МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор інженерного навчально-наукового інституту

______ _Н.Г. Метеленко____
(підпис) (ініціали та прізвище)
«______»______________2021

ХІМІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра
(назва освітнього ступеня)
очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності _183 технології захисту навколишнього середовища_
(шифр, назва спеціальності)

освітньо-професійна програма_ технології захисту навколишнього середовища
(назва)

Укладач Манідіна Є.А., кандидат технічних наук, доцент кафедри прикладної екології та охорони праці ПЕОП

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри прикладної екології та охорони праці
Протокол № 1 від "___"_________2021 р.
Завідувач кафедри _____ПЕОП___
____________________ Г.Б. Кожемякін
(підпис) (ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою інженерного навчально-наукового інституту
Протокол №____від "___"_______202__ р.
Голова науково-методичної ради факультету _________________________
____________________ Т.А. Шарапова
(підпис) (ініціали, прізвище)

Погоджено
з навчально-методичним відділом

____________________ ________________
(підпис) (ініціали, прізвище)

2021рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	**Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі**	**Характеристика навчальної дисципліни**	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань 18Виробництво та технології *(шифр і назва)*	Кількість кредитів –5	**Вибіркова**	
		Цикл дисциплін вільного вибору студента	
Спеціальність 183 Технології захисту навколишнього середовища *(шифр і назва)*	Загальна кількість годин – 150	**Семестр:**	
Освітньо-професійна програма Технології захисту навколишнього середовища *(назва)*		7 -й	9 -й
	*Змістових модулів – 8	**Лекції**	
		42 год.	10 год.
		Практичні	
Рівень вищої освіти: **бакалаврський**	Кількість поточних контрольних заходів – 8	14 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		94 год.	134 год.
		Вид підсумкового семестрового контролю: залік	

***Кількість змістових модулів визначається за формулою: ЗМ= (ЗКК-1К)х2, де ЗМ – змістові модулі, ЗКК – загальна кількість кредитів, 1К – 1 кредит, що відводиться на підсумковий семестровий контроль.**

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Хімія навколишнього середовища» є оволодіння студентами загальними системними уявленнями про вплив хімічних елементів і сполук на якість навколишнього та виробничого середовища, опанування принципами моделювання економічного обґрунтування і розрахунками процесів раціонального природокористування.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Хімія навколишнього середовища» є:

- набути навички застосовувати основні закони і поняття хімії для пояснювання хімічних перетворювань, які відбуваються у біосфері під дією діяльності людини;
- виробити навички виявляти і оцінювати вплив негативних чинників на стан довкілля;
- виробити навички застосовувати знання антропогенного круговороту сполук (круговорот вуглецю, азоту, фосфору та інш.) на якість атмосферного повітря;
- виробити здатність визначати вплив хімічних елементів і сполук на якість ґрунту.

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

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	**2**
К02 Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності	Поточний контроль знань проводиться в формі письмової роботи (тестування в СЕЗН ЗНУ), розв'язання практичних завдань (практичних заняттях) та підготовки наукових звітів у формі презентації (практичних заняттях). Підсумковий теоретичний контроль проводиться в формі тестування (тестування в СЕЗН ЗНУ). Підсумкове практичне завдання – у формі розв'язання задачі під час заліку (в СЕЗН ЗНУ).
К11. Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання для захисту та раціонального використання повітряного та водного середовищ, земельних ресурсів, поводження з відходами.	
К14. Здатність до розробки методів і технологій поводження з відходами та їх рециклінгу.	
К15. Здатність до проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища та забезпечення їх функціонування.	
ПР04. Обґрунтовувати природозахисні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому.	
ПР06. Обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.	

ПР12. Обирати інженерні методи захисту довкілля, здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок і сучасного обладнання, аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних і природовідновлюваних технологій забезпечення екологічної безпеки.	
ПР13. Вміти застосовувати основні закономірності безпечних, ресурсоефективних і екологічно дружніх технологій в управлінні природоохоронною діяльністю, в тому числі, через системи екологічного керування відповідно міжнародним стандартам.	
ПР16. Знати принципи проектування, роботи, конструкції та особливості експлуатації устаткування для захисту повітряного басейну	

Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Хімія навколишнього середовища» продовжує фахову підготовку студента і базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін таких, як: «Хімія (спеціальні питання)», «Метеорологія та кліматологія», «Гідрологія», «Моніторинг довкілля».

