МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І.МЕЧНИКОВА
Кафедра фізики та астрономії

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Проректор з науково-педагогічної роботи
Олександр ЗАПОРОЖЧЕНКО
"____" _____ 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 26 «Екологія »

Рівень вищої освіти	**перший (освітньо-професійний)**
Галузь знань	**10 - Природничі науки**
Спеціальність	**104 – Фізика та астрономія**
Освітньо-професійна програма	**Фізика та астрономія**

ОНУ
Одеса
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Екологія ». – Одеса: ОНУ, 2022. – 12 с.

Розробник: Орловська Світлана Георгіївна, кандидат фізико-математичних наук,доцент кафедри фізики та астрономії

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики та астрономії ФМФІТ

Протокол № 1 від «5» вересня 2022 р.

Завідувач кафедри _____ Володимир ГОЦУЛЬСЬКИЙ

Погоджено з гарантом ОПП «Фізика та астрономія»_____ Юрій НІЩУК

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) факультету математики, фізики та інформаційних технологій

Протокол № 1 від «6» вересня 2022 р.

Голова НМК _____ Наталя МАСЛЄЄВА

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри фізики та астрономії

Протокол №____від «___»_____20___р.

Завідувач кафедри _____ (_____)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри фізики та астрономії

Протокол №____від «___»_____20___р.

Завідувач кафедри _____ (_____)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, Спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Очна (денна) форма навчання
Загальна кількість кредитів – 3 годин – 90 змістовних модулів - 2	Галузь знань 10. Природничі науки Спеціальність: 104 – Фізика та астрономія Рівень вищої освіти: Перший (освітньо-професійний)	Обов'язкова дисципліна
		Рік підготовки:
		4-й
		Семестр
		8-й
		Лекції
		30 год.
		Практичні, семінарські
		0 год.
		Лабораторні
		0 год.
		Самостійна робота
		60 год.
		Форма підсумкового контролю: **залік**

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни є формування у студентів матеріалістичного світогляду, уявлень щодо фізичних закономірностей в природних явищах, засвоєнні знань відносно впливу фізичних полів на біосферу та встановлення причинно-наслідкових взаємодій між ними.

Студенти повинні розуміти природні явища з наукової точки зору, вміти використовувати фізичні закони для їх пояснення, володіти знаннями щодо біологічної дії фізичних забруднень, методів і засобів захисту. Вивчення дисципліни передбачає отримання знань та вмінь, які необхідні фахівцю в його майбутній професійній діяльності.

Завдання:

- формування у студентів цілісної картини еволюції і законів функціонування біосфери з точки зору фізичних явищ, основних законів фізики;
- надання студентам знань щодо фізико-хімічних властивостей складових частин біосфери: літосфери, гідросфери та атмосфери, джерел їх антропогенного забруднення, степеню їх забруднення і способів контролю та покращення екологічного стану;
- опанування студентами знаннями щодо впливу фізичних полів на біосферу, здоров'я людини, екологічний стан навколишнього середовища;

- надання знань щодо методів і способів захисту від фізичних забруднень навколишнього середовища;
- отримання знань та навичок проведення оцінок нормуючих факторів (фізичних величин, еквівалентних фізичних параметрів, тощо) забруднення екологічних систем;
- знайомство з деякими приладами для контролю екологічного стану навколишнього середовища;
- формування навичок фізичного моделювання екологічних прикладних задач майбутньої спеціальності.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей.**

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

.

Загальні компетентності:

http://onu.edu.ua/uk/geninfo/official-documents

К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
К02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
К07. Навички здійснення безпечної діяльності.
К10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові) компетентності:

К22. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.
К24. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.
К25. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен знати (**результати навчання**):

ПР01. Знати, розуміти та вміти застосовувати основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії
ПР08. Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшуковувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.
ПР13. Розуміти зв'язок фізики та/або астрономії з іншими природничими та інженерними науками, бути обізнаним з окремими (відповідно до спеціалізації) основними поняттями прикладної фізики, матеріалознавства, інженерії, хімії, біології тощо, а також з окремими об'єктами (технологічними процесами) та природними явищами, що є предметом дослідження інших наук і, водночас, можуть бути предметами фізичних або астрономічних досліджень.
ПР15. Знати, аналізувати, прогнозувати та оцінювати основні екологічні аспекти загального впливу промислово-технологічної діяльності людства, а також окремих фізичних і астрономічних явищ, наукових досліджень та процесів (природних і штучних) на навколишнє природне середовище та на здоров'я людини.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Взаємодія людини і природного середовища

Тема 1. Предмет та задачі екології. Класифікація в екології. Об'єкти екологічних досліджень. Зв'язок екології з фізикою та іншими науками. Основні терміни, визначення, закони екології, екологічні фактори.

