

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи з дисципліни

“ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ”

за спеціальністю “Технології захисту навколишнього середовища”

Рівень вищої освіти - магістр

Одеса 2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи з дисципліни

“ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ”

за спеціальністю “Технології захисту навколишнього середовища”

Рівень вищої освіти - магістр

Узгоджено
на факультеті магістерської
та аспірантської підготовки

Одеса 2017

Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни “Технології захисту навколишнього середовища ” для студентів факультету МАП за спеціальністю «Технології захисту навколишнього середовища», Одеса, ОДЕКУ, 2017р., 37 с. укр. мова

Укладачі: Андріанова І.С., Герасимов О.І., Курятников В.В.

Зміст

Вступ.	4
1. Загальна частина.	5
1.1 Мета і задачі курсу.	5
1.2 Зміст дисципліни.	7
1.2.1 Перелік тем лекційних занять	7
1.2.2 Перелік тем практичних занять	11
1.3 Перелік навчальної літератури.	11
1.4 Наявне методичне забезпечення.	12
1.5 Перелік базових знань та вмінь	12
1.6 Контрольні заходи з дисципліни	12
2. Організація самостійної роботи студентів.	13
2.1 Перелік завдань на самостійну роботу.	14
2.2 Повчання по послідовному вивченню теоретичного матеріалу.	22
3. Організація контролю знань та вмінь студентів.	24
3.1 Система контролю знань та вмінь студентів.	24
3.2 Форми контролю знань та вмінь студентів.	25
3.2.1 Поточний контроль.	25
3.2.2 Підсумковий контроль	26
3.3 Перелік контрольних заходів і терміни їх проведення	27
3.4 Перелік базових знань по темах лекційних занять	27
3.5 Вимоги, що пред'являються до студента на контрольних заходах поточного контролю.	28
3.5.1 Питання для підготовки до контрольного заходу.	29
3.5.2 Завдання контрольного заходу	30
Література.	35

Вступ

Мета цих методичних вказівок - допомогти студентам факультету магістерської підготовки (МАП) в самостійній роботі при вивченні дисципліни “Технології захисту навколишнього середовища”.

Самостійна робота студента з цієї дисципліни включає:

- підготовку до лекційних і практичних занять;
- підготовку до написання контрольних робіт;
- підготовку курсового проекту з теми вивчення;
- підготовку до іспиту;
- підготовку до виступів на студентській науковій конференції.

В загальній частині цих методичних вказівок наведені мета і задачі дисципліни, які відповідають типовій програмі, місце дисципліни серед інших дисциплін навчального плану підготовки. Дається перелік основної та додаткової навчальної літератури та перелік знань і вмінь, якими повинен володіти студент для успішного засвоєння даної дисципліни. Приводиться перелік контролюючих заходів поточного контролю.

Другий розділ цих методичних вказівок "Організація самостійної роботи студентів" містить:

- перелік завдань на самостійну роботу, які передбачені навчальним планом і програмою курсу;
- повчання по послідовному вивченню теоретичного матеріалу за дисципліною “Технології захисту навколишнього середовища”.

В третьому розділі "Організація контролю знань та вмінь студентів" міститься інформація про модульну форму контролю знань та вмінь студентів, яка використовується при вивченні дисципліни:

- основні положення системи модульного контролю при вивченні дисципліни;
- перелік контрольних заходів з даної дисципліни та терміни їх проведення;
- вимоги, що пред'являються до студента на контрольних заходах поточного контролю;
- перелік питань, що виносяться на модульний контроль;
- перелік питань для самоперевірки при підготовці до модульного контролю;
- приклади тестових завдань з перевірки базових знань та вмінь при проведенні підсумкового контролю.

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Навчальна дисципліна “Технології захисту навколишнього середовища” є обов’язковою, професійно орієнтованою для спеціальності - 183 “Технології захисту навколишнього середовища”.

1.1 Мета і задачі курсу

Мета дисципліни “Технології захисту навколишнього середовища” полягає у формуванні у студентів знань методів та засобів захисту об’єктів навколишнього середовища, здатності застосовувати для захисту екосистем адекватні до умов галузі сучасні технології, зокрема, заходи захисту об’єктів навколишнього середовища. Програма дисципліни переслідує мету підготовки фахівців, що уміють грамотно і чітко вирішувати практичні і теоретичні важливі екологічні задачі.

Задачі курсу: засвоєння знань фізичних основ, методів, моделей та підходів до виявлення екологічно небезпечних зовнішніх збурень та організації захисту від них природних екосистем, зокрема, від впливу теплових, звукових, електромагнітних та іонізуючих випромінювань, а також придбання вмінь та навичок застосовування заходів їх ліквідування.

Дисципліна “Технології захисту навколишнього середовища” базується на вивченні загально-освітніх дисциплін: “Фізика”, “Хімія” та “Біологія”, а також ряду загальних професійних та спеціальних дисциплін бакалаврського рівня підготовки.

Структура навчальної дисципліни

Загальний обсяг навчального часу з дисципліни “Технології захисту навколишнього середовища” визначається навчальним планом.

Дисципліна містить 2 теоретичних та 2 практичних модулі, одним з яких є курсовий проект. Формою підсумкового контролю є іспит.

Перелік знань та вмінь

Після вивчення матеріалу дисципліни студент забов’язаний:

Знати:

- фізичні основи, моделі та підходи до організації захисту природних екосистем від впливу зовнішніх збурень;
- методи захисту навколишнього середовища від шкідливих зовнішніх збурень, зокрема, теплових, звукових, електромагнітних та іонізуючих випромінювань;
- засоби та фізичні методи захисту інформаційних та інформаційно-комунікаційних систем (ІКС) та інфо-комунікаційних мереж (ІКМ), як елемента довкілля, від впливу зовнішніх, у тому числі електромагнітних випромінювань;

- на основі фундаментальних знань фізики виявляти негативний вплив зовнішніх збурень на об'єкти навколишнього середовища, оцінювати екологічну небезпеку техногенних випромінювань та забруднюючих природне середовище речовин.

Вміти:

- визначати рівень забруднення навколишнього середовища;
- застосовувати адекватні до умов галузі використання сучасні технології очищення атмосферного повітря, водних об'єктів та ґрунтів;
- планувати, організувати та застосовувати заходи захисту від акустичних, теплових та електромагнітних випромінювань;
- планувати та організувати заходи захисту від радіації;
- запроваджувати систему захисту ІКС та ІКМ від зовнішніх, у тому числі електромагнітних випромінювань;
- застосовувати систему захисту ІКС та ІКМ із формуванням уявлень про їхню ієрархічну структуру, що забезпечує зв'язок між елементами довкілля, та можливість маніпуляції ними.

Основні спеціально-професійні **компетенції**, які забов'язаний мати студент після вивчення дисципліни “Технології захисту навколишнього середовища” згідно освітньо-професійній програмі підготовки магістрів за спеціальністю “Технології захисту навколишнього середовища” (шифри основних фахових компетенцій в ОПП магістрів - КСП-01, КСП-02, КСП-03, КСП-04, КСП-08, КСП-09):

КСП-01: - Здатність застосовувати теоретичні підходи, які базуються на досягненнях фундаментальних наук до моделювання та оцінки зовнішнього впливу, станів та динаміки елементів довкілля з метою застосування адекватних ефективних методів його убезпечення. Володіння фізичними основами, методами, моделями та підходами до організації захисту природних екосистем від впливу зовнішніх збурень.

КСП-02: Знання методів захисту навколишнього середовища від шкідливих зовнішніх збурень.

КСП-03: Здатність застосовувати знання засобів та фізичних методів захисту інформаційних та інформаційно-комунікаційних систем (ІКС) та інфо-комунікаційних мереж (ІКМ), як елемента довкілля, від впливу зовнішніх, у тому числі електромагнітних випромінювань, організувати комплексні заходи щодо захисту ІКС та ІКМ від цих випромінювань.

КСП-04: На основі фундаментальних знань фізики виявляти негативний вплив зовнішніх збурень на об'єкти навколишнього середовища. Здатність оцінювати екологічну небезпеку техногенних випромінювань та забруднюючих природне середовище речовин.

КСП-08 - Знання новітніх технологій (геоінформаційних, нанотехнологій, біотехнологій та ін.) для захисту екосистем;

КСП-09 - Володіння методами діагностики екологічно-небезпечних зовнішніх збурень і навичками використання приладів для фізичних вимірювань.

Основні методи (технології) навчання, що відповідають меті вивчення дисципліни, є:

- елементи проблемного навчання, що реалізуються на лекційних та практичних заняттях;
- компетентностний підхід, що реалізується на лекціях, практичних заняттях та при самостійній роботі;
- навчально-дослідна діяльність, що реалізується на практичних заняттях;
- кредитно-модульна система оцінки знань.