Знання з дисципліни «Хімія навколишнього середовища» необхідні для подальшого вивчення дисциплін «Екологічна безпека територій», «Аналіз та оцінка екологічних ризиків», «Екологічне інспектування», «Організація управління в екологічній діяльності».

Дисципліна забезпечує виконання відповідних розділів у кваліфікаційних роботах та проєктах.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Хімічні чинники атмосфери та гідросфери

Класифікація небезпечних хімічних речовин. Поняття «біоцид» та «справжні токсиканти». Фізичні властивості СДОР. Типи реакцій хімічних речовин у їх природному та техногенному колообігу. Колообіг кисню. Колообіг карбону. Колообіг азоту. Колообіг фосфору. Колообіг сульфуру.

Змістовий модуль 2. Вода та її властивості

Вода та її властивості. Домішки природних вод. Завислі речовини. Розчинні органічні речовини. Розчинні мінеральні речовини (іонний склад води). Розчинні гази. Формування складу природних вод. Слідові хімічні компоненти у морській воді.

Змістовий модуль 3. Хімія атмосфери

Атмосферне повітря. Вміст основних газів у сухій атмосфері. Гравітаційний розподіл газів. Дисоціація атмосферних газів. Джерела мікрокомпонентів у атмосфері. Біогеохімічні цикли. Реакційна здатність слідових речовин у атмосфері.

Змістовий модуль 4. Вплив забруднюючих речовин на атмосферне повітря

Хімічні забруднювачі рослин. Фітопогенний ефект. Програма моніторингових спостережень за складом атмосфери. Фізіологічна роль сірки. Газоакумулююча здатність рослин.

Змістовий модуль 5. Вплив забруднюючих речовин на гідросферу

Основні джерела забруднення природних вод. Фізичні і органолептичні властивості. Теплове забруднення.

Змістовий модуль 6. Хімія наземного середовища

Геологічний колообіг речовин. Глобальні та міграційно-трансформаційні цикли. Загальний цикл технобіогеохімічного колообігу. Денудація. Середній модуль денудації. Кора вивітрювання гірських порід. Типи кір вивітрювання.

Змістовий модуль 7. Радіоактивне забруднення навколишнього середовища

Радіоактивне (радіаційне) забруднення. Радіонуклідний склад радіоактивного забруднення. Фактори радіоактивного зараження. особливості у поведінці радіоактивних ізотопів. Сонячна радіація. Радіоактивні опади. Приклади радіоактивного зараження.

Змістовий модуль 8. Хімія виробничого середовища

Хімічні чинники виробничого середовища та профілактика професійних отруєнь. Дія промислових отрут на організм людини. Фізико хімічна характеристика речовин: токсичність, летучість і розчинність. Гострі та хронічні отруєння.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години					Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин	Лекційні заняття, год		Практичні заняття, год				Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ зав-ня, к-ть балів	Усього балів
			о/дф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	15	5/2	2	1	3	1	10	13	2	10	12
2	15	11/3	6	2	5	1	4	12	3	10	13
3	15	6/1	6	1	-	-	9	14	3	3	6
4	15	10/4	6	2	4	2	5	11	2	5	7
5	15	8/3	6	1	2	2	7	12	2	5	7
6	15	4/1	4	1	-	-	11	14	2	3	5

7	15	6/1	6	1	-	-	9	14	2	3	5
8	15	6/1	6	1	-	-	9	14	2	3	5
Усього за змістові модулі	120	56/16	42	10	14	6	64	104	18	42	60
Підсумковий семестровий контроль **залік**	30						30	30	**30**	**10**	40
Загалом	**150**								**100**		

5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/д.ф.
1	Хімічні чинники атмосфери та гідросфери	2	1
2	Вода та її властивості	6	2
3	Хімія атмосфери	6	1
4	Вплив забруднюючих речовин на атмосферне повітря	6	2
5	Вплив забруднюючих речовин на гідросферу	6	1
6	Хімія наземного середовища	4	1
7	Радіоактивне забруднення навколишнього середовища	6	1
8	Хімія виробничого середовища	6	1
Разом		42	10

6. Теми практичних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1,2	Основні фізичні властивості газів та рідини	4	2
2	Загальні властивості розчинів	4	-
5	Визначення кратності розбавлення стічних вод в непроточних водоймах	2	2
4	Розрахунок кількості шкідливих речовин, що випаровуються з вільної поверхні рідини	4	2
Разом		14	6