Тема 2. Поняття екосистеми, біогеоценозу, біосфери. Структура біосфери. Властивості, еволюція та функції біосфери. Роль В.І.Вернадського у вивченні біосфери та ноосфери. Основні закони екології. Кругообіг речовин і енергії в природі.

Тема 3. Атмосфера, літосфера, гідросфера, їх властивості, функції та забруднення. Природні ресурси та нераціональне використання надр.

Тема 4. Екологічні проблеми України та її регіонів. Аналіз природних та техногенних небезпек і прогнозування їх розвитку. Основні джерела антропогенного забруднення навколишнього середовища України. Міжнародне співробітництво в галузі охорони природи.

Модуль 2. Фізичні аспекти в екології.

Тема 5. Класифікація техногенних фізичних забруднень природного середовища. Природний фон. Сонячне випромінювання, його фізичні характеристики. Магнітне поле та магнітосфера Землі. Прояви атмосферної електрики.

Тема 6. Механічні забруднення. Шуми. Джерела шуму природного і техногенного походження. Фізичні властивості, характеристики. Нормування, методи захисту від шумів. Вібрації, Нормування. Методи і способи захисту від вібрацій.

Тема 7. Електростатичні і електромагнітні забруднення. Електромагнітні поля (ЕМП), їх фізичні властивості. Біологічна дія ЕМП. Радіопоглинаючі матеріали. Захист від електромагнітних полів техногенного походження

Тема 8. Теплове випромінювання і забруднення. Радіаційний і тепловий баланс Землі. Ентропія і теплове випромінювання Землі. Парниковий ефект.

Тема 9. Ультрафіолетове випромінювання (УФВ). Природні і техногенні джерела УФВ. Фізичні властивості, біологічна дія УФВ. Механізм утворення і руйнування озонового шару. Захисні властивості атмосфери від дії УФВ.

Тема 10. Радіоактивне випромінювання. Види іонізуючих випромінювань, фізичні властивості. Одиниці вимірювання, дозиметрія. Біологічна дія продуктів радіоактивності. Нормування іонізуючих випромінювань і способи захисту від них. Атомна енергетика, аварії на атомних станціях.

Тема 11. Кислотні дощі. Склад і утворення кислотних дощів. Вплив кислотних опадів на навколишнє середовище. Способи захисту від кислотних дощів. Ядерна зима і ядерна ніч.

Тема 12. Екологічний моніторинг. Основні методи дослідження стану навколишнього середовища. Фізико-хімічні методи дослідження стану довкілля. Нормування і контроль техногенного впливу на довкілля.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва тем	Кількість годин				
	Очна денна форма				
	Усього	у тому числі			
		Лек.	Пр.	Лаб.	СР
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Взаємодія людини і природного середовища					

Тема 1. Предмет, задачі та об'єкти досліджень в екології. Основні терміни, визначення, закони екології, екологічні фактори.	6	2			4
Тема 2. Біосфера, її структура, властивості, еволюція, функції . Роль В.І.Вернадського у вивченні біосфери Основні закони екології	6	2			4
Тема 3. Атмосфера, літосфера, гідросфера, їх властивості, функції та забруднення.	12	4			8
Тема 4. Екологічні проблеми України та її регіонів, основні джерела антропогенного забруднення.	6	2			4
Разом за змістовим модулем 1	30	10			20
Змістовий модуль 2. Фізичні аспекти в екології.					
Тема 5. Природний фон. Сонячне випромінювання, його фізичні властивості. Магнітне поле та магнітосфера Землі. Прояви атмосферної електрики.	6	2			4
Тема 6. Механічні забруднення: шуми, вібрації. Фізичні характеристики, властивості, нормування, методи і способи захисту.	6	2			4
Тема7. Електростатичні і електромагнітні забруднення. Електромагнітні поля, їх фізичні властивості, фізико-математичний опис Біологічна дія електромагнітних полів, методи і способи захисту.	6	2			4
Тема 8. Теплове випромінювання і забруднення. Радіаційний і тепловий баланси Землі. Ентропія і теплове випромінювання Землі. Парниковий ефект.	10	4			6
Тема 9. Ультрафіолетове випромінювання, природні і техногенні джерела, фізичні властивості, біологічна дія. Механізм утворення і руйнування озонового шару, захисні властивості атмосфери.	12	4			8
Тема 10. Радіоактивне випромінювання, види іонізуючих випромінювань, фізичні властивості. Біологічна дія продуктів радіоактивності, нормування, способи захисту від них. Атомна енергетика.	12	4			8

Тема 11. Кислотні дощі. Склад і утворення кислотних дощів. Вплив кислотних опадів на навколишнє середовище. Способи захисту від кислотних дощів. Ядерна зима і ядерна ніч.	4	-			4
Тема 12. Екологічний моніторинг. Основні методи дослідження стану навколишнього середовища.	4	2			2
Разом за змістовим модулем 2	60	20			40
Разом, годин	90	30			60

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені навчальним планом.

6. Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені навчальним планом.

7. Теми лабораторних занять

Практичні заняття не передбачені навчальним планом

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовний модуль 1. Взаємодія людини і природного середовища		
1	Сучасні уявлення про виникнення та еволюцію біосфери.	2
2	Загальні уявлення про потоки енергії та речовини в екосистемі. Поняття трофічної ціни та гомеостазу. Стійкість екосистем і різноманітність видів. Функціонування екосистеми з точки зору законів термодинаміки (рівноважність, нерівноважність).	4
3	Функціонування екосистем. Екологічні фактори та їх дія. Основні закони екології.	2
4	Забруднення повітряного середовища. Види та джерела забруднень. Екологічні наслідки забруднень. Методи очищення.	4
5	Антропогенне забруднення літосфери	2
6	Гідросфера, річковий стік, проблема обміління та зникнення малих рік	2
7	Аналіз природних небезпечних явищ та ймовірність їх виявів за допомогою фізичних методів і приладів	2
8	Експериментальні методи в екології.	2
	Всього годин за 1 модуль	20
Змістовний модуль 2. Фізичні аспекти в екології.		
9	Атмосферна електрика, типи блискавок, кульова блискавка	2
10	Магнітосфера Землі, фізичний механізм виникнення полярних сяйв	2
11	Шуми, звукопоглинання та звукоізоляція	2
12	Вібрації, нормування, техніка вимірювання вібрацій	2
13	Захист від впливу електромагнітних полів. Радіопоглинаючі матеріали	4

14	Теплове забруднення біосфери, розрахунок теплового та радіаційного балансів Землі	2
15	Глобальне потепління. Механізм парникового ефекту, парникові гази. Моделювання парникового ефекту	2
16	Ентропія і теплове випромінювання Зелі. Ентропія Землі	2
17	Ультрафіолетове забруднення, природні та техногенні джерела	2
18	Озоновий шар, механізми утворення та руйнування озонового шару, озонові дірки над Антарктидою та Арктикою	4
19	Приймачі ультрафіолетового випромінювання	2
20	Іонізуюче випромінювання, види, властивості	2
21	Нормування радіаційної дії випромінювання, дозиметрія	2
22	Атомні станції, аварії, Чернобильська катастрофа	2
23	Методи спостереження та реєстрації іонізуючого випромінювання	2
24	Кислотні дощі. Склад і утворення кислотних дощів. Вплив кислотних опадів на навколишнє середовище. Способи захисту від кислотних дощів. Ядерна зима і ядерна ніч.	4
25	Екологічний моніторинг. Основні методи дослідження стану навколишнього середовища	2
	Всього годин за 2 модуль	40
	Всього годин	90

9. Методи навчання

Під час викладання дисципліни використовуються методи:

- *словесні:* лекції, пояснення, бесіди, дискусії;
- *наочні:* мультимедійні презентації;
- *самостійна робота.*.

Головним словесним методом навчання є лекція. Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція - відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий, або евристичний метод.

Під час самостійної роботи використовується дослідницький метод. Самостійна робота передбачає роботу з літературними джерелами (підручниками, навчальними посібниками, періодичною літературою, електронними джерелами), а також консультації з викладачем.

10. Форми контролю та методи оцінювання

1. ***Поточний контроль*** – усне опитування на лекціях; написання рефератів, індивідуальне навчально-дослідне завдання.
2. ***Періодичний контроль***- контрольні роботи та тестування за змістовними модулями;

11. Критерії оцінювання поточного контролю.

Поточний контроль здійснюється шляхом виконання здобувачем навчально-дослідного завдання або написання та захисту реферату. Ці види діяльності оцінюються

до 15 балів. Враховується активність студентів на лекціях – усне опитування, оцінюється до 5 балів. Максимальна загальна оцінка за індивідуальну самостійну роботу та опитування 20 балів (таблиця 13).

Періодичний (модульний) контроль здійснюється за допомогою письмової модульної контрольної роботи та тесту, які оцінюються максимально в 20 балів кожний компонент (таблиця 13). За модуль виставляється середня арифметична оцінка за результатами контрольної роботи та тесту.

