



# ДРОГОБИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

## СИЛАБУС

навчальної дисципліни  
**ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ**  
2020 – 2021 н.р.

<b>Анотація дисципліни</b>	Вивчаються основні технології охорони навколишнього середовища, студенти знайомляться із закономірностями перебігу фізичних та хімічних процесів, що використовуються для очистки довкілля від забрудників.											
<b>1. Опис навчальної дисципліни</b>												
<b>Ступінь вищої освіти</b>	другий (магістерський)											
<b>Галузь знань</b>	01 Освіта/Педагогіка											
<b>Спеціальність</b>	014 Середня освіта (Географія)											
<b>Освітня програма</b>	Середня освіта (Географія)											
<b>Загальний обсяг дисципліни</b>	4/120 (в кредитах ЄКТС)											
<b>Статус дисципліни</b>	вибіркова											
<b>Інститут (факультет)</b>	біолого-природничий											
<b>Кафедра</b>	екології та географії											
<b>Курс</b>	2											
<b>Семестр</b>	3											
<b>Вид підсумкового контролю</b>	залік											
<b>Мова навчання</b>	українська											
<b>Види занять</b>	лекції, практичні заняття											
<b>Методи навчання</b>	лекції, практичні заняття, підготовка презентації, аналіз конкретних ситуацій											
<b>Форма навчання</b>	денна											
<b>Лінк на дисципліну</b>	Zoom ідентифікатор конференції: 968 2122 1058 Пароль: d5px6F											
<b>Розподіл годин за видами робіт</b>												
Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни: год/ кредити ЄКТС	Кількість годин						Курсова робота	Вид семестрового контролю	
				Аудиторні заняття					Самостійна робота		Залік	Екзамен
				Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття				
Денна	2	3	4/120	42	28	-	14	-	78	-	+	-
<b>2. Викладачі</b>												
<b>Прізвище, ім'я, по батькові Посада</b>	Сеньків Віктор Миколайович кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри екології та географії											

	<a href="mailto:y_senkiv@ukr.net">y_senkiv@ukr.net</a> 0985486494;
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<b>Результати навчання</b>	Очікуваними результатами є формування у студентів вмінь знаходити сферу застосування своїх знань про взаємодію людини і навколишнього середовища; застосовувати відповідні методи очищення до конкретних видів забруднень; оцінювати ефективність роботи різних типів очисних споруд; розробляти технологічні схеми очищення для окремих виробництв; оцінити ефективність використання методів очищення; розраховувати основні параметри процесів очищення; давати оцінку ефективності застосування методів очищення; проводити очистку середовища за допомогою використання нових та новітніх технологій та методів; розробляти заходи з охорони атмосферного повітря, водних ресурсів та літосфери.
<b>Мета навчання</b>	зорієнтувати студентів в основних технологіях охорони навколишнього середовища, ознайомити їх із закономірностями перебігу фізичних та хімічних процесів, що використовуються для очистки довкілля від забрудників.
<b>Компетентності</b>	При вивченні навчальної дисципліни студенти повинні оволодіти <b>загальними компетентностями</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Здатність приймати обґрунтовані рішення, розробляти та управляти проектами.</li> <li>- Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.</li> </ul> <b>фаховими компетентностями</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Здатність і готовність застосовувати екологічні знання та досвід у професійних і життєвих ситуаціях.</li> </ul>
<b>Результати навчання</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Згідно освітньої програми <b>програмними результатами навчання</b> є здатність студентів:</li> <li>- Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання.</li> <li>- Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.</li> <li>- Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань географії, екології, природокористування та захисту довкілля</li> </ul>
<b>Пререквізити дисципліни</b>	Передумовою для вивчення навчальної дисципліни «Природоохоронні технології» є знання одержані з хімії, екології, географії. Вивчення дисципліни значно розширює кругозір студентів, сприяє розвитку як спеціалістів, так і дозволяє їм отримати знання і сформувати вміння, необхідні для проведення екологічних та географічних досліджень та сприяє формуванню в них наукового світогляду.

#### 4. Програма дисципліни

**Вступ. Характеристики речовин та середовищ.** Мета і завдання дисципліни. Основні галузі-забруднювачі довкілля. Проблеми використання технологій очищення шкідливих викидів. Основні фізико-хімічні властивості забрудників. Агрегатні стани речовин. Властивості твердих тіл. Об'єднаний газовий закон.

**Характеристика основних видів забруднень.** Джерела забруднення повітря. Характеристики пилогазових забруднювачів повітря. Основні властивості аерозолів. Шкідливі гази і пари. Джерела забруднення вод. Властивості водних дисперсних систем. Механічні домішки. Хімічне та біологічне забруднення. Характеристики промислових відходів. Основні джерела утворення твердих відходів. Промислові та побутові відходи. Енергетичне забруднення навколишнього середовища.