1.2 Зміст дисципліни

1.2.1 Перелік тем лекційних занять

Теми занять і розподіл годин, що відводяться на вивчення цих тем, відповідають затвердженню в ОДЕКУ навчальному плану і програмі дисципліни.

ВСТУП. Фізичні основи та методи опису природних екосистем, термодинамічні властивості та методи діагностики їх забруднення.

1.ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАБРУДНЕНЬ ДОВКІЛЛЯ І ОСНОВНІ МЕТОДИ ЙОГО ЗАХИСТУ

1.1. Показники якості довкілля

1.2. Джерела забруднення атмосфери

1.3. Характеристики пилегазових забрудників повітря

1.4. Основні властивості аерозолів

1.5. Шкідливі гази і пари

1.6. Класифікація вод і властивості водних систем

1.7. Класифікація промислових відходів

1.8. Енергетичне забруднення довкілля

1.9. Методи захисту довкілля від промислових забруднень

1.10. Методи очищення пилоповітряних викидів

1.11. Способи очищення газових викидів

1.12. Класифікація способів очищення стічних вод

1.13. Методи захисту літосфери

1.14. Методи захисту довкілля від енергетичних дій

1.15. Загальні принципи інтенсифікації технологічних процесів захисту довкілля

2. ЗАХИСТ АТМОСФЕРИ.

2.1 ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ ВІД АЕРОЗОЛЬНИХ ДОМІШОК

2.1.1 Гравітаційне осадження частинок

2.1.2. Відцентрове осадження частинок

- 2.1.3. Інерційне осадження частинок
- 2.1.4. Фільтрування аерозолів
- 2.1.5. Процес газоочищення
- 2.1.6. Осадження частинок в електричному полі
- 2.1.7. Термофорез часток аерозолів

2.2. ОЧИЩЕННЯ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ

- 2.2.1. Абсорбція газових домішок
- 2.2.2 Розчини газів в рідинах
- 2.2.3. Рівновага в процесі абсорбції
- 2.2.4. Матеріальний баланс абсорбції
- 2.2.5. Кінетичні закономірності абсорбції
- 2.2.6. Схеми процесів абсорбції
- 2.2.7. Адсорбція газових домішок
- 2.2.8. Теорія адсорбції. Адсорбенти
- 2.2.9. Механізм процесу адсорбції
- 2.2.10. Рівновага при адсорбції
- 2.2.11 Матеріальний баланс процесу адсорбції
- 2.2.12 Кінетика адсорбції
- 2.2.13 Десорбція поглинених домішок
- 2.2.14. Термохімічне знешкодження газоподібних викидів
- 2.2.15. Каталітичні методи очищення газових викидів
- 2.2.16 Теорія процесу каталізу
- 2.2.17 Кінетика реакцій гетерогенного каталізу
- 2.2.18 Високотемпературне знешкодження газових викидів
- 2.2.19 Конденсація газоподібних домішок

2.3. РОЗСПІВАННЯ ВИКИДІВ В АТМОСФЕРІ

- 2.3.1. Дифузійні процеси в атмосфері
- 2.3.2 Поширення забруднень в атмосфері
- 2.3.3. Зміна концентрації домішок в атмосфері

Ідентифікація та використання до умов галузі сучасних технологій очищення водних об'єктів та ґрунтів

3. ЗАХИСТ ГІДРОСФЕРИ

- 3.1. Гидромеханические способи очищення стічних вод
- 3.2. Відстоювання стічних вод
- 3.3. Відцентрове осадження домішок із стічних вод
- 3.4. Фільтрування стічних вод
- 3.5. Фізико-хімічні методи очищення стічних вод
- 3.6. Коагуляція і флокуляція забруднень стічних вод
- 3.7. Очищення флотації стічних вод
- 3.8. Очищення стічних вод адсорбцією
- 3.9. Іонний обмін в розчинах стічних вод
- 3.10. Очищення стічних вод екстракцією забруднень
- 3.11. Зворотний осмос в розчинах стічних вод

- 3.12. Десорбція, дезодорація і дегазація розчинених домішок
- 3.13. Електрохімічні методи очищення стічних вод
- 3.14. Хімічні методи очищення стічних вод
- 3.15. Нейтралізація стічних вод
- 3.16. Окислення забрудників стічних вод
- 3.17. Очищення стічних вод відновленням
- 3.18. Очищення стічних вод від іонів важких металів
- 3.19. Процеси біохімічного очищення стічних вод
- 3.20. Основні показники біохімічного очищення стічних вод
- 3.21. Метод аеробного біохімічного очищення
- 3.22. Механізм біохімічного розпаду органічних речовин
- 3.23. Кінетика біохімічного окислення
- 3.24. Анаеробні методи біохімічного очищення
- 3.25. Обробка опадів стічних вод
- 3.26. Термічні методи очищення стічних вод
- 3.27. Концентрація стічних вод
- 5.28. Кристалізація речовин з розчинів
- 3.29. Термоокислювальні методи знешкодження стічних вод

4. ЗАХИСТ ЛІТОСФЕРИ

- 4.1. Гідромеханічні методи обробки рідких відходів
- 4.2. Гідромеханічне обезводнення опадів стічних вод
- 4.3. Фільтрування опадів стічних вод
- 4.4. Відцентрове фільтрування опадів стічних вод
- 4.5. Механічна переробка твердих відходів
- 4.6. Фізико-хімічні основи обробки і утилізації відходів
- 4.7. Реагентная обробка опадів стічних вод
- 4.8. Фізико-хімічні методи витягання компонентів з відходів
- 4.9. Збагачення при рекуперації твердих відходів
- 4.10. Термічні методи обробки відходів
- 4.11. Термічні методи знешкодження мінералізованих стоків
- 4.12. Термічні методи кондиціонування опадів стічних вод
- 4.13. Сушка вологих матеріалів
- 4.14. Термохімічна обробка твердих відходів

5. ЗАХИСТ ДОВКІЛЛЯ ВІД ЕНЕРГЕТИЧНИХ ДІЙ

- 5.1 Теоретичні основи захисту довкілля від енергетичних дій
- 5.2. Захист довкілля від механічних і акустичних коливань
- 5.3. Захист від теплових випромінювань
- 5.4. Захист від електромагнітних полів і випромінювань
- 5.5 Вплив техногенних випромінювань на біологічні об'єкти.
- 5.6 Захист інформаційних та інформаційно-комунікаційних систем (ІКС) та інфо-комунікаційних мереж, як елемента довкілля, від впливу зовнішніх, у тому числі електромагнітних випромінювань.

5.7 Радіація. Природні та штучні джерела радіоактивного забруднення. Захист від радіації.

6. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФІЗИКИ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

6.1 Іонізуюче випромінювання. Види іонізуючого випромінювання

6.2 Альфа- та бета-випромінювання.

6.3 Гамма-випромінювання.

6.4 Нейтронне випромінювання.

7. ФІЗИЧНІ ПРИНЦИПИ ВЗАЄМОДІЇ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ З РЕЧОВИНОЮ.

7.1 Проходження заряджених частинок іонізуючого випромінювання крізь речовину. Модель Бора. Іонізаційні втрати енергії зарядженої частинки.

7.2 Взаємодія легких заряджених частинок з речовиною. Радіаційні втрати енергії. Лінійний та масовий пробіг заряджених частинок у речовині.

7.3 Товщина шару половинного поглинання.

7.4 Механізми взаємодії гамма-випромінювання з речовиною.

7.5 Пружне та недружнє розсіяння.

7.6 Проходження нейтронів крізь речовину та основні механізми їх взаємодії з речовиною.

7.7 Взаємодія іонізуючого випромінювання з біологічними об'єктами - молекулою, клітиною та живим організмом.

8. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ РАДІОМЕТРІЇ ТА ДОЗИМЕТРІЇ

8.1 Фізичні принципи у методах вимірювання радіоактивності. Коефіцієнт послаблення та передачі енергії - випромінювання.

8.2 Фізичні основи захисту від іонізуючого випромінювання. Дозиметричні величини та одиниці їх вимірювання. Дози випромінювання. Поглинена доза. Експозиційна доза. Еквівалентна доза. Потужності доз. Одиниці доз опромінювання. Колективна доза.

8.3 Методи дозиметрії та радіометрії. Основні характеристики приладів, призначених для реєстрації ядерних випромінювань (функція відгуку, чутливість, енергетичне та часове розділення).

8.4 Іонізаційні методи вимірювання. Детектори випромінювання. Лічильні камери. Камера Вільсона. Метод сцинтиляцій.

8.5 Багатоканальні аналізатори імпульсів. Сцинтиляційні гама- та бета-спектрометри та їх характеристики.

8.6 Методи обробки гама- та бета- спектрів. Захист від гамма - випромінювання.

9 ЕЛЕМЕНТИ РАДІОЕКОЛОГІЇ ТА РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ.

9.1 Пряма і непряма дія іонізуючого випромінювання.

9.2 Вплив іонізуючого випромінювання на окремі органи і організм в цілому.

9.3 Два види опромінення організму: зовнішнє і внутрішнє.

9.4 Природна та штучна радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. 9.5 Радіонукліди. Радіоактивні ряди. Визначення періоду напіврозпаду радіонуклідів.

9.6 Наслідки впливу іонізуючого випромінювання на речовину. Наведена радіоактивність. Біологічна дія радіації. Радіочутливість.

9.7 Вплив малих доз радіації на організм людини.

9.8 Радіаційне забруднення, його джерела та об'єкти, міри захисту.

9.9 Особливості радіоактивного забруднення ґрунту і рослинного покриву.

1.2.2 Перелік тем практичних занять

1) Термодинамічні методи розрахунків складних систем, як елементів навколишнього середовища в задачах екологічної фізики та задачах захисту довкілля.

2) Сучасні задачі захисту навколишнього середовища.

3) Фізичні методи та технології очищення об'єктів природного середовища.

4) Розрахунки доз радіації та дозових навантажень.

5) Застосування системи захисту ПКС та ПКМ від зовнішніх, у тому числі електромагнітних випромінювань

1.3 Перелік навчальної літератури.

1. Гленсдорф П., Пригожин И. Р. Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуаций. М.: Мир, 1973. — 280 с.
2. Кузьмина Р.И. Техника защиты окружающей среды. Изд-во Саратовского университета, 2010, 105 с.
3. Николис Г., Пригожин И. Р. Самоорганизация в неравновесных системах: От диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации. М.: Мир, 1979. — 512 с.
4. Герасимов О.І. Фізика гранульованих матеріалів. Монографія. Одеса: ТЕС, 2015,-264с.
5. Ветошкин А.Г. Таранцева К.Р. Технологии защиты окружающей среды. (Теоретические основы) Учебное пособие. Пенза, 2004, <http://window.edu.ru/resource/888/36888/files/stup114.pdf>
6. Герасимов.О.І.,Кільян.А.М. Елементи фізики довкілля: Конспект лекцій. Одеса, ОДЕКУ,2003
7. Герасимов О.І. Фізика довкілля. Навчальний посібник. Одеса,ТЕС, 2004,144с.
8. Герасимов О.І.Основи радіаційної безпеки. Конспект лекцій. Одеса, ОДЕКУ , 2014.
9. Герасимов О.І. Радіоекологія за галузями. Підручник. ОДЕКУ. – Одеса: ТЕС, 2016.- 100 с.
10. www.library-odeku.16mb.com

1.4 Найважливіше методичне забезпечення

1. Герасимов О.І. Технології захисту навколишнього середовища. Навчальний посібник. Одеса, ТЕС, 2017
2. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни “Технології захисту навколишнього середовища” Герасимов О.І., Андріанова І.С., Курятников В.В. - Одеса, ОДЕКУ, 2017р., 44 с.
3. Методичні вказівки “Збірник задач з радіоекології” для студентів за спеціальністю “Екологія та охорона навколишнього середовища”./ Герасимов О.І. та ін. - Одеса, ОДЕКУ, 2012
4. Норми радіаційної безпеки України. НРБУ-97. К.1997..
5. Ветошкин А.Г. Таранцева К.Р. Технологии защиты окружающей среды. (Теоретические основы) Учебное пособие. Пенза, 2004, <http://window.edu.ru/resource/888/36888/files/stup114.pdf>

1.5 Перелік базових знань та вмінь

За визначенням базовими є знання і вміння, які лежать в основі тих чи інших дисциплін за спеціальністю навчання і без яких неможливе вивчення цих дисциплін.

Для отримання задовільної оцінки при проведенні контрольних заходів студенту чи студентці достатньо показати своє володіння базовими знаннями і вміннями.

Перелік базових знань та вмінь

Базові знання	Базові вміння
фізичні основи, методи, моделі та підходи до організації захисту природних екосистем від впливу зовнішніх збурень; знання небезпечності акустичних, теплових, електромагнітних випромінювань та радіації. Заходи захисту від шкідливих зовнішніх випромінювань	- застосовувати адекватні до умов галузі використання сучасні технології очищення атмосферного повітря, водних об’єктів та ґрунтів; - застосовувати заходи захисту від акустичних, теплових та електромагнітних випромінювань, заходи захисту від радіації;

1.6 Контрольні заходи з дисципліни “Технології захисту навколишнього середовища”

При вивченні дисципліни “Технології захисту навколишнього середовища” використовуються різні форми контролю, серед яких під час лекційних занять викладачем застосовуються: письмові контрольні роботи, тестування, усне опитування у ході заняття.

Під час практичних занять (розв’язок задач) викладач застосовує такі форми контролю, як виконання завдання біля дошки, контроль виконання домашнього завдання, перевірка самостійної роботи студента, захист курсового проекту.

До основних (обов'язкових) форм контролю належать дві планових (згідно графіку проведення модульного контролю) контрольних роботи, усне опитування під час практичних занять і , захист курсового проекту, в залежності від результатів модульного контролю, іспит.

Крім цих контролюючих заходів після закінчення вивчення курсу «технології захисту навколишнього середовища» може бути проведений ректорський контроль знань за програмою дисципліни.

Для підготовки до планової контрольної роботи студент повинен виконати завдання за темою контрольного заходу.

Перелік завдань до самостійної роботи студентів приведений в другому розділі цих методичних вказівок "Організація самостійної роботи студентів".

2. ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Основна теоретична частина програми читається студентам під час лекцій. Деякі теоретичні питання програми за обмеженістю часу можуть бути запропоновані викладачем, що читає лекції, для самостійної роботи студентам дома, або виносяться на практичні заняття.

У наступому розділі студентам запропоновані перелік завдань на самостійну роботу та повчання по послідовному вивченню теоретичного матеріалу.

В розділі 2.1 цих методичних вказівок на кожен тему програми приведені завдання студентам для самостійної роботи.

Основним допоміжним матеріалом для самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни є конспект лекцій, що читається для студентів за спеціальністю навчання.

Крім конспекта лекцій студент при підготовці до занять використовує методичні матеріали кафедри загальної і теоретичної фізики та літературу, що запропонована методичними вказівками.

Кількість відведених для самостійної роботи годин регламентована робочим навчальним планом і робочою програмою з дисципліни, що затверджені методичною радою ОДЕКУ.

Тому виконання самостійної роботи в обсязі запланованого часу є для студентів таким же обов'язковим, як і аудиторні. В таблиці 2.2 приведений перелік завдань на самостійну роботу з теоретичних модулів ЗМЛ-1 та ЗМЛ-2.

2.1 Перелік завдань на самостійну роботу

2.1.1 Перелік завдань на самостійну роботу з теоретичних модулів

Таблиця 2.1

Модуль	НАЗВА ТЕМ	ЛІТЕРАТУРА
--------	-----------	------------

ЗМЛ-1	<p>1. Фізичні основи та методи опису природних екосистем, термодинамічні властивості та методи діагностики їх забруднення.</p> <p>1.ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАБРУДНЕНЬ ДОВКІЛЛЯ І ОСНОВНІ МЕТОДИ ЙОГО ЗАХИСТУ</p> <p>1.1. Показники якості довкілля 1.2. Джерела забруднення атмосфери 1.3. Характеристики пилегазових забрудників повітря 1.4. Основні властивості аерозолів 1.5. Шкідливі гази і пари 1.6. Класифікація вод і властивості водних дисперсних систем 1.7. Класифікація промислових відходів 1.8.Методи очищення пилоповітряних викидів 1.9. Способи очищення газових викидів</p>	<p>Конспект лекцій. Підручники: [7]-с.31-33; [2] - с.23-30; [4]-с.16,39-41; [7] - задачі з розділу 1; [9]-с.8-9. 1.Ветошкин А.Г. Таранцева К.Р. Технологии защиты окружающей среды. (Теоретические основы) Учебное пособие. Пенза, 2004, http://window.edu.ru/resource/888/36888/files/stup114.pdf</p>
	<p>2. ЗАХИСТ АТМОСФЕРИ. 2.1 ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ ВІД АЕРОЗОЛЬНИХ ДОМІШОК</p> <p>2.1.1 Гравітаційне осадження частинок 2.1.2. Відцентрове осадження частинок 2.1.3. Інерційне осадження частинок 2.1.4. Фільтрування аерозолів 2.1.5. □Процес газоочищення 2.1.6. Осадження частинок в електричному полі 2.1.7. Термофорез частинок аерозолів 2.2. ОЧИЩЕННЯ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ</p>	<p>Конспект лекцій. Підручники: [1]-</p>
	<p>Ідентифікація та використання до умов галузі сучасних технологій очищення водних об'єктів та ґрунтів</p> <p>3. ЗАХИСТ ГІДРОСФЕРИ 3.1. Гидромеханические способи</p>	