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Теоретичне завдання – тестування в СЕЗН ЗНУ (moodle)	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістового модулю 1	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 2. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.	**2**

	Практичне завдання – розв'язання задач	Задачі розв'язувати у системі СІ, оформлення згідно ДСТУ 3008: 2015 у паперовому або у електронному вигляді (у випадку дистанційного навчання)	Кількість практичних завдань – 2. Кожне практичне завдання від 0 до 5 балів з урахуванням правильності отриманих результатів: - 5 балів – студент правильно розв'язав задачу; - 3-4 бали – студент розв'язав задачу з помилками; -2 бали – студент правильно виписав формулу, за якою розв'язується задача та зробив спробу її вирішення; - 1 бал – студент правильно виписав формулу, за якою розв'язується задача; -0 – студент не розв'язав задачу.	**10**
Усього за ЗМ 1 контр. Заходів	**2**			**12**
2	Теоретичне завдання – тестування в СЕЗН ЗНУ (moodle)	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістового модулю 2	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 3. Правильна відповідь оцінюється у 1 бали.	**3**
	Практичне завдання – розв'язання задач	Задачі розв'язувати у системі СІ, оформлення згідно ДСТУ 3008: 2015 у паперовому або у електронному вигляді (у випадку дистанційного навчання)	Кількість практичних завдань – 2. Кожне практичне завдання від 0 до 5 балів з урахуванням правильності отриманих результатів: - 5 балів – студент правильно розв'язав задачу; - 3-4 бали – студент розв'язав задачу з помилками; -2 бали – студент правильно виписав формулу, за якою розв'язується задача та зробив спробу її вирішення; - 1 бал – студент	**10**

			правильно виписав формулу, за якою розв'язується задача; -0 – студент не розв'язав задачу.	
Усього за ЗМ 2 контр. заходів	**2**			**13**
3	Теоретичне завдання – тестування в СЕЗН ЗНУ (moodle)	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістового модулю 3	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 3. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.	**3**
	Практичне завдання – критичний огляд у формі презентації	Презентація в електронному вигляді	Презентація оцінюється: розкрита/не розкрита проблематика питання; якість та оформлення матеріалу. Розкрита в повному обсязі тема оцінюється у 2 бали. Часткова розкрита проблематика питання – 1 бали. Тема не розкрита - 0 балів. Якість оформлення матеріалу – 1 бали.	**3**
Усього за ЗМ 3 контр. заходів	**2**			**6**
4	Теоретичне завдання – тестування в СЕЗН ЗНУ (moodle)	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістового модулю 4	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 2. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.	**2**
	Практичне завдання – розв'язання задач	Задачі розв'язувати у системі СІ, оформлення згідно ДСТУ 3008: 2015 у паперовому або у електронному вигляді (у випадку дистанційного навчання)	Кількість практичних завдань – 1. Кожне практичне завдання від 0 до 5 балів з урахуванням правильності отриманих результатів: - 5 балів – студент правильно розв'язав задачу; - 3-4 бали – студент розв'язав задачу з помилками;	**5**

			-2 бали – студент правильно виписав формулу, за якою розв'язується задача та зробив спробу її вирішення; - 1 бал – студент правильно виписав формулу, за якою розв'язується задача; -0 – студент не розв'язав задачу.	
Усього за ЗМ 4 контр. Заходів	**2**			**7**
5	Теоретичне завдання – тестування в СЕЗН ЗНУ (moodle)	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістового модулю 5	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 2. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.	**2**
	Практичне завдання – розв'язання задач	Задачі розв'язувати у системі СІ, оформлення згідно ДСТУ 3008: 2015 у паперовому або у електронному вигляді (у випадку дистанційного навчання)	Кількість практичних завдань – 1. Кожне практичне завдання від 0 до 5 балів з урахуванням правильності отриманих результатів: - 5 балів – студент правильно розв'язав задачу; - 3-4 бали – студент розв'язав задачу з помилками; -2 бали – студент правильно виписав формулу, за якою розв'язується задача та зробив спробу її вирішення; - 1 бал – студент правильно виписав формулу, за якою розв'язується задача; -0 – студент не розв'язав задачу.	**5**
Усього за ЗМ 5 контр. Заходів	**2**			**7**
6	Теоретичне завдання – тестування в СЕЗН ЗНУ (moodle)	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістового модулю 6	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 2. Правильна відповідь	**2**