**Процеси і явища, що лежать в основі очистки.** Кінетика хімічних процесів. Кінетика гетерогенних процесів. Кінетика гомогенних процесів. Теорія каталізу. Кінетика гетерогенного каталізу. Поверхневі явища і колоїдні системи. Змочування і капілярні явища. Колоїдні системи. Поверхневі явища. Розчинений стан речовин. Властивості переносу у багатокомпонентних системах. Склад багатокомпонентних систем. Структурно-геометричні характеристики пористих середовищ. Явища масопереносу в процесах сорбції, екстракції, вилуговування.

**Гідромеханічні процеси очищення газових і рідких викидів.** Гравітаційне осадження аерозолів. Відстоювання стічних вод. Інерційне осадження частинок аерозолів. Відцентрове осадження частинок аерозолів. Відцентрове осадження домішок із стічних вод. Фільтрування аерозолів і стічних вод. Принцип роботи електрофільтрів. Фільтрування осадів стічних вод. Процеси мокрого пиловловлювання. Дифузійні процеси розсіювання в атмосфері. Зміна концентрації домішок в атмосфері. Вдосконалення процесів пило- та газоочистки.

**Масообмінні та хімічні процеси захисту довкілля.** Абсорбція газових домішок. Адсорбція газових домішок, закономірності сорбційної очистки газів. Екстракція забруднень з розчинів і твердих тіл. Кристалізація речовин з розчинів. Нейтралізація стічних вод. Окислення забруднювачів стічних вод. Очищення стічних вод відновленням. Хімічне очищення стічних вод від іонів важких металів. Дезодорація і хімічна дегазація стічних вод.

**Фізико-хімічні процеси очистки.** Осадження частинок аерозолів в електричному полі. Термофорез зважених частинок аерозолів. Коагуляція в аерозолях. Методи фізико-хімічної очистки стічних вод Коагуляція і флокуляція забруднень стічних вод. Процеси очищення стічних вод методом флоатації. Пінна сепарація поверхнево-активних речовин. Процес іонного обміну в розчинах. Зворотний осмос і ультрафільтрація в розчинах стічних вод. Електрохімічні процеси очищення стічних вод. Фізико-хімічні методи обробки рідких відходів. Сучасні технології водопідготовки

**Біохімічні процеси захисту навколишнього середовища.** Основні показники біохімічних процесів очищення стічних вод. Способи видалення біогенних елементів зі стічних вод. Аеробний метод біохімічного очищення. Механізм біохімічного розпаду органічних речовин. Анаеробні методи біохімічного очищення. Обробка осадів стічних вод.

**Теплові процеси захисту навколишнього середовища.** Конденсація пароподібних домішок. Високотемпературне знешкодження газів. Термічні процеси

обробки стічних вод. Концентрація розчинів стічних вод. Термоокислювальне знешкодження стічних вод. Термічна обробка твердих відходів.

**Технології захисту літосфери.** Механічна переробка твердих відходів. Фізико-хімічні основи обробки та утилізації відходів. Збагачення при рекуперації твердих відходів. Термічні методи обробки відходів. Термічні методи знешкодження мінералізованих стоків. Термічні методи кондиціонування осадів стічних вод. Сушіння вологих матеріалів. Термохімічна обробка твердих відходів, процеси знешкодження високотоксичних відходів.

**Захист від енергетичних забруднень.** Теоретичні основи захисту навколишнього середовища від енергетичних впливів. Захист навколишнього середовища від механічних і акустичних коливань. Захист від іонізуючих випромінювань. Захист від електромагнітних полів та випромінювань.

### **ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

1. Процеси осадження пилу в повітрі
2. Коагуляція і флокуляція забруднень стічних вод.
3. Характеристики електрохімічних процесів очищення стічних вод.
4. Процес адсорбції
5. Процеси екстракції та флотації
6. Термічні процеси знешкодження відходів
7. Звукоізоляційне обладнання.

### **5. Місце проведення занять (локація), технічне й програмне забезпечення(обладнання)**

Аудиторія №\_\_\_, навчальний корпус №\_\_ вул. Т.Шевченка, 23 (Дистанційне навчання). Технічне забезпечення та програмне забезпечення навчальної дисципліни: мультимедійне обладнання.

### **6. Інформація про консультації**

Консультації, за потреби, проводяться в час, узгоджений із викладачем.

### **7. Система оцінювання**

Засвоєння студентами теоретичного матеріалу з дисципліни перевіряється усними відповідями на практичних заняттях, співбесідою з лектором та підсумковою самостійною роботою. Завершується вивчення дисципліни заліком.

### Розподіл 100 балів між видами робіт

	Семестр III
Відповіді на практичних заняттях	40
Самостійна робота	40
Співбесіда з лектором	20
<b>Всього (залік)</b>	<b>100</b>

**Поточна успішність** (має 100 балів) складається з балів, отриманих на *практичних заняттях* (має 40 балів), виконаної *самостійної роботи* (має 40 балів) та *співбесіди з лектором* (має 20 балів).

