

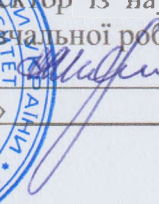
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра прикладної екології та природокористування



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної
та навчальної роботи

 А.М. Мартиненко

2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ»

(назва навчальної дисципліни)

підготовки **бакалавра**

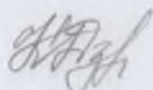
(назва ступеня вищої освіти)

спеціальності

101 екологія

(шифр і назва спеціальності)

Полтава
2023 рік



Робоча програма «Рациональне використання водних ресурсів» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 101 Екологія
Складена відповідно до освітньої програми «Екологія», 2023 рік

Розробник: Степова О.В., доктор технічних наук, професор кафедри прикладної екології та природокористування

Погоджено

Гарант освітньої програми _____ Смоляр Н.О.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної екології та природокористування

Протокол від «__» серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри прикладної екології та природокористування _____ (Ілляш О.Е.)

«__» _____ 2023 року

Схвалено навчально-методичною комісією інституту

Протокол від «30» 08 2023 року № 2

Голова навчально-методичної комісії інституту _____ (С.Гавриш)

«__» _____ 2023 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		форма навчання денна	
Кількість кредитів – 7	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u>	Обов’язкова	
Загальна кількість годин – 210			
Модулів – 2	Спеціальність <u>101 екологія</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		3-й	4-й
		Семестр	
		6-й	7-й
Індивідуальне завдання –курсний проект «Рациональне використання водних ресурсів промвузла» (7 семестр).	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>	Лекції	
		24 год.	30 год
		Практичні, семінарські	
		12 год.	18 год.
		Лабораторні	
		0 год	0 год.
		Самостійна робота	
		54 год.	18 год.
		Індивідуальна робота:	
		0 год.	54 год
Вид контролю			
		диф. залік	екзамен

Примітка.

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

для денної форми навчання – 84/126

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1 Метою дисципліни є навчити майбутніх спеціалістів: самостійно проектувати комплекс систем водопостачання і водовідведення населених місць та промислових підприємств на основі сучасних досягнень вітчизняної і зарубіжної науки, техніки в цій області; мати глибокі знання і спроможність самостійно вирішувати складні задачі по раціональному використанню водних ресурсів і застеріганню їх від забруднення та виснаження.

У результаті вивчення дисципліни **студенти повинні опанувати** основи прийняття інженерних рішень в області раціонального використання водних ресурсів з урахуванням екологічних і економічних вимог сучасного природокористування.

Дана навчальна дисципліна використовується для формування наступних спеціальних (фахових, предметних) компетентностей:

K25. Здатність до опанування міжнародного та вітчизняного досвіду вирішення регіональних та транскордонних екологічних проблем.

K27. Знання принципів технологічних процесів виробництв, які здійснюють негативний вплив на довкілля, та здатність запропонувати заходи щодо зменшення цього впливу

K28. Здатність обґрунтовувати, розробляти та впроваджувати заходи, спрямовані на екологізацію господарської діяльності із урахуванням регіональних особливостей.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Викладання учбового матеріалу базується на вивченні таких дисциплін: фізика, хімія, природоохоронне законодавство та екологічний контроль.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні мати *наступні програмні результати навчання:*

ПР07 Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.

ПР09 Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.

ПР22 Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля.

ПР23 Демонструвати навички впровадження природоохоронних заходів та проектів

ПР26 Уміти планувати та організовувати діяльність в екологічній та природоохоронній сферах з урахуванням особливостей і стратегій розвитку регіону, місцевих громад та провідних підприємств.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний поріг рівень оцінки визначається за допомогою якісних критеріїв і трансформується в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90-100	A	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального	Високий, що повністю

			матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції Здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82-89	B	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній, що забезпечує здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74-81	C	Добре	Здобувач в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній, конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64-73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядались з викладачем, але допускає значну	Середній, що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.

			кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	
60-63	E	Достатньо	Здобувач має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній, що є мінімально
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни Здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у Здобувача відсутня.	Низький, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний, здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: усне опитування, експрес-опитування, презентації, екзамен, курсові проекти (роботи), диференційний залік.

7. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Водні ресурси та їх складові.

Тема 1. Водні ресурси

Поняття про водні ресурси. Розподіл води на Землі. Колообіг води. Формування ресурсів прісних вод. Поверхневі та підземні води. Водний баланс як метод вивчення ВР.

Водний баланс і водні ресурси України. Особливості формування ВР України. Оцінка запасів ВР.