			оцінюється у 1 бал.	
	Практичне завдання – критичний огляд у формі презентації	Презентація в електронному вигляді	Презентація оцінюється: розкрита/не розкрита проблематика питання; якість та оформлення матеріалу. Розкрита в повному обсязі тема оцінюється у 2 бали. Часткова розкрита проблематика питання – 1 бали. Тема не розкрита - 0 балів. Якість оформлення матеріалу – 1 бали.	**3**
Усього за ЗМ 6 контр. Заходів	**2**			**5**
7	Теоретичне завдання – тестування в СЕЗН ЗНУ (moodle)	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістового модулю 7	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 2. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.	**2**
	Практичне завдання – критичний огляд у формі презентації	Презентація в електронному вигляді	Презентація оцінюється: розкрита/не розкрита проблематика питання; якість та оформлення матеріалу. Розкрита в повному обсязі тема оцінюється у 2 бали. Часткова розкрита проблематика питання – 1 бали. Тема не розкрита - 0 балів. Якість оформлення матеріалу – 1 бали.	**3**
Усього за ЗМ 7 контр. Заходів	**2**			**5**
8	Теоретичне завдання – тестування в СЕЗН ЗНУ (moodle)	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістового модулю 8	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 2. Правильна відповідь	**2**

			оцінюється у 1 бал.	
	Практичне завдання – критичний огляд у формі презентації	Презентація в електронному вигляді	Презентація оцінюється: розкрита/не розкрита проблематика питання; якість та оформлення матеріалу. Розкрита в повному обсязі тема оцінюється у 2 бали. Часткова розкрита проблематика питання – 1 бали. Тема не розкрита - 0 балів. Якість оформлення матеріалу – 1 бали.	**3**
Усього за ЗМ 8 контр. Заходів	**2**			**5**
Усього за зм. модулі контр. заходів	**16**			**60**

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Екзамен	Теоретичне завдання – тестування в СЕЗН ЗНУ (moodle)	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістових модулів 1-8	15 тестових питань оцінюються: правильно/ неправильно. Правильна відповідь оцінюється у 1-3 бали (залежно від складності питання)	**30**
	Практичне завдання – розв’язання задачі	Основні фізичні властивості газів та рідини	За розв'язання задачі бали нараховуються за такою схемою: - 10 балів – студент правильно розв’язав задачу; -9-7 балів – студент розв’язав задачу з помилками; -6-4 бала – студент правильно виписав формулу, за якою розв’язується	**10**

			задача та зробив спробу її вирішення; -3 - 1 бал – студент правильно виписав формулу, за якою розв'язується задача; -0 – студент не розв'язав задачу.	
Усього за підсумковий семестровий контроль				**40**

9. Рекомендована література

Основна:

1. Манідіна Є.А. Хімія навколишнього та виробничого середовища. Навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища» / Є.А. Манідіна, К.В. Бєлоконь, О.Б. Матяшева. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 96 с.
2. Клименко М.О., Прищепа А.М., Стецюк Л.М. Екологічне інспектування: підручник. Херсон : Олді-Плюс. 2020. 400 с.
3. Горбань В. В. Екологічна безпека : навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня освіти бакалавр спеціальності "Екологія" освітньо-професійної програми "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування". Запоріжжя : ЗНУ, 2018. 97 с.
4. Коваленко І.М. Лісова екологія з основами лісовідновлення та лісорозведення : підручник. Суми : Університетська книга, 2018. 240 с.
5. Гетьман А.П., Анісімова Г.В., Соколова А.К. Екологічне право : підручник. МОН України, Нац. юрид. ун-т ім. Я. Мудрого. Харків : Право, 2019. 552 с.

Додаткова:

6. Запорожець О.І., Бойченко С.В., Матвєєва О.Л. Транспортна екологія : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2017. 508 с.
7. Pranav Kumar, Usha Mina. Fundamentals of ecology and environment. New Delhi, India : Pathfinder Publication, 2018. 240 p.
8. Kraskovska, A. National environmental approximation strategies for prospective EU members to the EU legislation: case study for Ukraine. *Порівняльно-аналітичне право.* 2016. № 2. С. 97-100.

Інформаційні джерела:

1. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: http://library.znu.edu.ua/
2. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: https://moodle.znu.edu.ua/
3. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. URL: http://www.nbuv.gov.ua/
4. Верховна рада України. Законодавство України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws