

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІННОВАТИКИ,
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Навчально-наукового
інституту інноватики,
природокористування та
інфраструктури

Василь БРИЧ

_____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. проректора з науково-
педагогічної

Віктор ОСТРОВЕРХОВ

_____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Навчально-наукового
інституту новітніх освітніх
технологій

Святослав ПИТЕЛЬ

_____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «**Проектування природоохоронних споруд та заходів**»

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Галузь знань: 10 «Природничі науки»

Спеціальність: 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма: «Екологічна безпека та охорона навколишнього середовища»

Кафедра екології та охорони здоров'я

| Форма навчання | Курс | Семестр | Лекції, год | Практ., год | ІРС, год | Тренінг, КПіЗ год | СРС, год | Разом, год | Екзамен (сем.) |
|----------------|------|---------|----------------|----------------|-------------|-------------------------|-------------|---------------|-------------------|
| Денна | III | VI | 28 | 28 | 3 | 8 | 83 | 150 | VI |
| Заочна | III | VI | 8 | 4 | - | - | 138 | 150 | VI |

ТЕРНОПІЛЬ - 2023


Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 10 «Природничі науки» спеціальності 101 «Екологія» «Екологічна безпека та охорона навколишнього середовища», затвердженої Вченою Радою ЗУНУ 26.05.2021 р., протокол № 9.

Робочу програму склали:

старший викладач, к.е.н. Бицюра Л.О.,
викладач Качор В. І.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології та охорони здоров'я, протокол № 1 від 28.08.2023 р.

В.о. завідувача кафедри

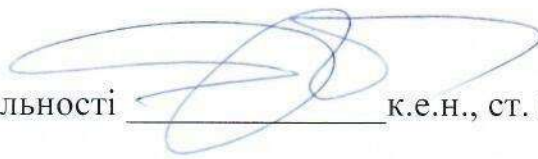

(підпис)

Леонід БИЦЮРА

Розглянуто і схвалено групою забезпечення спеціальності «Екологія», протокол № 1 від 30.08.2023р.

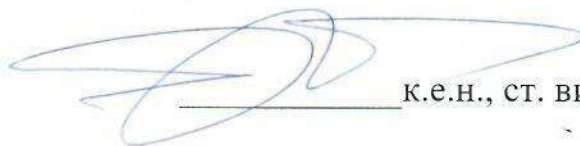
Голова групи

забезпечення спеціальності



к.е.н., ст. викл. Леонід БИЦЮРА

Голова ОПП



к.е.н., ст. викл. Леонід БИЦЮРА

1. СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Опис дисципліни «Проектування природоохоронних споруд та заходів»

| | | |
|--|---|--|
| Дисципліна – «Проектування природоохоронних споруд та заходів» | Галузь знань, спеціальність, СВО | Характеристика навчальної дисципліни |
| Кількість кредитів ECTS – 5 | Галузь знань - 10 Природничі науки | Статус дисципліни нормативна Мова навчання українська |
| Кількість залікових модулів – 4 | Спеціальність - 101 Екологія | Рік підготовки: <i>Денна – III</i> <i>Заочна - III</i> <i>Семестр:</i> <i>Денна – V</i> <i>Заочна - V</i> |
| Кількість змістових модулів – 3 | Ступінь вищої освіти – бакалавр ОПІ: «Екологічна безпека та охорона навколишнього середовища» | Лекції: <i>Денна – 28 год</i> <i>Заочна 8 год</i> Практичні заняття: <i>Денна – 28 год.</i> <i>Заочна 4 год</i> |
| Загальна кількість годин – 150 | | Самостійна робота: <i>Денна –83 год.</i> <i>Заочна – 138 год</i> Індивідуальна робота – 3 год. КПЗ – 4 год Тренінг – 4 год. |
| Тижневих годин: Денна форма навчання семестр – 10 год., з них аудиторних – 4 год. | | Вид підсумкового контролю – екзамен |

2. Мета і завдання вивчення дисципліни «Проектування природоохоронних споруд та заходів».