Тема 2 Комплексне використання та охорона водних ресурсів.

Поняття про комплексне, раціональне використання ВР. Необхідність раціонального використання ВР. Проблеми комплексного використання і охорони ВР. Роль ВР у стабілізації навколишнього природного середовища. Екологічний підхід до використання ВР. Схеми комплексного використання ВР та їх охорони. Регулювання стоку

Тема 3. Якість води та її оцінка.

Фізико-хімічні властивості води. Показники якості води. Класифікації води. Характеристики домішок води. Вимоги користувачів до якості води. Фактори, які впливають на якість води. Фонові води. Методи оцінки якості поверхневих водоемів.

Змістовий модуль 2. Водне господарство як сфера діяльності

Тема 4. Водне господарство. Водогосподарські комплекси (ВГК).

Поняття про водне господарство, його функції і завдання. Види використання ВР. Водокористувачі і водоспоживачі. Класифікація водокористувачів. Загальне та спеціальне водокористування. Вимоги до джерел водозабезпечення, підготовка води. Водопостачання та водовідведення. Облік води, плата за воду.

Тема 5. Поняття про ВГК. Класифікація ВГК. Умови, що визначають склад учасників ВГК. Структура ВГК, економічні показники ВГК. Водогосподарські системи (ВГС). Водогосподарське районування. Комплексні гідровузли та водосховища

Практичні заняття №1, 2

Тема 6. Промисловість як учасник ВГК.

Об'єм та структура водопостачання промислових підприємств. Раціональне використання ВР у промисловості. Схеми водопостачання промислових підприємств та їх ефективність. Екологічні вимоги до водозабезпечення промислових підприємств. Вплив промисловості на екологічний стан водних об'єктів. Шляхи економії води у промисловості

Практичні заняття № 3, 4

Тема 7. Комунальне господарство.

Використання ВР у комунальному господарстві. Вимоги до питної води. Визначення витрат води на потреби КГ. Заходи та шляхи економії води у КГ. Вплив КГ на екологічний стан водних об'єктів. Основні джерела електроенергії, типи електростанцій. Гідроенергетичні ресурси України. Принципи використання енергії водного потоку. Особливості водокористування в енергетиці. Визначення витрат води на потреби ТЕС та АЕС.

Практичні заняття №5, 6

Тема 8. Рибне господарство.

Рибне господарство, як учасник ВГК. Рибогосподарський фонд України. Підприємства товарного риборозведення. Рибозахисні споруди. Водопостачання ПТР, ефективність використання води.

Тема 9. Сільське господарство як учасник ВГК.

Споживання води у сільському господарстві. Витрати води на зрошення. Землеробські поля зрошення. Санітарно-гігієнічна оцінка територій ЗПЗ. Проблеми використання стічних вод для зрошення. Обводнення та економія води у сільському господарстві. Регулювання місцевого стоку. Вплив сільського господарства на ВР.

Практичне заняття №7

Тема 10. Основні водогосподарські проблеми. Проблеми водозабезпечення

Проблеми чистої води. Виснаження ВР. Вплив господарських заходів на водні ресурси. Вплив водогосподарських заходів на довкілля. Техногенні впливи на режими поверхневих вод. Екологічні проблеми річки Дніпро (в межах Полтавської області).

Модуль 2.

Змістовий модуль 3. Охорона водних ресурсів.

Тема 1. Водоймище, як приймач стічних вод

Аеробний і анаеробний процеси. Споживання і розчинність кисню у воді водойми. Біохімічна потреба в кисню. Хімічна потреба кисню. Бактеріальні та біологічні забруднення. Визначення концентрації загнивання.

Практичне заняття №1

Тема 2. Самоочищення водоймищ та можливі методи їх оздоровлення.

Умови спуску стічних вод у водоймище. Водойми їхнє забруднення. Процеси самоочищення. Розведення стічних вод у водоймах. Бактеріальне самоочищення водойми. Умови спуску стічних вод і види водойм культурно-побутового водокористування. Визначення необхідного ступеня очищення стічних вод для водойм (баланс). Визначення необхідного ступеня очищення стічних вод за вмістом зважених речовин. Визначення необхідного ступеня очищення стічних вод за споживанням розчиненого кисню.

Практичні заняття №2

Тема 3. Оцінка якості поверхневих вод.

Основні причини зміни якості ВР. Санітарний стан природних вод України та його формування. Основні джерела забруднення поверхневих вод. Санітарно-токсикологічні характеристики хімічних домішок води. Класифікація забруднень та їх нормування. Нормативи якості води. Санітарно-гігієнічні та рибогосподарські нормативи. Самоочищення природних вод та його інтенсифікація.

Практичні заняття №3

Тема 4. Охорона водних ресурсів.

Визначення концентрацій забруднюючих речовин у водних об'єктах і стічних водах. Модель забруднення поверхневих вод за басейновим принципом. Нормативи граничнодопустимих скидів (ГДС) та порядок їх визначення. Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення. Екологія річки. Класифікація малих річок за ступенем забруднення. Паспорт річки. Захист водойм від хімічних забруднень.

Тема 5. Стічні води, їх відведення, очищення та використання.

Класифікація стічних вод. Норми водовідведення, системи каналізації. Вторинне використання стічних вод. Оборотні системи водопостачання. Безстокові (замкнуті) системи водо забезпечення. Розрахунки допустимих концентрацій забруднювачів у стічних водах.

Практичне заняття №4

Тема 6. Вибір методу та схеми очищення стічних вод

Методи механічного і фізико-хімічного очищення стічних вод і їхня сутність. Схеми станцій для очищення стічних вод.

Практичне заняття №5

Тема 7. Технології очистки води від зважених та колоїдно-дисперсних речовин (4 год).

Методи вилучення зважених речовин із води.

Проціджування, відстоювання, фільтрування та ін. Фізико-хімічні засади флотації гідрофобних часток. Принципові схеми вузла механічної очистки, апаратурне оформлення.

Методи очищення від колоїдно-дисперсних речовин.

Стабільність дисперсних систем. Фізико-хімічні основи процесів коагуляції та флотації. Коагулянти та флокулянти. Безреагентна коагуляція. Електрокоагуляція. Технологічні схеми приготування і дозування коагулянтів. Флотаційні установки.

Практичне заняття №6

Тема 8. Реагентні технології очистки природних та стічних вод

Нейтралізація природних та стічних вод. Окиснювально-відновлювальні та термоокислювальні методи.

Реагенти та технології нейтралізації та пом'якшення, взаємна нейтралізація. Фільтрування крізь нейтралізуючі загрузки. Нейтралізація стічних вод промисловості будівельних матеріалів димовими газами. Принципові технологічні схеми нейтралізації та пом'якшення води.

Окислення хлором, киснем повітря, озоном, пероксидом водню та ін. Електрохімічне окислення. Засоби усунення іонів важких металів з природних, стічних вод. «Вогневий

метод», методи рідинно-фазового окислення та термокаталітичного окислення в парогазовій суміші. Основні джерела бактерицидного забруднення поверхневих та підземних вод. Бактерицидна дія хлору, озону, іонів срібла та ін.

Практичне заняття №7

Тема 9. Фізико-механічні методи очистки. .

Адсорбція органічних та неорганічних сполук з водних розчинів. Ізотерми адсорбції. Оцінка основних параметрів технології адсорбційної очистки. Основні способи екстракції. Методи регенерації екстрагенту. Технологічні схеми установок.

Тема 10. Мікробіологічні методи в технології очищення води.

Загальна характеристика мікробіологічних методів. Технологічні схеми. Зміст і межі застосування біологічного очищення води. Основи біологічного очищення води. Гідробіонти, що забезпечують очищення води. Активний мул. Анаеробні методи для очищення стічних вод і стабілізація осадів. Основні споруди біологічної очистки. Типи аеротенків. Поля фільтрації, зрошування та ін. Метантенк. Мулові майданчики. Регенерація активного мулу.

Практичні заняття №8

Змістовий модуль 4. Наукові дослідження в галузі використання і охорони вод .

Тема 11. Проектування і наукові дослідження в галузі використання і охорони вод .

Особливості проектування водогосподарських і водоохоронних об'єктів. Водоохоронні програми. Схеми комплексного використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів. Попередження та протидії евтрофуванню водойм. Дослідження в сфері охорони і раціонального використання вод.

8. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Водні ресурси та їх складові						
Тема 1. Водні ресурси	8	2			2	4
Тема 2 Комплексне використання та охорона водних ресурсів	10	2			4	4
Тема 3. Якість води та її оцінка	10	2			4	4
За змістовим модулем 1	28	6			10	12
Змістовий модуль 2 Водне господарство як сфера діяльності.						
Тема 4. Водне господарство. Водогосподарські комплекси (ВГК)	8	2			2	4
Тема 5. Поняття про ВГК. Класифікація ВГК	14	2	4		4	4
Тема 6. Промисловість як учасник ВГК	14	2	4		4	4
Тема 7. Комунальне господарство. Енергетика як учасник ВГК	12	2	4		2	4
Тема 8. Рибне господарство	10	2			4	4
Тема 9. Сільське господарство як учасник ВГК	10	2	2		2	4
Тема 10. Основні водогосподарські проблеми. Проблеми водозабезпечення	8	2			2	4
За змістовним модулем 2	76	14	14		20	28
Разом за модулем 1	104	20	14		30	40
Модуль 2						
Змістовий модуль 3. Охорона водних ресурсів.						
Тема 1. Водоймище, як приймач стічних вод	8	2	2		2	2
Тема 2. Самоочищення водоймищ та можливі методи їх оздоровлення.	9	2	2		2	3
Тема 3. Оцінка якості поверхневих вод	9	2	2		2	3
Тема 4. Охорона водних ресурсів.	7	2			2	3
Тема 5. Стічні води, їх відведення, очищення та використання	9	2	2		2	3
Тема 6. Вибір методу та схеми очищення стічних вод	9	2	2		2	3
Тема 7. Технології очистки	11	4	2		2	3

води від зважених та колоїдно-дисперсних речовин					
Тема 8. Реагентні технології очистки природних та стічних вод	11	4	2	2	3
Тема 9. Фізико-механічні методи очистки	9	4		2	3
Тема 10. Мікробіологічні методи в технології очищення води	11	4	2	2	3
За змістовним модулем 3	93	28	16	20	29
Змістовий модуль 4. Наукові дослідження в галузі використання і охорони вод					
Тема 11. Проектування і наукові дослідження в галузі використання і охорони вод	13	6		4	3
Разом за змістовим модулем 4	13	6	-	4	3
Разом за модулем 2	106	34	16	24	32
Усього годин	210	54	30	54	72

9. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
1	Семінарські заняття не передбачені	

10. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
Модуль 1		
1, 2	Баланс водоспоживання та джерела його покриття. Графік балансів.	4
3, 4	Складання балансової схеми промвузла з використанням заходів по раціональному використанню водних ресурсів	4
5, 6	Визначення витрат води на потреби КГ	4
7	Споживання і розчинність кисню у воді водойми. Біохімічна потреба в кисню. Хімічна потреба кисню	2
Модуль 2		
1	Умови спуску стічних вод. Визначення допустимих величин концентрації забруднюючих речовин, що скидаються у водоймище. Визначення кратності розбавлення та змішування стічних вод при скиданні у поверхневе водоймище	2
2	Методики оцінки якості поверхневих вод.	2
3	Розрахунок нормативів ГДС. Складання паспорту річки.	2
4	Розрахунок витрат виробничих стічних вод	2
5	Розрахунок споруд механічної очистки стічних вод. Розрахунок відстійників. Контроль ефективності роботи обладнання для механічного очищення стічних вод	2
6	Розрахунок споруд фізико-хімічної очистки стічних вод.	2
7	Розрахунок доз реагентів для нейтралізації стічних вод	2
8	Підбір та розрахунок споруд біологічної очистки стічних вод. Розрахунок показників якості активного мулу. Розрахунок	2

	аеротенків, біофільтрів	
	Всього	30

11. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
	Лабораторні роботи не передбачені	

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з історичними та літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання іспиту, диф. заліку за контрольними питаннями.

Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
1	Водні ресурси	4
2	Комплексне використання та охорона водних ресурсів	4
3	Якість води та її оцінка	4
4	Водне господарство. Водогосподарські комплекси (ВГК)	4
5	Поняття про ВГК. Класифікація ВГК	4
6	Промисловість як учасник ВГК	4
7	Комунальне господарство. Енергетика як учасник ВГК	4
8	Рибне господарство	4
9	Сільське господарство як учасник ВГК	4
10	Основні водогосподарські проблеми. Проблеми водозабезпечення	4
11	Водоймище, як приймач стічних вод	2
12	Самоочищення водоймищ та можливі методи їх оздоровлення.	3
13	Оцінка якості поверхневих вод	3
14	Охорона водних ресурсів.	3
15	Стічні води, їх відведення, очищення та використання	3
16	Вибір методу та схеми очищення стічних вод	3
17	Технології очистки води від зважених та колоїдно-дисперсних речовин	3
18	Реагентні технології очистки природних та стічних вод	3
19	Фізико-механічні методи очистки	3
20	Мікробіологічні методи в технології очищення води	3
21	Проектування і наукові дослідження в галузі використання і охорони вод	3
	Всього	72

13. Індивідуальні завдання

(54 год –VII семестр).

В якості індивідуального завдання студент виконує обов'язкове завдання – курсовий проект з дисципліни «Раціональне використання водних ресурсів» в 7-му семестрі. Курсовий проект виконується відповідно до навчально-методичного посібника до виконання курсового проекту з дисципліни «Раціональне використання водних ресурсів» для студентів спеціальності 101 «Екологія», 183 «Технології захисту навколишнього середовища» всіх форм навчання та відповідно варіанту, що вказаний у завданні.

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, практичних занять, індивідуальних та групових консультацій, практичні – при проведенні практичних занять.

Під час проведення лекцій та практичних занять використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєннями студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час практичних занять, оцінювання виконання студентами самостійної роботи та індивідуальних завдань, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому практичному занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі семестрового екзамену, диференційний залік.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

6 семестр

Поточне оцінювання, тестування та самостійна й індивідуальна робота										Диференційований залік	Сума
Зміст модуль 1			Змістовий модуль 2							30	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		

7 семестр

Поточне оцінювання, тестування та самостійна й індивідуальна робота											Сем екзамен	Сума
Змістовий модуль 3										Змістовий модуль 4	50	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		
3	3	3	3	3	5	5	5	5	4	11		

Розподіл балів, які отримують студенти за курсовий проект

Текстова (аналітично-розрахункова) частина	Графічна частина	Захист роботи	Сума
30	30	40	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A – відмінно	5 – відмінно
82 – 89	B – дуже добре	4 – добре
74 – 81	C – добре	
64 – 73	D – задовільно	3 – задовільно
60 – 63	E – достатньо	
35 – 59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2 – незадовільно
0 – 34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них:

- при підсумковому контролі у вигляді екзамену 50 балів відведено на поточний контроль, а 50 балів – на підсумковий (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності);
- при семестровому контролі у вигляді диференційованого заліку на поточний контроль може бути відведено від 70 до 100 балів (для допуску до диференційованого заліку необхідно мати не менше 35 балів поточної успішності).

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний):

- робота на практичних заняттях (відповіді на занятті, виконання практичних завдань, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 50 (70-100) балів.

Присутність на лекціях і практичних не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів у випадку екзамену та 35 балів у випадку диференційованого заліку), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль Підсумковим контролем є екзамен (диференційований залік). Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

17. Методичне забезпечення

1. Степова О.В., Трохименко Г.Г. Навчально-методичний посібник "Технології захисту водного середовища" для спеціальностей 101"Екологія", 183 «Технології захисту навколишнього середовища» всіх форм навчання / Полтава: НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Миколаїв: Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова. 2022. – 306 с.
2. Робоча програма навчальної дисципліни «Раціональне використання водних ресурсів» для студентів денної форми навчання спеціальності 101 Екологія). – Полтава, 2023 – 16 с. О.В. Степова

18. Рекомендована література **Базова**

1. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 2. Методи очищення стічних вод : підручник / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Петрук Р. В., Сакалова Г. В. та ін. – Херсон : Олді-плюс, 2019. – 298 с..
2. Степова О.В. Навчальний посібник із дисципліни «Раціональне використання водних ресурсів» для здобувачів вищої освіти спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» освітнього першого (бакалаврського) рівня вищої освіти усіх форм навчання / О.В. Степова, І.М. Паращівко. – Полтава: ПолтНТУ, 2018. – 114 с.
3. Інженерна екологія. Загальний курс: Навч. посіб. Ч.2 / Я.М. Гумницький, І.М. Петрушка. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 348 с.
4. Трус І.М., Галиш В.В., Скиба М.І., Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д. Нові високоефективні методи очищення води від розчинних та нерозчинних поліютантів: монографія. – К.: Видавничий дім «Кондор» 2020. – 272 с..
5. Стандарт вищої освіти підготовки бакалавра з спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього». СВО-2018. – К.: МОН України, 2018. – 19 с.
6. Гомеля М.Д., Шаблій Т.О., Радовенчик Я.В. Фізико-хімічні основи процесів очищення води. Київ: Видавничий дім «Кондор» 2019. – 256 с.

Допоміжна

1. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди Основні положення проектування
2. Очищення стічних вод. Навчальний посібник. – ПолтНТУ, 2011. – 201 с. О.В. Степова, В.В. Рома

19. Додаткові інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс навчальної дисципліни «Раціональне використання водних ресурсів» підготовки здобувачів вищої освіти за першим (бакалаврським) рівнем зі спеціальності 101 «Екологія» за освітньо-професійною програмою «Екологія» <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=589>