	<p>очищення стічних вод</p> <p>3.2. Відстоювання стічних вод</p> <p>3.3. Відцентрове осадження домішок із стічних вод</p> <p>3.4. Фільтрування стічних вод</p> <p>3.5. Фізико-хімічні методи очищення стічних вод</p> <p>3.6. Коагуляція і флокуляція забруднень стічних вод</p> <p>3.7. Очищення флотації стічних вод</p> <p>3.8. Очищення стічних вод адсорбцією</p> <p>3.9. Іонний обмін в розчинах стічних вод</p> <p>3.10. Очищення стічних вод екстракцією забруднень</p> <p>3.11. Зворотний осмос і ультрафільтрація в розчинах стічних вод</p> <p>3.12. Десорбція, дезодорація і дегазація розчинених домішок</p> <p>3.13. Електрохімічні методи очищення стічних вод</p> <p>3.14. Хімічні методи очищення стічних вод</p> <p>3.15. Нейтралізація стічних вод</p> <p>3.16. Окислення забрудників стічних вод</p> <p>3.17. Очищення стічних вод відновленням</p> <p>3.18. Очищення стічних вод від іонів важких металів</p> <p>3.19. Процеси біохімічного очищення стічних вод</p> <p>3.20. Основні показники біохімічного очищення стічних вод</p> <p>3.21. Метод аеробного біохімічного очищення</p> <p>3.22. Механізм біохімічного розпаду органічних речовин</p> <p>3.23. Кінетика біохімічного окислення</p> <p>3.24. Анаеробні методи біохімічного</p>	<p>Конспект лекцій</p> <p>Методичні вказівки до СРС з дисципліни «Технології захисту навколишнього середовища»</p>
--	---	--

	<p>очищення</p> <p>3.25. Обробка опадів стічних вод</p> <p>3.26. Термічні методи очищення стічних вод</p> <p>3.27. Концентрація стічних вод</p> <p>5.28. Кристалізація речовин з розчинів</p> <p>3.29. Термоокислювальні методи знешкодження стічних вод</p>	
ЗМЛ-2	<p>4. ЗАХИСТ ЛІТОСФЕРИ</p> <p>4.1. Гідромеханічні методи обробки рідких відходів</p> <p>4.2. Гідромеханічне обезводнення опадів стічних вод</p> <p>4.3. Фільтрування опадів стічних вод</p> <p>4.4. Відцентрове фільтрування опадів стічних вод</p> <p>4.5. Механічна переробка твердих відходів</p> <p>4.6. Фізико-хімічні основи обробки і утилізації відходів</p> <p>4.7. Реагентная обробка опадів стічних вод</p> <p>4.8. Фізико-хімічні методи витягання компонентів з відходів</p> <p>4.9. Збагачення при рекуперації твердих відходів</p> <p>4.10. Термічні методи обробки відходів</p> <p>4.11. Термічні методи знешкодження мінералізованих стоків</p> <p>4.12. Термічні методи кондиціонування опадів стічних вод</p> <p>4.13. Сушка вологих матеріалів</p> <p>4.14. Термохімічна обробка твердих відходів</p>	<p>Конспект лекцій.</p> <p>Підручники: [1]- с. 36-54; [2] - с.32-45; [3] - с.14-17; [4]- с.18-22; [7] - задачі з розділу 2; [9]-с.9-13.</p>
	<p>5. ЗАХИСТ ДОВКІЛЛЯ ВІД ЕНЕРГЕТИЧНИХ ДІЙ</p> <p>5.1 Теоретичні основи захисту довкілля від енергетичних дій</p> <p>5.2. Захист довкілля від механічних і акустичних коливань</p> <p>5.3. Захист від теплових</p>	<p>Конспект лекцій.</p> <p>Підручники: [1]- с. 30; [4]-с.28-35; [7] - задачі з розділу 2; [9]-с.18-25.</p> <p>Підготовка до КР2</p>

<p>випромінювань 5.4. Захист від електромагнітних полів і випромінювань Вплив техногенних випромінювань на біологічні об'єкти.</p>	
<p>6. Радіація. Природні та штучні джерела радіоактивного забруднення. Захист від радіації</p>	
<p>7. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФІЗИКИ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ Альфа- та бета-випромінювання. Гамма-випромінювання. Ядерна ізомерія. Внутрішня конверсія.</p> <p>8. ФІЗИЧНІ ПРИНЦИПИ ВЗАЄМОДІЇ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ З РЕЧОВИНОЮ. Проходження заряджених частинок іонізуючого випромінювання крізь речовину. Модель бора. Іонізаційні втрати енергії зарядженої частинки. Взаємодія легких заряджених частинок з речовиною. Радіаційні втрати енергії. Лінійний та масовий пробіг заряджених частинок у речовині. Товщина шару половинного поглинання. Пружне та недружнє розсіяння. Ефективний переріз розсіяння. Механізми взаємодії гамма-випромінювання з речовиною. Проходження нейтронів крізь речовину та основні механізми їх взаємодії з речовиною. Взаємодія іонізуючого випромінювання з біологічними об'єктами.</p> <p>9. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ РАДІОМЕТРІЇ ТА ДОЗИМЕТРІЇ Фізичні принципи у методах вимірювання радіоактивності. Коефіцієнт послаблення та передачі</p>	<p>Конспект лекцій. Підручники: [2] - с. 55-56; [3] - с.19-20; [4]-с.26-27.</p> <p>Конспект лекцій. Заходи захисту природних екосистем від шкідливих зовнішніх збурень [1,3,4]. Вплив техногенних випромінювань на біологічні об'єкти.</p> <p>Конспект лекцій. Заходи захисту від акустичних, теплових та електромагнітних випромінювань [1 – 8].</p>

	<p>енергії - випромінювання. Електрона рівновага.</p> <p>Фізичні основи захисту від іонізуючого випромінювання. Дозиметричні величини та одиниці їх вимірювання.</p> <p>Дози випромінювання. Поглинена доза. Експозиційна доза. Еквівалентна доза. Потужності доз. Одиниці доз опромінювання. Колективна доза.</p> <p>Методи дозиметрії та радіометрії. Основні характеристики приладів, призначених для реєстрації ядерних випромінювань (функція відгуку, чутливість, енергетичне та часове розділення). Іонізаційні методи вимірювання. Імпульсні методи вимірювання. Детектори випромінювання. Лічильні камери. Камера Вільсона. Метод сцинтиляцій.</p> <p>Багатоканальні аналізатори імпульсів. Сцинтиляційні гама- та бета- спектрометри та їх характеристики.</p> <p>Методи обробки гама- та бета-спектрів. Захист від α, β - випромінювання.</p> <p>10 ЕЛЕМЕНТИ РАДІОЕКОЛОГІЇ ТА РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ.</p> <p>Пряма і непряма дія іонізуючого випромінювання, вплив іонізуючого випромінювання на окремі органи і організм в цілому. Два види опромінення організму: зовнішнє і внутрішнє.</p> <p>Природна та штучна радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Радіонукліди. Радіоактивні ряди. Визначення періоду напіврозпаду радіонуклідів.</p>	<p>Конспект лекцій. Захист інформаційних та інформаційно-комунікаційних систем (ІКС) та інфо-комунікаційних мереж, як елемента довкілля, від впливу зовнішніх, у тому числі електромагнітних випромінювань [5]. Радіація. Природні та штучні джерела радіоактивного забруднення. Захист від радіації [7 – 8].</p>
--	--	---

	Іонізуюче випромінювання. Види іонізуючого випромінювання. Наведена радіоактивність. Біологічна дія радіації. Радіочутливість. Вплив малих доз радіації на організм людини. Радіаційне забруднення, його джерела та об'єкти, міри захисту	
--	---	--

2.1.2 Перелік завдань на самостійну роботу з практичних модулів

За навчальним планом дисципліни “Технології захисту навколишнього середовища” студенти зобов’язані виконати два практичних модулі, одним з яких є курсовий проект.

Приклади тем практичних занять та тем курсового проекту наведені у таблиці 2.2.

Курсовий проект оцінюється як самостійний вид навчання і за його виконання та захист виставляється підсумкова оцінка у кількісній та якісній формі.

Таблиця 2.2

Змістовні модулі	ЗАВДАННЯ Назва теми
ЗМ-П1	1.Термодинамічні методи розрахунків складних систем, як елементів навколишнього середовища в задачах екологічної фізики та задачах захисту довкілля. 2.Сучасні задачі екологічної безпеки та захисту навколишнього середовища. 3.Фізичні методи та технології очищення об’єктів природного середовища. 4.Розрахунки доз радіації та дозових навантажень. 5.Застосування системи захисту ПКС та ПКМ від зовнішніх, у тому числі електромагнітних випромінювань
ЗМ-КП	Курсовий проект з дисципліни Тема 1. Небезпечність акустичних, теплових та електромагнітних випромінювань. 2. Термодинамічні властивості природних екосистем. 3. Дослідження фракталів. 4. Дослідження сегрегаційних процесів в гранульованих системах. 5. Гідродинамічна нестійкість, створення динамічних структур.