2.1. Мета вивчення дисципліни

Мета навчальної дисципліни – формування у студентів теоретичних знань та практичних навиків проектування сучасних природоохоронних об'єктів задля запобігання та скорочення забруднення атмосфери, ґрунтів, водних ресурсів, біосфери; організації діяльності природоохоронного характеру.

2.2. Завдання вивчення дисципліни

В результаті вивчення дисципліни «Проектування природоохоронних споруд та заходів» студенти повинні знати:

- нормативно-правову базу проектування споруд та заходів природоохоронного спрямування, процедури оцінки впливу проєктованої діяльності на навколишнє середовище;
- теоретичні засади розмежування факторів впливу на середовище та природні ресурси;
- основи підготовки документації проектування природоохоронних споруд;
- практичні аспекти застосування технологічних схем очищення навколишнього природного середовища;
- сучасні методи нейтралізації шкідливого впливу людської діяльності на довкілля.

2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

- знання сучасних досягнень національного та міжнародного екологічного законодавства;
- здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю;
- здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання;
- здатність до опанування міжнародного та вітчизняного досвіду вирішення регіональних та транскордонних екологічних проблем.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни.

Вивчення курсу «Проектування природоохоронних споруд та заходів» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів («Екологічне нормування і стандартизація», «Екологічна безпека», «Економіка природокористування», «Моделювання і прогнозування екологічних ситуацій», «Охорона природи і заповідна справа»), цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

2.5. Результати навчання.

- розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.
- уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

- брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження із виробничими та муніципальними відходами.
- демонструвати навички впровадження природоохоронних заходів та проектів.

3. Програма навчальної дисципліни

«Проектування природоохоронних споруд та заходів».

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи проектування

Тема 1. Основні поняття, організація й основи проектування.

Основи проектування. Види проектування. Етапи та стадії проектування. Проектна документація. Кошторис проекту. Склад проектної документації. Єдина система конструкторської документації.

Тема 2. Особливості проектування природоохоронних об'єктів та заходів.

Природоохоронні об'єкти. Класифікація природоохоронних об'єктів. Принципи проектування природоохоронних об'єктів і заходів. Природоохоронні заходи. Будівництво та експлуатація очисних, знешкочувальних споруд та обладнання. розвиток мало- і безвідходних технологічних процесів та виробництв. Розміщення підприємств і систем транспортних потоків з урахуванням екологічних вимог. Рекультивація земель та заходи боротьби з виснаженням та ерозією ґрунтів. Заходи з охорони й відтворення флори і фауни. Охорона надр і раціональне використання мінеральних ресурсів.

Тема 3. Особливості проектування мереж і споруд водопостачання та водовідведення.

Особливості проектування схем і систем водопостачання та каналізування стоків. Особливості проектування очисних споруд господарсько-побутової каналізації населених пунктів. Проектування споруд обробки осаду стічних вод. Особливості проектування споруд очищення стічних вод малих населених пунктів, окремих будинків, виробничої каналізації. Застосування біотехнологій для очистки забруднених вод. Біологічні методи очистки стічних вод. Анаеробні та аеробні процеси очистки стоків. Охорона навколишнього середовища при проектуванні об'єктів каналізації.

Тема 4. Особливості проектування газоочисного обладнання

Класифікація викидів і джерел газових викидів та засоби зниження інтенсивності їх утворення. Параметри газових викидів, що враховуються при проектуванні газоочисного обладнання. Врахування локальних екологічних та географічних умов при проектуванні газоочисного обладнання. Природоохоронні способи очищення газопилових викидів. Варіанти компоновки газоочисного обладнання при проектуванні. Біологічне очищення та дезодорація газоповітряних викидів. Класифікація методів біодезодорації. Апаратурні та технологічні рішення у біодезодорації. Основні типи біореакторів, їх характеристика та перспективні напрями удосконалення. Принципи конструювання біофільтрів.

Змістовий модуль 2. Особливості проектування екологічних споруд

Тема 5. Екологічне проектування санітарно-захисних зон

Розміщення підприємств і систем транспортних потоків з урахуванням екологічних вимог. Особливості проектування зон санітарної охорони (ЗСО). Екологічне проектування санітарно-захисних зон. Врахування фізичних факторів впливу на населення при встановленні санітарно-захисних зон.

