07.3-Ф3 РН07.4-Ф3 РН07.5-Ф3 РН07.6-Ф3 РН07.7-Ф3 РН09.1-Ф3 РН09.2-Ф3 РН09.3-Ф3 РН12.1-Ф3 РН12.2-Ф3 РН12.3-Ф3	7. Природоохоронні та ресурсозберігаючі технології захисту ґрунтів і земної поверхні Напрями й етапи рекультивації земель. Ресурсозберігаючі технології переробки твердих побутових відходів. Ресурсозберігаючі технології переробки твердих промислових відходів різних галузей виробництва. Ресурсозберігаючі технології переробки рідких промислових відходів. Ресурсозберігаючі технології переробки небезпечних відходів	20
РН07.1-Ф3 РН07.2-Ф3 РН07.3-Ф3 РН07.4-Ф3 РН07.5-Ф3 РН07.6-Ф3 РН07.7-Ф3 РН09.1-Ф3 РН09.2-Ф3 РН09.3-Ф3 РН12.1-Ф3 РН12.2-Ф3 РН12.3-Ф3	8. Основи проектування та розробки природоохоронних та ресурсозберігаючих систем та технологій Принципи проектування природоохоронних та ресурсозберігаючих систем та технологій. Види проектування природоохоронних та ресурсозберігаючих систем та технологій. Етапи та стадії проектування природоохоронних та ресурсозберігаючих систем та технологій. Стандарти єдиної системи конструкторської документації при проектуванні природоохоронних та ресурсозберігаючих систем та технологій	6
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ		90
РН07.1-Ф3 РН07.2-Ф3 РН07.3-Ф3 РН07.4-Ф3 РН07.5-Ф3	Розробка технологічної схеми очищення стічних вод, які утворюються внаслідок виробничої діяльності промислового підприємства, та розрахунок основних параметрів обладнання, що входять до складу розробленої технології	20
РН07.6-Ф3 РН07.7-Ф3 РН09.1-Ф3 РН09.2-Ф3 РН09.3-Ф3	Розробка технологічної схеми очищення газопилових викидів, які утворюються внаслідок виробничої діяльності промислового підприємства, та розрахунок основних параметрів обладнання, що входять до складу розробленої технології	20
РН12.1-Ф3 РН12.2-Ф3	Розробка технологічної лінії зі знешкодження та переробки твердих побутових відходів та розрахунок	25

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
РН12.3-Ф3	основних параметрів обладнання, що входять до складу розробленої технології	
	Розробка технологічної схеми підготовки води питної якості та розрахунок основних параметрів обладнання, що входять до складу розробленої технології	25
РАЗОМ		180

6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень здобувачів ступеня доктора філософії здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання здобувача ступеня доктора філософії за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів ступеня доктора філософії НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів ступеня доктора філософії НТУ «Дніпровська політехніка»

Рейтингова	Конвертаційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо здобувач ступеня доктора філософії отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності здобувача ступеня доктора філософії за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач ступеня доктора філософії під час контрольних заходів має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам ступеня доктора філософії на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю

дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР за бажанням здобувача ступеня доктора філософії
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача ступеня доктора філософії шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач ступеня доктора філософії має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання здобувача ступеня доктора філософії ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання
для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК**

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
1. Концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності.	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
2. Спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики; 3. започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтового наукового	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати	70-73

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності; 4. критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей.	знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
5. Вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством у цілому; 6. використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях.	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
7. Демонстрація значної авторитетності,	Відмінне володіння компетенціями: – використання принципів та методів організації діяльності команди;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
інноваційність, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, постійна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності; 8. здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.	<ul style="list-style-type: none"> – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – належний рівень фундаментальних знань; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок 	
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовується лабораторна та інструментальна база випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво». К.: Мінрегіон України, 2014. 33 с.
2. ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування». К.: Мінрегіон України, 2013. 172 с.
3. ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування». К.: Мінрегіон України, 2013. 219 с.
4. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: підручник /А.К.°Запольський. К.: Вища школа, 2005. 671 с.

6. Природоохоронні технології. Ч.1. Захист атмосфери: навчальний посібник /Северин^оЛ.І., Петрук В.Г., Безвозюк І.І., Васильківський І.В. Вінниця : ВНТУ, 2012. 388 с.
7. Природоохоронні технології. Навчальний посібник. Ч.2 : Методи очищення стічних вод /[Петрук В.Г., Северин Л.І., Васильківський І.В., Безвозюк І.І.]. Вінниця : ВНТУ, 2014. 258 с.
8. Логутова Т.Г. Проблеми ресурсозбереження металургійних підприємств: теоретичні та практичні аспекти: Монографія / Т.Г. Логутова, О.В. Полторацька, М.М. Полторацький.- Маріуполь: ДВНЗ «ПДТУ», 2016 – 328с.
9. Бака М.Т. Екологія гірничого виробництва : навчальний посібник / М.Т. Бака, І.Л. Гуменик, В.С. Редчиць – Житомир: ЖДТУ, 2004. –. 307 с.
10. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії / Під заг. ред. А. К. Шидловського. – К. : Укр. енциклопедичне знання, 2007. – 560 с.
11. Зацеркляний М. М. Процеси захисту навколишнього середовища: підручник / М. М. Зацеркляний, О. М. Зацеркляний, Т. Б. Столевич. – Одеса: Фенікс, 2017. – 454 с.
12. Самойленко Н. М. Організація та управління в природоохоронній діяльності : навч. посіб. / Н. М. Самойленко, Д. В. Райко, В. І. Аверченко. – Харків : НТУ «ХП», Видавництво «Лідер», 2018. – 174 с.

Інформаційні ресурси

- | | |
|--|--|
| 1. http://zakon4.rada.gov.ua | Офіційний сайт Верховної Ради України |
| 2. http://www.mon.gov.ua | Офіційний сайт Міністерства освіти і науки_України |
| 3. http://www.menr.gov.ua | Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України |
| 4. http://www.docload.ru | Безкоштовна бібліотека стандартів та нормативів |
| 5. www.irbis-nbuv.gov.ua - | Наукова періодика України. Бібліотека ім. В. Вернадського |
| 6. http://sop.org.ua | Служба охорони природи – Інформаційний центр |
| 7. http://env.teset.sumdu.edu.ua | Науковий центр прикладних екологічних досліджень |
| 8. http://ir.nmu.org.ua/ | Репозиторій НТУ «Дніпровська політехніка» |

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Розробка природоохоронних та ресурсозберігаючих систем та технологій»

для здобувачів наукового ступеню доктора філософії за спеціальністю
183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Розробники:

Артем Володимирович Павличенко
Дар'я Володимирівна Кулікова

В редакції авторів

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19