Модульна контрольна робота складається з 2 питань, кожне з яких оцінюється за 10 бальною шкалою.

Критерії оцінювання кожного питання з контрольної роботи:

10-9 балів – здобувач правильно і точно відповів на питання, обґрунтовано і логічно виклав матеріал, володіє термінами з екології, робить висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки;

8-7 балів – здобувач достатньо повно відповів на питання, знає матеріал, володіє термінологією, оцінює причинно-наслідкові зв'язки, але при викладанні не вистачає певної глибини та аргументації, допускає незначні помилки;

6-5 балів – здобувач не в повному обсязі відповів на запитання, відповідь розпливчаста, нечітка, допускає помилки;

4-0 балів – здобувач, виявив низький рівень володіння матеріалом, практично не відповів на питання, допустився грубих помилок. Самий низький бал ставиться за відсутність відповіді.

Тест за змістовим модулем може здійснюватись як у формі комп'ютерного тестування, так і письмово в аудиторії. Тест містить 20 тестових завдань з однією правильною відповіддю. Кожна правильна відповідь на 1 тестове завдання оцінюється в 1 бал, неправильна відповідь – 0 балів.

Кількість балів, що здобувач отримав на заліку, є сумою балів, що були отриманіза всі види контролю (наведено в таблиці пункту 13).

12. Питання для поточного контролю

1. Предмет та задачі екології. Класифікація в екології. Об'єкти екологічних досліджень.
2. Основні терміни та визначення в екології: біологічний вид, популяція, абіотичне та біотичне середовище, екологічна ніша, екосистема, гомеостаз, біогеоценоз, сукцесії
3. Екологічні фактори, види, характеристики, межа толерантності
4. Трофічний ланцюг, складові частини, взаємозв'язки. Приклади
5. Поняття екосистеми, властивості, типи, характеристики
6. Поняття біосфери, структура, межі біосфери. Роль В.І.Вернадського в вивченні біосфери та ноосфери.
7. Поняття «живої речовини», її властивості, функції, кількість живої речовини
8. Походження і еволюція біосфери
9. Функціонування біосфери с точки зору першого і другого законів термодинаміки. Ентропія екологічна.
10. Основні закони екології.
11. Кругообіг речовин і енергії в природі: води, вуглецю, кисню, азоту, фосфору.
12. Атмосфера, склад, структура, природні та антропогенні джерела забруднення.

Хімічне, аерозольне, пилове забруднення, надати характеристику. Основні методи боротьби з забрудненням.

13. Літосфера, склад, межі, функції. Види забруднень грунтів. Методи охорони грунтів.
14. Гідросфера, питна вода, річний стік. Джерела забруднення гідросфери, очищення стічних вод.
15. Класифікація природних та техногенних фізичних забруднень біосфери. Природний фон. Сонячне випромінювання, його фізичні характеристики, сонячний вітер, сонячна активність.
16. Магнітне поле та магнітосфера Землі. Природа полярних сяйв.
17. Прояви атмосферної електрики: блискавки (різновиди, характеристики), вогні Ельма.
18. Механічні забруднення. Шуми. Джерела шуму природного і техногенного походження. Класифікація шумів. Фізичні основи шумів, основні акустичні характеристики.
19. Нормування, методи захисту від шумів, звукопоглинаючі конструкції.
20. Вібрації, Нормування. Методи і способи захисту від вібрацій.
21. Електростатичні і електромагнітні забруднення. Електромагнітні поля (ЕМП), їх фізичні основи. Біологічна дія ЕМП. Нормування ЕМП.
22. Радіопоглинаючі матеріали. Захист від електромагнітних полів техногенного походження.
23. Теплове випромінювання і забруднення. Спектр сонячного випромінювання. Джерела інфрачервоного випромінювання. Радіаційний і тепловий баланси Землі.
24. Парниковий ефект, парникові гази. Глобальне потепління, основні причини, прогнози зміни клімату.
25. Ультрафіолетове випромінювання (УФВ). Природні і техногенні джерела УФВ. Фізичні властивості, біологічна дія УФВ, види ультрафіолетового випромінювання в залежності від дії на живі організми. Механізм утворення озонового шару. Механізм Чепмена. Концентрація озону в атмосфері.
26. Захисні властивості озонового шару від шкідливої дії УФВ, смуги поглинання. Руйнування озонового шару Землі: азотний, водневий, хлорний цикли. Причини виснаження озонового шару над Південним та Північним полюсами.
27. Радіоактивне випромінювання, джерела радіації. Земна радіація, родон. Види іонізуючих випромінювань, фізичні властивості.
28. Дозиметрія, одиниці вимірювання іонізуючого випромінювання. Біологічна дія продуктів радіоактивності. Нормування іонізуючих випромінювань і способи захисту від них.
29. . Атомна енергетика, аварії на атомних станціях. Чернобильська катастрофа. Захоронення відпрацьованого ядерного палива.
30. Кислотні дощі. Склад і утворення кислотних дощів. Вплив кислотних опадів на навколишнє середовище. Способи захисту від кислотних дощів.
31. Екологічний моніторинг. Фізико-хімічні методи дослідження стану довкілля. Нормування і контроль техногенного впливу на довкілля.
32. Екологічні проблеми України та її регіонів. Аналіз природних та техногенних небезпек і прогнозування їх розвитку.
33. Основні джерела антропогенного забруднення навколишнього середовища України. Міжнародне співробітництво в галузі охорони природи.

13. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний та періодичний контроль					Сума балів
Змістовий модуль 1. Теми 1-4		**Змістовий модуль 2.** Теми 5-12		Індивідуальне самостійне завдання, опитування	
Модульна контрольна робота	Тест	Модульна контрольна робота	Тест	20	100
20	20	20	20		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	**A**	відмінно	зараховано
85-89	**B**	добре	
75-84	**C**		
70-74	**D**	задовільно	
60-69	**E**		
35-59	**FX**	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	**F**	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Навчально-методичне забезпечення

1. Робоча програма навчальної дисципліни https://onu.edu.ua/uk/structure/faculty/fmfit/dystsypliny, http://phys.onu.edu.ua/uk/robochi-prohramy-navchalnykh-dystsyplin
2. Силабус
3. Навчально-методичні матеріали для лекцій (конспекти лекцій, питання напоточний контроль і залік тощо)
4. Мультимедійні презентації
5. Орловська С.Г., Калінчак В.В. Фізичні аспекти в екології: навчальний посібник. Одеса: ОНУ імені І.І.Мечникова, 2017.- 143 с. http://dspase.onu.edu.ua (Репозитарій ОНУ)

15. Рекомендована література

Основна

1. Балтук В.А. Основи екології: підручник. Київ: Знання, 2007. 519с.

2. Фізична екологія: навчальний посібник/ М.Ю. Новоселецький, Д.В. Лико, А.Л. Панасюк, В.І. Тищук. Київ: Кондор, 2009. 480 с.
3. Олійник Я.Б., Шищенко П.Г., Гавриленко О.П.Основи екології: підручник. Київ : Знання, 2012. 558 с.
4. Промислова екологія: навчальний посібник. Видання 4-е перероблене/ Я.І Бедрій, Б.О Білінський, Р.М Івах, М.М Козяр. Київ: Кондор, 2010. 372 с.
5. Сторожук В.М., Балтук В.А., Назарчук М.М. Промислова екологія: підручник. Львів: Українська академія друкарства, 2006. 547 с.
6. Балтук В.А. Радіаційна екологія: навчальний посібник. Київ: Знання, 2009. 309 с.
7. Екологічна безпека: навчальний посібник/ Мороз О.І. [та інш.]. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. 292 с.
8. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи сучасної екології: навчальний посібник. Київ: ДП Видав. дім «Персонал», 2009. 408 с.

Додаткова

1. Основи екології: підручник для студ. вищих навч. закладів/ за редакцією В.Г.Бардова, В. І. Федоренко. Вінниця: Нова книга, 2013. 424 с.
2. Юрченко Л. І. Екологія: навч. посіб. Київ: Професіонал. Центр учб. літ., 2017. 303с.
3. ДСТУ 3240-95. Вимірювання іонізуючих випромінювань. Метрологічне забезпечення. Київ: Держстандарт України, 1997. 38 с.
4. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навчальний посібник. 5-те вид., випр. і доп. Київ: Знання, 2007. 422с.
5. Іванов Є.А. Радіоекологічні дослідження: навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. 149 с.
6. ДСП 6.177-2005-09-02 Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України (ОСПУ-2005).

Електронні ресурси

1. Екологічні паспорти регіонів за 2021. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. https://mepr.gov.ua/news/39661.html
2. https://www.slovoidilo.ua/2022/11/08/infografika/suspilstvo/pryroda-ta-vijna-yak-rosijska-ahresiya-vplynula-dovkillya
3. Екологічні наслідки війни https://eco.rayon.in.ua/blogs/536709-ekologichni-naslidki-viyni-piv-roku-bolyu-ukraini
4. Природа та війна: як військове вторгнення Росії впливає на довкілля України https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html
5. Як війна руйнує природу України – BBC https://www.bbc.com › extra