Тема 6. Особливості проектування полігонів твердих побутових відходів та органічних відходів.

Основи проектування полігонів ТПВ. Умови розміщення полігонів ТПВ. Конструктивні вимоги до проектування полігонів ТПВ. Проектування санітарно-захисної зони та системи моніторингу полігону. Застосування біотехнологій для утилізації твердих відходів. Мікробіологічна переробка органічних відходів. Особливості переробки деяких органічних відходів у кормові продукти. Силосування. Компостування. Аеробна стабілізація. Анаеробне зброджування та метаногенерація. Біоконверсія в теплову енергію та паливо. Застосування біотехнологій для переробки промислових відходів. Принципи організації маловідходного виробництва.

Тема 7. Особливості проектування полігонів токсичних відходів, хвостосховищ і шламонакопичувачів.

Загальні положення проектування полігонів токсичних відходів. Умови їх розміщення та конструктивні вимоги до проектування. Проектування заходів знешкодження та заходів захоронення токсичних відходів. Проектування санітарно-захисної зони і системи моніторингу. Проектування заходів з рекультивації земель після закриття полігонів токсичних відходів. Охорона навколишнього середовища при проектуванні хвостосховищ та шламонакопичувачів.

Тема 8. Рекультивація земель та заходи боротьби з виснаженням та ерозією ґрунтів.

Загальна характеристика рекультивації земель. Порушені землі як об'єкт рекультивації. Види напрямів рекультивації. Умови проведення рекультивації земель. Вимоги до вибору напрямку рекультивації земель. Порядок передачі рекультивованих земель землевласнику та контроль якості рекультивації. Біоремедіація ґрунтів. Основні сучасні підходи до методів і технологій біологічної очистки ґрунтів. Класифікація методів біологічної ремедіації ґрунтів. Технологія біоремедіації та можливості її використання. Біостимуляція. Біоаугментація. Біоконцентрування та локалізація. Біомобілізація та біовилуговування. Біологічне видалення важких металів, радіонуклідів та нафтопродуктів.

Тема 9. Охорона надр і раціональне використання ресурсів.

Класифікація корисних копалин. Підвищення ролі технології видобутку корисних копалин у збереженні довкілля. Альтернативні джерела ресурсів. Сучасні біотехнології при видобутку корисних копалин та в енергетиці. Бактеріальне вилуговування мінеральної сировини. Біосорбція металів. Використання біотехнологій для збагачення руд. Біоконверсія енергії. Біотехнології у виробництві етанолу, метану та ін. видів палива. Біотехнологія перетворення сонячної енергії. Виробництво енергії із твердих видів біологічного палива.

Тема 10. Створення та проектування територій природно-заповідного фонду.

Заходи з охорони й відтворення флори і фауни. Правові основи створення, організації, охорони, ефективного використання природно-заповідного фонду України. Резервування територій для подальшого її заповідання. Порядок та етапи створення природоохоронних територій. Підготовка та подання клопотання про створення об'єкту ПЗФ. Процес погодження клопотання. Узгодження з власниками та користувачами

земельних ділянок, органами місцевого самоврядування та зацікавленими організаціями. Проектування природно-заповідних територій. Створення системи транскордонних природоохоронних територій.

**4. Структура екзаменаційного кредиту дисципліни
«Проектування природоохоронних споруд та заходів»
денна форма навчання**