6. Захист від акустичних випромінювань. теплових та електромагнітних
7. Основні види радіоактивних випромінювань.
8. Розрахунки захисту від α -випромінювання.
9. Розрахунки захисту від β -випромінювання.
10. Проходження γ -квантів крізь речовину (фотоэффект, комптон-ефект, ефект утворення електронно-позитронних пар). Коефіцієнт послаблення при цих процесах.
11. Розрахунки захисту від γ -випромінювання.
12. Розрахунки захисту у нейтронній дозиметрії.
13. Дозиметричні величини та одиниці їх вимірювання.
14. Захист від іонізуючих випромінювань.
15. Біологічна дія іонізуючих випромінювань.
16. Радіоактивність навколишнього середовища.
17. Радіоактивні аерозолі і гази.
- Технологія АЕС. Захист від іонізуючих випромінювань на АЕС.
18. Небезпечність акустичних, теплових та електромагнітних випромінювань.
19. Термодинамічні властивості природних екосистем.
20. Дослідження фракталів.
21. Дослідження сегрегаційних процесів в гранульованих системах.
22. Гідродинамічна нестійкість, створення динамічних структур.
23. Захист від акустичних випромінювань. теплових та електромагнітних
24. Основні види радіоактивних випромінювань.
25. Розрахунки захисту від α -випромінювання.
26. Розрахунки захисту від β -випромінювання.
27. Проходження γ -квантів крізь речовину (фотоэффект, комптон-ефект, ефект утворення електронно-позитронних пар). Коефіцієнт послаблення при цих процесах.
28. Розрахунки захисту від γ -випромінювання.
29. Розрахунки захисту у нейтронній дозиметрії.
30. Дозиметричні величини та одиниці їх вимірювання.
31. Захист від іонізуючих випромінювань.
32. Біологічна дія іонізуючих випромінювань.
33. Радіоактивність навколишнього середовища.
34. Радіоактивні аерозолі і гази.
35. Технологія АЕС. Захист від іонізуючих випромінювань на АЕС.

Тематика курсового проекту пов'язана з одного боку – із темами навчальних занять з даної дисципліни, а з іншого боку – з тематикою наукової роботи студента.

Приклади тем наукової роботи студентів наведені у п.2.1.3. “Модуль наукової роботи з дисципліни “Технології захисту навколишнього середовища”.

2.1.3 Перелік завдань на самостійну роботу з модуля наукової роботи

1. Фізика гранульованих систем.
2. Дослідження сегрегаційних процесів в гранульованих системах.
3. Гідродинамічна нестійкість, створення динамічних структур.
4. Дослідження фракталів.
5. Солітони Россбі.
6. Теорія подоби в моделюванні радіоекологічних процесів. Дослідження гранульованих систем.
8. Захист від акустичних випромінювань. теплових та електромагнітних
9. Фізичні методи захисту від теплових випромінювань.
10. Фізичні методи захисту від електромагнітних випромінювань.
11. Трансформація радіоактивних речовин в атмосфері. Розсіювання радіонуклідів в атмосфері : адвективне перенесення , турбулентне перемішування.
12. Основні механізми видалення забруднюючих речовин з атмосфери: вологе випадання , сухе випадання , природний радіоактивний розпад. Ресуспензія .
13. Технології захисту водного середовища.
14. Видова специфіка гідробіонтів в накопиченні радіонуклідів.

2.2 Повчання по послідовному вивченню теоретичного матеріалу.

Загальні зауваження

Починаючи вивчати дисципліну «Технології захисту навколишнього середовища», студентам потрібно виділити основні поняття дисципліни, фізичні основи та методи опису природних екосистем, термодинамічні властивості та методи діагностики їх забруднення.

Тому першим розділом дисципліни розглядаються питання:

1.ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАБРУДНЕНЬ ДОВКІЛЛЯ І ОСНОВНІ МЕТОДИ ЙОГО ЗАХИСТУ

У цьому розділі потрібно звернути увагу на агрегатний стан забруднень та, відповідно, на методи очищення довкілля від цих забруднень.

Потрібно розглянути основні види та характеристики забруднень та джерела їх надходжень. Після цього рекомендується перейти до вивчення основних методів та засобів захисту навколишнього середовища.

Вивчаючи дисципліну, потрібно засвоїти питання: 1)забруднення атмосфери та очищення атмосферного повітря.

Тому другим розділом дисципліни розглядається питання:

2. ЗАХИСТ АТМОСФЕРИ.

У цьому розділі потрібно звернути увагу на фізичні та фізико-хімічні принципи очищення повітря від 1) аерозольних домішок, 2) від газових викидів. Потрібно засвоїти поняття абсорбції та адсорбції. Питання захисту атмосфери пов'язане із розсіянням викидів в атмосфері.

Забруднення водного середовища та очищення стічних вод пов'язане з питанням

3. ЗАХИСТ ГІДРОСФЕРИ

Цей розділ містить у собі питання:

- гідромеханичні способи очищення стічних вод;
- відстоювання та фільтрування стічних вод.

Фізичні принципи очищення пов'язані із гравітаційним та відцентровим осадженням. Фізико-хімічні методи включають до себе коагуляцію, флоатацію і флокуляцію забруднень, десорбцію, дезодорацію і дегазацію розчинених домішок

У цьому розділі потрібно розглянути хімічні, електрохімічні і біохімічні методи очищення стічних вод.

- 3.21. Метод аеробного біохімічного очищення
- 3.22. Механізм біохімічного розпаду органічних речовин
- 3.23. Кінетика біохімічного окислення
- 3.24. Анаеробні методи біохімічного очищення
- 3.25. Обробка опадів стічних вод
- 3.26. Термічні методи очищення стічних вод
- 3.27. Концентрація стічних вод

4. У наступному розділі розглянуте питання ЗАХИСТ ЛІТОСФЕРИ

Потрібно виділити питання забруднення ґрунтів та звернути увагу на переробку та утилізацію твердих відходів.

Окремим питанням є розгляд енергетичного забруднення - теплового, звукового, електромагнітного та іонізуючого випромінювання.

У зв'язку з цим у наступному розділі розглядається

5. ЗАХИСТ ДОВКІЛЛЯ ВІД ЕНЕРГЕТИЧНИХ ДІЙ.

Під іонізуючим випромінюванням розуміють потоки частинок, таких, як електрони, протони, α -частинки, мезони, нейтрони, фотони, осколки поділу ядер і т.д. Вони випромінюються атомними ядрами в процесах їх розпаду, в ядерних реакціях, що проводяться в прискорювачах та в ядерних реакторах, або попадають в атмосферу Землі з космосу. Такі частинки мають достатню енергію для іонізації атомів та молекул речовини. Ці питання розглядаються у розділі

6. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФІЗИКИ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ.

Взаємодії частинок з електронами, атомами, ядрами середовища відбуваються в результаті дії різних сил: кулонівських, електромагнітних, ядерних. Якщо врахувати, що взаємодії можуть бути пружними і непружними, то кількість різних процесів буде великою.

З обліком енергетичних діапазонів іонізуючого випромінювання основні види взаємодії зручно розглядати окремо для наступних видів випромінювань:

- важкі заряджені частинки, маса яких багато більше маси електрона;
- легкі заряджені частинки (електрони, позитрони),
- γ -кванти і нейтрони. Закони взаємодії іонізуючого випромінювання з речовиною розглядаються у сьомому розділі:

7. ФІЗИЧНІ ПРИНЦИПИ ВЗАЄМОДІЇ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ З РЕЧОВИНОЮ.

Заряджені частинки при проходженні у речовині витрачають частину своєї енергії на іонізацію і збудження атомів середовища (іонізаційні втрати енергії). Іонізація і збудження атомів приводить до макроскопічних ефектів, що дозволяють реєструвати заряджені частинки. Основне розходження між важкими і легкими зарядженими частинками у тім, що для останніх виявляються істотними втрати енергії в результаті електромагнітного випромінювання (радіаційні втрати енергії). γ -кванти і нейтрони не мають електричного заряду, і тому не дають скільки-небудь помітних іонізаційних ефектів.

Методи реєстрації іонізуючого випромінювання, що засновані на законах взаємодії його з речовиною розглянуто у розділі:

8. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ РАДІОМЕТРІЇ ТА ДОЗИМЕТРІЇ.

Наслідки впливу іонізуючого випромінювання на речовину, наведена радіоактивність, біологічна дія радіації та інші питання розглянуті у розділі:

9. ЕЛЕМЕНТИ РАДІОЕКОЛОГІЇ ТА РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ.

Вивчення дисципліни має за мету оволодіння фізичними основами, методами, моделями та підходами до організації захисту природних екосистем від впливу зовнішніх збурень. Ці методи лежать в основі технологій захисту навколишнього середовища.

3. ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ

Організація контролю знань та вмінь студентів з дисципліни “Технології захисту навколишнього середовища” забезпечується комплексом контролюючих заходів поточного і підсумкового контролю та відповідає кредитно-модульній системі, що запроваджується в навчальному процесі ОДЕКУ.

3.1 Система контролю знань та вмінь студентів

Система контролю знань та вмінь студентів включає до себе: 1) поточний контроль; 2) підсумковий контроль.

Поточний контроль з дисципліни “Технології захисту навколишнього середовища” здійснюється за наступними формами:

- перевірка контрольної роботи;
- перевірка знань студентів під час заняття (усне опитування під час лекційного або практичного заняття);
- захист курсового проекту.

Підсумковий контроль проводиться на основі накопиченої (інтегральної) суми балів, яку отримав студент за підсумками поточного контролю та підсумкового семестрового контролю (іспит).

Накопичувальна підсумкова оцінка (ПО) засвоєння студентом навчальної дисципліни складається з:

- двох оцінок по контрольним роботам (ОМ – оцінка міжсесійна);
- оцінки усного опитування під час занять (ОМ – оцінка міжсесійна);
- оцінювання заходу підсумкового контролю (ОПК – іспит).

Студент вважається допущеним до підсумкового семестрового контролю, якщо він виконав всі види робіт поточного контролю, передбачені робочою навчальною програмою дисципліни і набрав за накопичувальною системою суму балів не менше 50 % від максимально можливої за дисципліну.

3.2 Форми контролю знань та вмінь студентів

3.2.1 Поточний контроль

В дисципліні “Технології захисту навколишнього середовища” виділені 2 змістовних модуля з теоретичної частини та два – з практичної, один з яких – це модуль курсового проекту.

В якості форми поточного контролю лекційних модулів дисципліни використовується проведення контрольних робіт з теоретичних модулів ЗМ-Л1 та ЗМ-Л2 та усне опитування під час занять.

Отже поточний контроль з дисципліни складається з:

- двох контрольних робіт, за які студент може отримати в сумі 50 балів;
- усного опитування під час практичних занять, за яке студент може отримати 25 балів;
- виконання та захисту курсового проекту.

Характер кожного модуля, його назва, форма контролю рівня засвоєння змісту модуля, а також максимальна сума балів, яку можна отримати за даним модулем, приведені в таблиці 3.1.

Теоретичні та практичні модулі

Таблиця 3.1.

№	Характер модуля	Назва модуля	Вид контролю (обов'язковий)	Максимальна кількість балів	Викладач, що веде контроль
1	Теоретичний	ЗМ-Л1	Контр. Робота №1	25	Викладач, що читає лекції
2	Теоретичний	ЗМ-Л2	Контр. №2 робота	25	Викладач, що читає лекції.
3	Практичний	ЗМ-П1	УО	25	Викладач, що веде практ. заняття
4	Практичний (модуль КП)	ЗМ-КП	КП	25	Викладач, що читає лекції.

Оцінка у балах: ЗМ-Л1 - 25 балів; ЗМ-Л2 -25 балів; практичний модуль ЗМП-1 – 25 балів та курсовий проект – 25 балів. Ці бали відповідають формулі, за якою розраховується інтегральна оцінка (В) по дисципліні.

Фактична сума балів, яку отримує студент за кожний модуль складається із підсумків виконання запланованих контрольних заходів, враховуючи своєчасність виконання студентом графіку навчального процесу. Якщо студент без поважних причин пропустив контрольний захід, або отримав незадовільну оцінку, то він має право скласти його у тижневий термін з максимальною сумою балів, яка дорівнює оцінці "задовільно".

Суми балів, які отримав студент за всіма модулями навчальної дисципліни, формують підсумкову (інтегральну) оцінку студента з дисципліни. Вона є підставою для допуску студента до іспиту.

У якості іспиту студент пише тестову контрольну роботу, яка оцінюється за 100-бальною шкалою.

При проведенні міжсесійного контролю студент вважається атестованим, якщо він набрав не менше 50% від максимально можливої суми балів за модулями, які завершені на момент атестації.

3.2.2 Підсумковий контроль

Для денної форми навчання студент, який не має на початок заліково-екзаменаційної сесії заборгованості по дисципліні, що завершується іспитом, складає письмовий іспит за затвердженим розкладом та процедурою, яка виписана у пп. 2.7–2.10 Положення про проведення підсумкового контролю знань студентів. До іспиту допускаються студенти, у яких фактична сума накопичених за семестр балів за практичну частину складає **не менше 50%**. В іншому випадку студент вважається таким, що не виконав навчального плану дисципліни, і не допускається до іспиту.

Студенти складають тестовий іспит. Кожний екзаменаційний білет містить не менш 20 тестових завдань. Вірна відповідь на всі завдання відповідає 100%, або 100 балів.

Методика визначення загальної екзаменаційної оцінки.

Загальний бал успішності з дисципліни є усередненим між кількісною оцінкою поточних контролюючих заходів та кількісною оцінкою, одержаною студентом на іспиті; якщо ж кількісна оцінка, одержана студентом на іспиті, менше 50% від максимально можливої, то загальний бал успішності дорівнює балу успішності на іспиті.

Шкала переходу від оцінок за національною системою до системи ЄКТАС наведена у таблиці 3.2:

Таблиця 3.2 Критерії оцінювання екзаменаційних робіт за системою ECTS та системою університету

За шкалою ECTS	За національною системою	Визначення	За системою університету (у відсотках)
A	5 (відмінно)	відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 - 100

B	4 (добре)	вище середнього рівня з кількома помилками	82 – 89,9
C	4 (добре)	в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74 – 81,9
D	3 (задовільно)	непогано, але зі значною кількістю помилок	64 – 73,9
E	3 (задовільно)	виконання задовольняє мінімальним критеріям	60 – 63,9
FX	2 (незадовільно)	з можливістю перескласти	35 – 59,9
F	2 (незадовільно)	з обов'язковим повторним курсом навчання	1 – 34,9

3.3 Перелік контрольних заходів і терміни їх проведення.

Для оцінки знань та вмінь студентів можуть використовуватись різні форми контролю рівня засвоєння змісту модуля, які залежать від методики проведення занять. При вивченні дисципліни “Технології захисту навколишнього середовища” використовуються такі форми контролю:

- письмові контрольні роботи;
- усне опитування у ході заняття;
- виконання та захист курсового проекту.

Терміни проведення модульного контролю відповідають термінам проведення атестацій студентів і представлені в наступній таблиці.

Таблиця 3.3

Контрольний захід	Термін проведення	Бали
КР№ 1	7 тиждень	25
КР№2	14 тиждень	25
УО під час практичн.занять	14 тиждень	25
КП	15 тиждень	25

3.4 Перелік базових знань по темах лекційних занять

ЗМ-Л1

Тема 1.ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАБРУДНЕНЬ ДОВКІЛЛЯ І ОСНОВНІ МЕТОДИ ЙОГО ЗАХИСТУ

Методи та заходи зниження рівня забруднення навколишнього середовища

Тема 2 ЗАХИСТ АТМОСФЕРИ

Механічні методи очищення: гравітаційне, інерційне, відцентрове осадження частинок. Фільтрування аерозолів. Осадження частинок в електричному полі. Термодифузіофорез частинок аерозолів.

Абсорбція газових домішок

Тема 3 ЗАХИСТ ГІДРОСФЕРИ

Методи очищення стічних вод – гідромеханічні, фізико-хімічні, хімічні, біохімічні. Відстоювання стічних вод

Тема 4 ЗАХИСТ ЛІТОСФЕРИ Методи захисту літосфери. Особливості радіоактивного забруднення ґрунту і рослинного покриву.

ЗМ-Л2

Тема 5 ЗАХИСТ ДОВКІЛЛЯ ВІД ЕНЕРГЕТИЧНИХ ДІЙ

Методи захисту довкілля від енергетичних дій. Захист довкілля від механічних і акустичних коливань, від теплових випромінювань, електромагнітних полів і випромінювань. Захист від радіації.

Тема 6 . ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФІЗИКИ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Альфа- та бета-випромінювання.

Гамма-випромінювання. Нейтронне випромінювання.

Захист від радіації.

Тема 7. ФІЗИЧНІ ПРИНЦИПИ ВЗАЄМОДІЇ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ З РЕЧОВИНОЮ Екологічні прилади та системи захисту об'єктів навколишнього середовища від зовнішніх збурень та енергетичних дій. Багатоканальні аналізатори імпульсів. Гамма-спектрометри та їх характеристики.

Тема 8. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ РАДІОМЕТРІЇ ТА ДОЗИМЕТРІЇ

Дозиметричні величини та одиниці їх вимірювання. Дози випромінювання. Поглинена доза. Експозиційна доза. Еквівалентна доза. Потужності доз. Одиниці доз опромінювання. Колективна доза. Методи дозиметрії та радіометрії. Основні характеристики приладів, призначених для реєстрації ядерних випромінювань

Тема 9 ЕЛЕМЕНТИ РАДІОЕКОЛОГІЇ ТА РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ.