*Загальний бал на практичних заняттях* (має 40 балів) обчислюється за формулою:

$$x = \frac{A}{n} \cdot \frac{K}{5},$$
  $A$  – сума усіх поточних оцінок за чотирибальною шкалою при вивченні змістового модуля, включаючи оцінки «2»,  $n$  – кількість цих оцінок (не менше 5; якщо  $n < 5$ , то загальний бал за усні відповіді на практичних заняттях=0),  $\frac{A}{n}$  – середня оцінка за усні

виступи,  $K$  – кількість балів, відведених на практичні заняття. Кількість балів  $x$  заокруглюють до цілих.

Кількість балів, що виставляється за практичне заняття враховує: усне опитування студентів на занятті, знання теоретичного матеріалу, вміння вирішувати ситуаційні задачі. Облік успішності за усні виступи на практичних заняттях студентів групи ведеться за **чотирибальною** шкалою.

*Підсумкова самостійна робота* (має 40 балів) передбачає виконання описових і тестових завдань з навчальної дисципліни. Сумарна кількість балів, виділених на оцінку самостійної роботи, виводиться шляхом оцінки якості виконаних завдань, що включає правильність виконання тестових і повноту розкриття описових завдань.

*Співбесіда з лектором* (має 20 балів) проводиться в усній формі та передбачає перевірку знань навчального матеріалу, який засвоїли студенти протягом семестру та матеріалу, який винесений на самостійне опрацювання.

Отже, залікова оцінка за семестр є сумою оцінок одержаних на практичних заняттях, за самостійну роботу та співбесіду з лектором. Оцінка виставляється за шкалами оцінювання: стобальною, національною і ЄКТС.

Залік за талоном №2 і перед комісією проводиться в усній формі з оцінюванням за стобальною шкалою.

### 8. Політика дисципліни

Студент зобов'язаний відвідувати заняття, самостійно виконувати всі види роботи. Якщо студент з поважних причин не зміг вчасно відвідувати заняття і виконувати згідно плану завдання, тоді він, у індивідуальному порядку та в погоджений з викладачем час, виконує і здає підготовлені завдання, що охоплюють матеріал пропущених тем. Студент дотримується політики академічної доброчесності. Якщо викладач виявить плагіат, то не зараховує роботу.

### 10. Рекомендована література та інформаційні ресурси

1. Арбузов В.В. Экологические основы охраны гидросферы: Учебное пособие. / В.В. Арбузов – Пенза: МАНЭБ, 1999. – 420 с.
2. Ветошкин А.Г. Процессы инженерной защиты окружающей среды (теоретические основы): Учеб. пособие. / А.Г. Ветошкин – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та., 2005. – 352 с.
3. Ветошкин А.Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы): Учебное пособие. / А.Г. Ветошкин – Пенза: Изд-во ПТИ, 2003. – 280 с.

4. Медведев В.Т. Инженерная экология. / В.Т. Медведев – М.: Гардарики, 2002. – 520 с.
5. Родионов А.И., Технологические процессы экологической безопасности (Основы энвайронменталистики). / А.И. Родионов, В.Н. Клушин, В.Г. Систер – Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2000. – 680 с.
6. Тимонин А.С. Инженерно-экологический справочник. В 3-х т. Т.1-3. / А.С. Тимонин – Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2003. – 917 с.
7. Исаева А.М. Биологическая очистка. Аэротенки: Учебное пособие. / А.М. Исаева, С.Н. Николаева, Т.В. Малютина, С.Н. Хазов – Пенза: ПГУАС, 2004. – 388 с.
8. Кривошеин Д.А. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков: Учеб. пос. / Д.А. Кривошеин – М.: Высшая школа, 2003. – 452 с.
9. Родионов А.И. Техника защиты окружающей среды. / А.И. Родионов, В.Н. Клушин, Н.С. Торочешников – М.: Химия, 1989. – 590 с.
10. Родионов А.И., Кузнецов Ю.П., Зенков В.В., Соловьев Г.С. Оборудование, сооружения, основы проектирования химико-технологических процессов защиты биосферы от промышленных выбросов / А.И. Родионов, Ю.П. Кузнецов, В.В. Зенков, Г.С. Соловьев – М.: Химия, 1985. – 650 с.
11. Яковлев С.В. Очистка производственных сточных вод. / С.В. Яковлев – М.: Стройиздат, 1985. – 420 с.

### **Інформаційні ресурси** **Web-ресурси**

12. [http:// www.eduknigi.com](http://www.eduknigi.com)
13. [http:// www.eco.com.ua](http://www.eco.com.ua)
14. [http:// www.ecolife.org.ua](http://www.ecolife.org.ua)
15. [http:// www.ecoleague.net](http://www.ecoleague.net)
16. <https://www.twirpx.com>

Викладач \_\_\_\_\_

Сеньків В.М.

Схвалено на засіданні кафедри екології та географії

Протокол № 2 від 15 лютого 2021 року

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ І.В. Бриндзя