| | Кількість годин | | | | | |
|---|-----------------|-------------------|----------------------|--------------|-------------------|--------------------|
| | Лекції | Практичні заняття | Індивідуальна робота | Тренінг, КПЗ | Самостійна робота | Контрольні заходи |
| <i>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи проектування</i> | | | | | | |
| Тема 1. Основні поняття, організація й основи проектування. | 2 | 2 | | 4 | 8 | Поточне опитування |
| Тема 2. Особливості проектування природоохоронних об'єктів та заходів. | 4 | 4 | 1 | | 8 | |
| Тема 3. Особливості проектування мереж і споруд водопостачання та водовідведення. | 4 | 4 | | | 9 | |
| Тема 4. Особливості проектування газоочисного обладнання | 2 | 2 | 1 | | 8 | |
| <i>Змістовий модуль 2. Особливості проектування екологічних споруд</i> | | | | | | |
| Тема 5. Екологічне проектування санітарно-захисних зон. | 2 | 2 | | 4 | 9 | Поточне опитування |
| Тема 6. Особливості проектування полігонів твердих побутових відходів та органічних відходів. | 2 | 2 | | | 8 | |
| Тема 7. Особливості проектування полігонів токсичних відходів, хвостосховищ і шламонакопичувачів. | 2 | 2 | | | 8 | |
| Тема 8. Рекультивація земель та заходи боротьби з виснаженням та ерозією ґрунтів. | 4 | 4 | 1 | | 9 | |
| Тема 9. Охорона надр і раціональне використання ресурсів. | 4 | 4 | | | 8 | |
| Тема 10. Створення та проектування територій природно-заповідного фонду. | 2 | 2 | | | 8 | |
| Разом | 28 | 28 | 3 | 8 | 83 | |

заочна форма навчання

| | Кількість годин | | |
|--|------------------------|-------------------|-------------------|
| | Лекції | Практичні заняття | Самостійна робота |
| <i>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи проектування</i> | | | |
| Тема 1. Основні поняття, організація й основи проектування. | 1 | | 14 |
| Тема 2. Особливості проектування природоохоронних об'єктів та заходів. | 1 | 1 | 14 |
| Тема 3. Особливості проектування мереж і споруд водопостачання та водовідведення. | 1 | | 14 |
| Тема 4. Особливості проектування газоочисного обладнання. | 1 | 1 | 14 |
| <i>Змістовий модуль 2. Особливості проектування екологічних споруд</i> | | | |
| Тема 5. Екологічне проектування санітарно-захисних зон. | 1 | | 14 |
| Тема 6. Особливості проектування полігонів твердих побутових відходів та органічних відходів. | 1 | 1 | 12 |
| Тема 7. Особливості проектування полігонів токсичних відходів, хвостосховищ і шламонакопичувачів. | | | 14 |
| Тема 8. Рекультивація земель та заходи боротьби з виснаженням та ерозією ґрунтів. | 1 | 1 | 14 |
| Тема 9. Охорона надр і раціональне використання ресурсів. | 1 | | 14 |
| Тема 10. Створення та проектування територій природно-заповідного фонду. | | | 14 |
| Разом | 8 | 4 | 138 |

5. Тематика практичних занять

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи проектування

Практичне заняття 1. Основні поняття, організація й основи проектування.

Мета: ознайомитися з основними поняттями і процесами, термінологією у проектуванні.

Питання для обговорення:

Основи проектування. Види проектування. Етапи та стадії проектування. Проектна документація. Кошторис проекту. Склад проектної документації. Єдина система конструкторської документації.

Практичне заняття 2, 3. Особливості проектування природоохоронних об'єктів та заходів.

Мета: ознайомитися із класифікацією, особливостями природоохоронних об'єктів, специфікою влаштування споруд природоохоронного спрямування.

Питання для обговорення:

Природоохоронні об'єкти. Класифікація природоохоронних об'єктів. Принципи проектування природоохоронних об'єктів і заходів. Природоохоронні заходи. Будівництво та експлуатація очисних, знешкоджувальних споруд та обладнання. розвиток мало- і безвідходних технологічних процесів та виробництв. Розміщення підприємств і систем транспортних потоків з урахуванням екологічних вимог. Рекультивація земель та заходи боротьби з виснаженням та ерозією ґрунтів. Заходи з охорони й відтворення флори і фауни. Охорона надр і раціональне використання мінеральних ресурсів.

Практичне заняття 4, 5. Особливості проектування мереж і споруд водопостачання та водовідведення.

Мета: ознайомитися зі специфікою проектування споруд та заходів, застосування технологічних рішень у водному секторі.