Методи дезактивації та реабілітації радіаційно забруднених територій.

Принципи схову, переробки та утилізації джерел іонізуючого випромінювання.

3.5 Вимоги, що пред'являються до студента на контрольних заходах поточного контролю

Контроль самостійної роботи студента є складовою поточного контролю знань студентів. Вимоги, які пред'являються до студентів на контрольних заходах, відповідають переліку базових нормативних знань, умінь і навичок, що сформований на основі освітньо-професійної

програми (ОПП) спеціаліста. Для підготовки до модульного контролю студентам потрібно засвоїти питання, які входять до відповідного модуля.

3.5.1 Питання для підготовки до контрольного заходу.

Питання по темах ЗМЛ-1

1. Методи та заходи зниження рівня забруднення повітря
2. Способи очищення газових викидів. Захист атмосфери.
3. Джерела забруднення атмосфери. Класифікація викидів.
4. Механічні методи осадження аеродисперсних частинок.
5. Основні фізико-хімічні властивості аеродисперсних частинок.
6. Механічні методи осадження аеродисперсних частинок.
7. Ефективність систем очищення повітря від твердих аеродисперсних частинок
8. Мокрі методи пилеочищення з використанням явищ абсорбції і хемосорбції.
9. Метод абсорбції
10. Метод хемосорбції
11. Адсорбційний метод очищення газів
12. Методи очищення води
13. Методи та засоби очищення питної води.
14. Каталітичний метод очищення води
15. Термічний метод очищення. Очищення газів від продуктів окислення щелочних металів.

Питання для самоперевірки засвоєння матеріалу

1. Що являє собою метод абсорбції?
2. Що являє собою метод хемосорбції?
3. У чому полягає суть адсорбційного метода очищення газів?
4. Які Ви знаєте методи та засоби очищення повітря?
5. Які Ви знаєте методи та засоби очищення питної води?

Питання по темах ЗМЛ-2

1. Теоретичні основи захисту довкілля від енергетичних дій
2. Захист довкілля від механічних і акустичних коливань
3. Захист від теплових випромінювань
4. Захист від електромагнітних полів і випромінювань
5. Вплив техногенних випромінювань на біологічні об'єкти.
6. Захист інформаційних та інформаційно-комунікаційних систем (ІКС) та інфо-комунікаційних мереж, як елемента довкілля, від впливу зовнішніх, у тому числі електромагнітних випромінювань.
7. Радіація.
8. Природні та штучні джерела радіоактивного забруднення. Захист від радіації.
9. Іонізуюче випромінювання. Види іонізуючого випромінювання
10. Альфа- та бета-випромінювання.
11. Гамма-випромінювання.

12. Нейтронне випромінювання.
13. Проходження заряджених частинок іонізуючого випромінювання крізь речовину.
14. Взаємодія легких заряджених частинок з речовиною. Радіаційні втрати енергії.
15. Механізми взаємодії гамма-випромінювання з речовиною.
16. Взаємодія іонізуючого випромінювання з біологічними об'єктами - молекулою, клітиною та живим організмом.
17. Дозиметричні величини та одиниці їх вимірювання. Дози випромінювання.
18. Методи дозиметрії та радіометрії.
19. Захист від гамма-випромінювання.
20. Схов, переробка та утилізація джерел іонізуючого випромінювання..

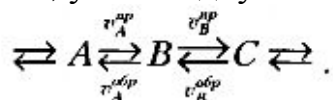
3.5.2 Завдання контрольного заходу

Приклади тестових завдань першого модуля ЗМЛ-1

Оберіть правильну відповідь:

1. Гранично допустимі викиди (ГДВ) – це нормативи, які використовуються для оцінки забруднення:
 - А. атмосферного повітря,
 - Б. водного середовища
 - В. радіаційної безпеки,
2. Які з перелічених антропогенних забруднень належать до матеріальних?
 - А. викиди в атмосферу, стічні води, тверді відходи
 - Б. теплові викиди,
 - В. шум, вібрація, ультразвук,
 - Г. електромагнітні поля, світлове, лазерне, інфрачервоне, ультрафіолетове,
 - Д. іонізуюче та електронне
3. Методи очистки, які супроводжуються одночасним протіканням хімічних і фізичних процесів, називаються: (визначити потрібне)
 - А. Хімічними
 - Б. Фізичними
 - В. Фізико-хімічними
 - Г. Термічними
 - Д. Біохімічними
4. Методи очистки, які використовуються для випаровування стічних вод, сушіння й спалювання твердих відходів, називаються: (визначте необхідне)
 - А. Механічними
 - Б. Фізичними
 - В. Фізико-хімічними
 - Г. Термічними
 - Д. Біохімічними
5. Система, яка складається з рідини та твердих дисперсних частинок у цій рідині, називається
 - А. суспензія
 - Б. емульсія
 - В. піна
 - Г. аерозоль

6. Методи очистки, які засновані на спроможності мікроорганізмів руйнувати (мінералізувати) забруднення органічного походження, **називаються: (визначте необхідне)**
 А. Хімічними Б. Фізичними В. Фізико-хімічними Г. Термічними Д. Біохімічними
7. Для попередження негативних екологічних наслідків господарської діяльності людини **необхідно: (визначте необхідне)**
 А. Розробка перспективних планів розвитку регіонів
 Б. Дослідження та вивчення процесів, що відбуваються в екосистемах
 В. Створення загальної (с точки зору економіки та екології) концепції економічної оцінки використання природних ресурсів
 Г. Попередження протікання природних ланцюгових процесів у негативному напрямку
 Д. Усі відповіді вірні
8. Розчинення газу у рідині називається
 А. абсорбція Б. адсорбція
 В. десорбція Г. хемосорбція
9. Речовина, добавка якої дозволяє знизити швидкість хімічної реакції, називають А. каталізатор Б. інгібітор В. адсорбент
10. Які з перелічених антропогенних забруднень належать до побутових відходів споживання
 А металобрухт, Б. обладнання, що вийшло з ладу, виробу технічного призначення з гуми, пластмаси, скла; В. харчові відходи та зношені вироби побутового призначення (одяг, взуття та ін.) Г. промислові стічні води
11. Для очищення повітря і води від шкідливих домішок часто використовують сорбційну здатність вугілля. Якщо 1см^3 вугілля подрібнити до частинок розміром 10нм , його активна поверхня збільшиться від 6см^2 до
 А. 6м^2 Б. 60м^2 В. 600м^2 Г. 6000м^2
12. Рівноважний стан системи, у якій відбуваються процеси



де v - швидкості прямих та обернених процесів відповідно, характеризується умовами

А.

$$\frac{d[A]}{dt} = \frac{d[B]}{dt} = \frac{d[C]}{dt} = 0; \quad v_A^{пр} - v_A^{обп} = v_B^{пр} - v_B^{обп} = 0.$$

Б.

$$\frac{d[A]}{dt} = \frac{d[B]}{dt} = \frac{d[C]}{dt} = 0,$$

$$v_A^{np} - v_A^{mp} = v_H^{np} - v_R^{mp} \neq 0.$$

В.

$$\frac{d[A]}{dt} \neq \frac{d[B]}{dt} \neq \frac{d[C]}{dt} \neq 0.$$

13. Явище відштовхування аеродисперсних частинок нагрітими тілами називається

А. дифузюфореz Б. термофореz В. фотофореz Г. термо-дифузюфореz

14. Використання теорії подібності до процесів масообміну показало, що ці процеси визначаються критеріями Рейнольдса Re та дифузійними критеріями Нуссельта Nu' і Прандтля Pr' , які є аналогами теплових критеріїв Nu и Pr . Який з цих критеріїв характеризує відношення молярних механізмів масообміну до молекулярних?

А. $Nu' = \beta l/D$; Б. $Pr' = \mu/(\rho D)$; В. $Re = wl\rho/\mu$;
де β - коефіцієнт масообміну, м/с; l - геометричний розмір, м; D - коефіцієнт дифузії, м²/с; μ - динамічна в'язкість, Па.с; ρ - густина, кг/м³; w - швидкість, м/с.

15. Система, яка складається з 2-х рідин, одна з якої змішується з другою у вигляді дисперсних крапель, називається

А. суспензія Б. емульсія
В. піна Г. розчин

16. У системах очищення стічних вод дії застосовують центрифуги періодичної дії при витратах суспензії менш 5м³ /год в широкому діапазоні концентрацій з частинками

А. діаметром більше 10 мкм.
Б. для поділу концентрованих суспензій з розміром частинок понад 100 мкм.
В. для поділу концентрованих суспензій з розміром частинок понад 200 мкм.