Питання для обговорення:

Особливості проектування схем і систем водопостачання та каналізування стоків. Особливості проектування очисних споруд господарсько-побутової каналізації населених пунктів. Проектування споруд обробки осаду стічних вод. Особливості проектування споруд очищення стічних вод малих населених пунктів, окремих будинків, виробничої каналізації. Застосування біотехнологій для очистки забруднених вод. Біологічні методи очистки стічних вод. Анаеробні та аеробні процеси очистки стоків. Охорона навколишнього середовища при проектуванні об'єктів каналізації.

Практичне заняття 6. Особливості проектування газоочисного обладнання

Мета: ознайомитися зі специфікою проектування споруд та заходів, застосування технологічних рішень у сфері захисту атмосфери від забруднень.

Питання для обговорення:

Класифікація викидів і джерел газових викидів та засоби зниження інтенсивності їх утворення. Параметри газових викидів, що враховуються при проектуванні газоочисного обладнання. Врахування локальних екологічних та географічних умов при проектуванні газоочисного обладнання. Природоохоронні способи очищення газопилових викидів. Варіанти компонування газоочисного обладнання при проектуванні. Біологічне очищення та дезодорація газоповітряних викидів. Класифікація методів біодезодорації. Апаратурні та

технологічні рішення у біодезодорації. Основні типи біореакторів, їх характеристика та перспективні напрями удосконалення. Принципи конструювання біофільтрів.

Змістовий модуль 2. Особливості проектування екологічних споруд

Практичне заняття 7. Екологічне проектування санітарно-захисних зон.

Мета: ознайомитися з особливостями проектування санітарно-захисних зон різного призначення.

Питання для обговорення:

Розміщення підприємств і систем транспортних потоків з урахуванням екологічних вимог. Особливості проектування зон санітарної охорони (ЗСО). Екологічне проектування санітарно-захисних зон. Врахування фізичних факторів впливу на населення при встановленні санітарно-захисних зон.

Практичне заняття 8. Особливості проектування полігонів твердих побутових відходів та органічних відходів.

Мета: ознайомитися зі специфікою проектування, експлуатації полігонів ТПВ, особливостями технологічних рішень та нормативного обґрунтування влаштування та реконструкції.

Питання для обговорення:

Основи проектування полігонів ТПВ. Умови розміщення полігонів ТПВ. Конструктивні вимоги до проектування полігонів ТПВ. Проектування санітарно-захисної зони та системи моніторингу полігону. Застосування біотехнологій для утилізації твердих відходів. Мікробіологічна переробка органічних відходів. Особливості переробки деяких органічних відходів у кормові продукти. Силосування. Компостування. Аеробна стабілізація. Анаеробне зброджування та метаногенерація. Біоконверсія в теплову енергію та паливо. Застосування біотехнологій для переробки промислових відходів. Принципи організації маловідходного виробництва.

Практичне заняття 9. Особливості проектування полігонів токсичних відходів, хвостосховищ і шламонакопичувачів.

Мета: ознайомитися з особливостями проектування та влаштування полігонів спеціального призначення.

Питання для обговорення:

Загальні положення проектування полігонів токсичних відходів. Умови їх розміщення та конструктивні вимоги до проектування. Проектування заходів знешкодження та заходів захоронення токсичних відходів. Проектування санітарно-захисної зони і системи моніторингу. Проектування заходів з рекультивації земель після закриття полігонів токсичних відходів. Охорона навколишнього середовища при проектуванні хвостосховищ та шламонакопичувачів.

Практичне заняття 10, 11. Рекультивація земель та заходи боротьби з виснаженням та ерозією ґрунтів.

Мета: ознайомитися з особливостями технологій відновлення якості ґрунтів, основними сучасними підходами до методів і технологій біологічної очистки ґрунтів.

Питання для обговорення:

Загальна характеристика рекультивації земель. Порушені землі як об'єкт рекультивації. Види напрямів рекультивації. Умови проведення рекультивації земель. Вимоги до вибору напрямку рекультивації земель. Порядок передачі рекультивованих земель землевласнику та контроль якості рекультивації. Біоремедіація ґрунтів. Класифікація методів біологічної ремедіації ґрунтів. Технологія біоремедіації та можливості її використання. Біостимуляція. Біоаугментація. Біоконцентрування та локалізація. Біомобілізація та біовилуговання. Біологічне видалення важких металів, радіонуклідів та нафтопродуктів.

Практичне заняття 12, 13. Охорона надр і раціональне використання ресурсів.

Мета: ознайомитися з основними технологічними підходами до раціонального використання корисних копалин, сучасними аспектами впровадження альтернативних джерел ресурсів.

Питання для обговорення:

Класифікація корисних копалин. Підвищення ролі технології видобутку корисних копалин у збереженні довкілля. Альтернативні джерела ресурсів. Сучасні біотехнології при видобутку корисних копалин та в енергетиці. Бактеріальне вилуговання мінеральної сировини. Біосорбція металів. Використання біотехнологій для збагачення руд. Біоконверсія енергії. Біотехнології у виробництві етанолу, метану та ін. видів палива. Біотехнологія перетворення сонячної енергії. Виробництво енергії із твердих видів біологічного палива.

Практичне заняття 14. Створення та проектування територій природно-заповідного фонду.

Мета: ознайомитися з основними підходами у проектуванні та створенні об'єктів природно-заповідного фонду.

Питання для обговорення:

Заходи з охорони й відтворення флори і фауни. Правові основи створення, організації, охорони, ефективного використання природно-заповідного фонду України. Резервування територій для подальшого її заповідання. Порядок та етапи створення природоохоронних територій. Підготовка та подання клопотання про створення об'єкту ПЗФ. Процес погодження клопотання. Узгодження з власниками та користувачами земельних ділянок, органами місцевого самоврядування та зацікавленими організаціями. Проектування природно-заповідних територій. Створення системи транскордонних природоохоронних територій.

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання

Індивідуальні завдання з дисципліни «Проектування природоохоронних споруд та заходів» виконуються самостійно кожним студентом на основі вільного вибору теми завдання. КППЗ охоплює усі основні теми дисципліни. Метою виконання КППЗ є поглиблення знань студентів у тих темах курсу, що найменш розглядаються у лекційних і практичних заняттях. При виконанні та оформленні КППЗ студент може використати комп'ютерну техніку, інформацію з Інтернету, статистичний, довідковий та інші необхідні матеріали. Виконання КППЗ вимагає від студентів навичок опрацювання статистичних показників, вміння робити еколого-економічні розрахунки, аналізувати і систематизувати використану інформацію, робити висновки та рекомендації щодо вирішення поставлених

екологічних проблем. КППЗ оцінюється за 100 – бальною шкалою з наступним її переведенням у середньозважену величину в залежності від питомої ваги відповідної складової залікового кредиту.

Варіанти КППЗ з дисципліни «Проектування природоохоронних споруд та заходів».

1. Селищні очисні споруди каналізації. Проблеми функціонування очисних споруд каналізації в сільській місцевості.
2. Сучасні методи і споруди з очистки стічних вод невеликих об'ємів.
3. Мета і порядок розробки розділу ОВНС.
4. Перелік об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку.
5. Види кошторисної документації
6. Авторський нагляд за будівництвом об'єкта, що запроєктований. Участь проектною організацією в пуско-налагоджувальних роботах та
7. введенні об'єкта в експлуатацію
8. Наукове обґрунтування проекту.
9. Принципи роботи і основні конструкції електрофільтрів. Принцип дії мокрих пилеуловлювачів.
10. Переробка стічних вод молокопереробної галузі і целюлозно-паперової промисловості методами мікро- і ультрафільтрації.
11. Застосування іонного обміну в системах очистки.
12. Методи і засоби захисту ґрунтового покриву від техногенного руйнування.
13. Основні технології при функціонуванні сміттєпереробних підприємств.
14. Основні види забруднення ґрунтів.
15. Концепція біологічних способів відновлення родючості ґрунтів.