17. Джерелом загроз навколишньому середовищу не є

А. парниковий ефект Б. зникнення озонового шару
В. лісові пожежі Г. сонячне випромінювання

18. Скидання нагрітих стічних вод у водойм - це:

А) Хімічне забруднення В) Механічне забруднення
Б) Фізичне забруднення Г) Біологічне забруднення

19. Поклади мінеральних ресурсів, що містяться в Землі – це:

А) Літосфера В) Надра
Б) Земна кора Г) Ґрунти

20. Основними об'єктами антропогенного забруднення є:

- А) Літосфера В) Атмосфера Д) Ноосфера
Б) Гідросфера Г) Біосфера

Приклади тестових завдань другого модуля ЗМЛ-2

1. Які з перелічених антропогенних забруднень належать до енергетичних

- А. викиди в атмосферу (газоподібні, рідкі, тверді та змішані),
Б. стічні води (умовно чисті й брудні)
В. тверді відходи (нетоксичні й токсичні)
Г. теплові викиди, шум, вібрація, ультразвук, електромагнітні поля, світлове, лазерне, інфрачервоне, ультрафіолетове,

2. Основним способом захисту від електромагнітного випромінювання в навколишньому середовищі є

- А. захист екранами Б. захист часом
В. захист відстанню Г. захист кількістю

3. Захист від вібрацій в промисловості шляхом перетворення енергії коливань системи в теплову енергію за рахунок використання матеріалів з великим внутрішнім тертям носить назву

- А. віброізоляції Б. вібропоглинання
В. віброгасіння Г. віброгасіння або віброізоляції

4. За один період напіврозпаду активність радіоактивної речовини

- А. не змінюється Б. зменшується в 2 рази.
В. зменшується 2,7 рази Г. збільшується в 2 рази

5. Для зменшення інтенсивності рентгенівських променів в 4 рази потрібно використати

- А. 1 шар половинного послаблення Б. 2 шари половинного послаблення
В. 3 шари половинного послаблення Г. 4 шари половинного послаблення

6. Процес розкладу речовини під дією радіації при відсутності або недостатності кисню, називається

- А. електроліз Б. піроліз В. радіоліз Г. термоліз

7. У захисних пристроях навколишнього середовища від енергетичних впливів захист може здійснюватися

- А. за рахунок відбивальної здатності захисного пристрою
Б. за рахунок поглинальної здатності захисного пристрою
В. з урахуванням прозорості захисного пристрою
Г. усіх, вище названих факторів

8. Що не є джерелом радіоактивного забруднення ?

А) Ядерні випробування, Б) підприємства ядерного паливного циклу, В) атомні електростанції, Г) медичні фізіотерапевтичні апарати, Д) атомні підводні човни

9. Яка доза характеризує кількість енергії іонізуючого випромінювання, поглинутої одиницею маси речовини?

- А. експозиційна
В. еквівалентна
- Б. поглинута
Г. ефективна

10. Еквівалентом якої одиниці є одиниця ефективною біологічною дози 1 бер ?

А) 1 рад, Б) 1 Р, В) 1 Гр, Г) 1 Зв, Д) 1 Кл/кг.

11. Захист від вібрацій в промисловості шляхом перетворення енергії коливань системи в теплову енергію за рахунок використання матеріалів з великим внутрішнім тертям носить назву

- А. віброізоляції
В. віброгасіння
віброізоляції
- Б. вібропоглинання
Г. віброгасіння або

12. Вплив іонізуючого випромінювання на біологічні об'єкти відбувається

А. на рівні молекул
В. на критичні органи

Б. на рівні окремих органів
Г. на рівні молекул, клітин та окремих органів

13. У захисних пристроях навколишнього середовища від енергетичних впливів захист може здійснюватися

- А. за рахунок відбивальної здатності захисного пристрою
Б. за рахунок поглинальної здатності захисного пристрою
В. з урахуванням прозорості захисного пристрою
Г. усіх, вище названих факторів

14. При захисту від вібрацій в промисловості зміна частоти власних коливань джерела (машини або пристрою) використовується

- А. для виключення різких ударів та прискорень
Б. для виключення резонансу з частотою примусової сили
В. для ослаблення передачі вібрації об'єкту захисту
Г. для збільшення жорсткості системи

15. Для зменшення інтенсивності рентгенівських променів в 4 рази потрібно використати

- А. 1 шар половинного послаблення
В. 3 шари половинного послаблення
- Б. 2 шари половинного послаблення
Г. 4 шари половинного послаблення

16. Радіоблокатори - речовини, що

- А. не впливають на накопичення радіонуклідів в організмі

Б. зменшують накопичення радіонуклідів в організмі, блокуючи їх включення в тканини

В. прискорюють виведення радіонуклідів з організму

Г. прискорюють виведення радіонуклідів з організму або зменшують їх накопичення

17. На якому рівні не відбувається вплив іонізуючого випромінювання на біологічні об'єкти?

А) На рівні молекул, Б) на рівні клітин, В) на рівні окремих органів, Г) на рівні свідомості.

18. Для якого іонізуючого випромінювання товщина захисних екранів найменша ?

А) α -випромінювання, Б) β -випромінювання, В) γ -випромінювання, Г) потік протонів.

19. Які радіонукліди після аварії на ЧАЕС найбільш небезпечні в даний час ?

А) Цезій, Б) церій, В) йод, Г) стронцій, Д) уран.

20. На якому рівні відбувається процес радіолізу під впливом іонізуючого випромінювання на біологічні об'єкти?

А) На рівні молекул, Б) на рівні клітин, В) на рівні окремих органів, Г) на рівні свідомості, Д) на рівні окремих тканин.

Література

Основна

1. Гленсдорф П., Пригожин И. Р. Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуаций. М.: Мир, 1973. — 280 с.
2. Кузьмина Р.И. Техника защиты окружающей среды. Изд-во Саратовского университета, 2010, 105 с.
3. Николис Г., Пригожин И. Р. Самоорганизация в неравновесных системах: От диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации. М.: Мир, 1979. — 512 с.
4. Герасимов О.І. Фізика гранульованих матеріалів. Монографія. Одеса: ТЕС, 2015,-264с.
5. Герасимов О.І. Радіоекологія за галузями. Підручник. ОДЕКУ. – Одеса: ТЕС, 2016.- 100 с.
6. Ветошкин А.Г. Таранцева К.Р. Технологии защиты окружающей среды. (Теоретические основы) Учебное пособие. Пенза, 2004, <http://window.edu.ru/resource/888/36888/files/stup114.pdf>
7. Герасимов.О.І.,Кільян.А.М. Елементи фізики довкілля: Конспект лекцій. Одеса, ОДЕКУ,2003
8. Герасимов О.І. Фізика довкілля. Навчальний посібник. Одеса,ТЕС, 2004,144с.

9. Герасимов О.І. Основи радіаційної безпеки. Конспект лекцій. Одеса, ОДЕКУ, 2014.
10. Герасимов О.І. Технології захисту навколишнього середовища. Навчальний посібник. Одеса, ТЕС, 2017, 120с.
11. www.library-odeku.16mb.com

Додаткова

1. Широков Ю. М., Юдин К. П. Ядерная физика. М.: Наука, 1980.
2. І.М. Гудков, В.А. Гайченко, В.О. Кашпаров, Ю.О. Кутлахмедов, Д.І. Гудков, М.М. Лазарєв. Радіоекологія: Навч. посіб. – К.: 2010. – 417 с.
3. Машкевич В.П., Кудрявцева А. В. Защита от ионизирующих излучений. М. Энергоатомиздат. 1982.-562 с.
4. Методичні вказівки “Збірник задач з радіоекології” для студентів за спеціальністю “Екологія та охорона навколишнього середовища”./ Герасимов О.І. та ін. - Одеса, ОДЕКУ, 2012
5. Іванов Є . А Радіоекологічні дослідження : Навч . посібник . – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка , 2004. 149 с.
6. М. Т. Максимов, Г. О. Оджагов. Радиоактивные загрязнения и их измерение. М.: Энергоатомиздат, 1986. – 224 с.
7. Автореабілітаційні процеси в екосистемах Чорнобильської зони відчуження / за ред. Іванова Ю.О., Доліна В.В. — К: МНС та НАН України, 2001. — 252 с.
8. Самоочищення природного середовища після Чорнобильської катастрофи / В.В. Долин, Г.М. Бондаренко, О.О. Орлов. — К. : Наукова Думка, 2004. — 221 с.
9. Норми радіаційної безпеки України. НРБУ-97. К.,97

Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни “Технології захисту навколишнього середовища ” для студентів факультету МАП за спеціальністю «Технології захисту навколишнього середовища», Одеса, ОДЕКУ, 2017р., 37 с. укр. мова

Укладачі: Андріанова І.С., Герасимов О.І., Курятников В.В

Підп. до друку
Умовн. друк. арк.

Формат
Тираж

Папір друк.
Зам №

Одеський державний екологічний університет
65016, м.Одеса, вул. Львівська, 15
Надруковано з готового оригінал-макета