7. Самостійна робота

| № п/п | Тематика |
|-------|--|
| 1 | Основні напрями проектування природоохоронних споруд та заходів. |
| 2. | Фактори впливу на довкілля в регіоні. |
| 3. | Види господарської діяльності, що пов'язані з забрудненням навколишнього середовища. |
| 4. | Екологічне функціонування підприємства. |
| 5. | Запобігання забрудненню довкілля в Україні. |
| 6. | Сучасні хімічні методи очистки стічних вод у промисловості. |
| 7. | Основні технології газоочисного обладнанні. |
| 8. | Нормативно-правова основа проектування полігонів ТПВ в Україні. |
| 9. | Практика запобігання забрудненню довкілля в роботі підприємств АПК. |

| | |
|-------|--|
| 10. | Головні поняття у проектуванні територій ПЗФ. |
| 11. | Основні напрямки екологізації економічних рішень на рівні громади. |
| 12. | Сучасні концепції нейтралізації забруднень ґрунтів. |
| 13. | Особливості проектування природоохоронних споруд у промисловості. |
| Разом | |

8. Тренінг з дисципліни.

Тематика: Порівняльний аналіз технологічних рішень, використаних у проектуванні природоохоронних споруд підприємств Тернопільської області.

1. Провести аналіз зв'язку видів діяльності підприємств із застосованими технологіями природоохоронного характеру.

2. Оцінити основні забруднюючі речовини в процесі виробничої діяльності обраних підприємств.

3. Обґрунтувати відповідність застосованих технологій до завдань мінімізації шкоди для довкілля.

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі навчання дисципліни «**Проектування природоохоронних споруд та заходів**» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- стандартизовані тести;
- поточне опитування;
- модульне тестування та опитування;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- оцінювання результатів КПЗ;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Проектування природоохоронних споруд та заходів» визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

(%)

| Заліковий модуль 1 | Заліковий модуль 2 | Заліковий модуль 3 (за КПЗ, тренінг) | Заліковий модуль 4 (екзамен) |
|---|--|---|---|
| 20% | 20% | 20% | 40% |
| 1. Опитування (тестування) на заняттях: 4 теми по 5 балів – мах 20 балів. 2. Письмова робота – мах 80 балів. | 1. Опитування (тестування) на заняттях: 6 тем по 5 балів – мах 30 балів. 2. Письмова робота – мах 70 балів. | 1. Підготовка КПЗ – мах 40 балів. 2. Захист КПЗ – мах 40 балів. 3. Участь у тренінгах – мах 20 балів. | 1. Тестові завдання (10 тестів по 2 бали) – мах 20 балів. 2. Теоретичні питання (1) – мах 20 балів. 3. Практичні завдання (2) – мах 60 балів. |

Шкала оцінювання:

| За шкалою університету | За національною шкалою | За шкалою ECTS |
|------------------------|------------------------|--|
| 90–100 | відмінно | A (відмінно) |
| 85–89 | добре | B (дуже добре) |
| 75–84 | | C (добре) |
| 65–74 | задовільно | D (задовільно) |
| 60–64 | | E (достатньо) |
| 35–59 | незадовільно | FX(незадовільно з можливістю повторного складання) |
| 1–34 | | F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом) |

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

| | Найменування | Номер теми |
|--|---|------------|
| | Електронний варіант лекцій | 1–10 |
| | Тестові завдання (електронний варіант) | 1–10 |
| | Контрольні роботи (у т. ч. електронний варіант) | 1–10 |

Рекомендовані джерела інформації:

1. Директива 85/337/ЕЕС щодо оцінки впливу деяких державних і приватних проєктів на навколишнє середовище (зі змінами).
2. Директива 2001/42/ЕС щодо оцінки впливу деяких планів та програм на навколишнє середовище (2001).
3. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» (2011).
4. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991).
5. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» (від 23.05.2017р.)
6. Постанова КМУ №1147 від 17.09.1996 р. «Про затвердження переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів».
7. Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами: Постанова Кабінету міністрів України № 495 від 25 березня 1999 р. – 5. – К.: Держбуд України, 2004. – 21 с.
8. Постанова КМУ №557 «Про затвердження Порядку віднесення об'єктів будівництва до IV і V категорій складності» (2011).
9. Постанова КМУ № 548 «Про затвердження Порядку проведення експертизи містобудівної документації» (2011).
10. Розпорядження КМУ №78 від 29.04.2015 «Про схвалення розроблених Міністерством екології та природних ресурсів планів імплементації деяких актів законодавства ЄС».
11. Склад, порядок розробки, узгодження й затвердження проєктної документації для будівництва ДБН А.2.2-3-2004. – К.: Держбуд України, 2004. – 35 с.
12. Склад, порядок розробки, узгодження й затвердження проєктної документації для будівництва ДБН А.2.2-3-2012. – К.: Держбуд України, 2012. – 32 с.
13. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Затв. Наказом Міністерства охорони здоров'я України 19.06.96, № 173. – К.: 1996- 53 с.
14. Зубик С. В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посібник / Зубик С. В. – Львів: Орієна-Нова, 2007. – 400 с.
15. Ратушняк Г. С. Засоби очищення газових викидів: навч. посібник / Г. С. Ратушняк, О. Г. Лялюк. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – 207 с. 81

16. Скоробогатий Я. П. Основи екології: навколишнє середовище і техногенний вплив / [Скоробогатий Я. П., Ощиповський В. В., Василечко В. О., Кусковець С. Л.]. – Л. : Новий Світ-2000, 2008. – 222 с.
17. Шматько В. Г. Екологія і організація природоохоронної діяльності: навч. посібник для студ. ВНЗ. – [2-ге вид., стер.] / В. Г. Шматько, Ю. В. Нікітін. – Київ : КНТ, 2008. – 303 с.
18. Василенко О.А. Водовідведення та очистка стічних вод міста: навчальний посібник / О.А. Василенко, С.М. Епоян та ін. – Київ-Харків, 2012. – 538 с.
19. Каналізація зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування: ДБН В.2.5-75:2013. – Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 96 с. (Чинний від 1 січня 2014 року).
20. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: навчальний посібник. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с.
21. Кравченко В.С. Водопостачання та каналізація: навчальний посібник. – К.: Кондор, 2003. – 288 с. 6. Василенко А.А. Водоотведение. Курсовое проектирование: навчальний посібник. – К.: Вища школа, 1988. – 256 с.
22. Л.Ф. Долина, П.Б. Машихіна, В.А. Козачина Д64 Реконструкція систем водопостачання та водовідведення: Монографія: – Дніпро: Журфонд, 2021. – 220 с.
23. Наумчук О. М. Основи систем автоматизованого проектування : Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. – Рівне: НУВГП, 2008. – 136 с.
24. Белкін Д. І. Основи проектування / Д.І. Белкін: Рубіжанський філіал СНУ імені Володимира Даля, 2003. – 475 с.
25. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод / Запольський А. К., Мішкова-Клименко Н.А., Астрелін І.М., Брик М.Т.. – К.: Лібра, 2000. – 552 с.
26. Кравченко В.С. Водопостачання та каналізація. – К: Кондор, 2003. — 288 с.
27. Орлов В.О. Сільськогосподарське водопостачання та водовідведення: Підручник / В.О. Орлов, А.М. Зошук - Рівне: УДУВГП, 2002. – 203с.
28. Біляєв М.М. Споруди систем водопостачання :Ч. II: Водозабори з поверхневих джерел. / М.М. Біляєв, Є. Д. Коренюк. // Д. Вид-во Маковецький Ю.В. - 2010. - 175с.
29. Біляєв М.М. Споруди систем водопостачання :Ч. I: Водозабори з підземних джерел. / М.М. Біляєв, Є. Д. Коренюк. // Д. Вид-во Маковецький Ю.В. - 2003. - 221 с.
30. Рудник, В.П. Експлуатація систем водопостачання / В.П. Рудник, П.М. Петімко, В.Д. Семенюк, Ю.С. Сергєєв. – Київ: Будівельник, 1983. – 126 с
31. Орлов В.О. Водопостачання промислових підприємств: Навчальний посібник / В.О. Орлов, Л.Л. Литвиненко, А.М. Орлова. — К. : Знання, 2014. — 278 с.
32. Тугай А.М Розрахунок і проектування споруд систем водопостачання. /А.М. Тугай.,В. О. Терновцев, Я.А. Тугай. – К.: КНУБА, 2001. – 256 с.