

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



СИЛАБУС
навчальної дисципліни

«Технології утилізації відходів та рециклінг»

Галузь знань	10 «Природничі науки»
Спеціальність	101 «Екологія»
Освітній рівень.....	бакалавр
Освітньо-професійна програма	«Екологія»
Статус	обов'язкова
Загальний обсяг	4,5 кредитів ЄКТС (135 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	6-й семестр
Мова викладання	українська
Викладачі	доц. Борисовська Олена Олександрівна, ас. Грунтова Валентина Юрївна

Силабус призначено для допомоги опанування студентом навчального контенту з дисципліни, підготовки та проходження контрольних заходів.

Опис навчальної дисципліни.**Назва:** «Технології утилізації відходів та рециклінг»**Код:** Ф18**Галузь:** 10 «Природничі науки»**Тип:** Обов'язкова**Кількість встановлених кредитів:** 4,5**Курс:** 3-й**Семестр вивчення:** 6-й**Рівень вищої освіти:** Бакалавр**Кількість годин:** 135**Викладачі:**

- Олена Олександрівна Борисовська, к.т.н., доцентка кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, тел. (056) 373-08-14, borysovska.o.o@nmu.one, <http://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Borisovska.php>;
- Валентина Юріївна Грунтова, ас. кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, тел. (056) 754-0-016, gruntova.v.yu@nmu.one, <http://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Gruntova.php>.

Результати навчання. Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду. Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами.

Форми організації занять.

- Навчальні заняття – лекції.
- Практична підготовка – практичні заняття.
- Самостійна робота – підготовка до навчальних занять.
- Контрольні заходи – екзаменаційна робота, захист практичних робіт.

Мета вивчення дисципліни. Формування у майбутніх фахівців умінь та компетенцій з обґрунтування методів та технологій збирання, сортування, зберігання, транспортування, видалення, знешкодження та переробки виробничих та муніципальних, а також оцінки їх впливу на якісний стан об'єктів довкілля й умови проживання та безпеку людей із застосуванням міжнародного і вітчизняного досвіду.

Календарно-тематичний план.

Тематичний план та розподіл обсягу часу з дисципліни «Технології утилізації відходів та рециклінг»

Курси, чверті	Тижні (17 тижнів)	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
			аудит.	самос- тійна	разом
3 курс, 3,4 чверті		Лекції			
	23-24	Вступ до курсу. Основні терміни та визначення курсу. Історія розвитку проблеми відходів. Законодавча база та класифікація відходів. Базельська конвенція про контроль за трансграничним перевезенням небезпечних відходів	3		
	24-25	Склад і властивості ТПВ. Санітарна очистка міст. Норми накопичення ТПВ. Морфологічний, хімічний склад, щільність, теплотвірна здатність ТПВ. Санітарно-бактеріологічна небезпека ТПВ. Схема санітарного очищення міст. Сміттесортувальні станції. Сміттеперевантажувальні станції	3		
	26-27	Способи переробки ТПВ. Депонування відходів Ліквідаційні та утилізаційні методи переробки ТПВ. Біологічні, термічні, механічні та змішані методи впливу на ТПВ. Вплив звалищ ТПВ на навколишнє середовище. Схема полігону. Протифільтраційний екран. Геомембрани. Інтенсивність утворення біогазу на полігоні. Рекультивация закритих полігонів	3		
	27-28	Компостування, спалювання та сортування ТПВ. Схеми польового компостування. Плюси та мінуси компостування. Технологічна схема сміттеспалювального заводу. Плюси та мінуси спалювання ТПВ. Основне та допоміжне технологічне устаткування сміттесортувальних станцій. Екологічні наслідки традиційних методів переробки ТПВ	3	33	67
	29-30	Шляхи вирішення проблеми ТПВ. Ієрархія технологій поводження з відходами. Waste Hierarchy Management. Мета ієрархії. Мінімізація (скорочення) відходів. Повторне використання відходів. Вторинна переробка відходів. Reduce, Reuse, Recycle	4		
	31	Контрольні заходи	2		
	32	Методи підготовки і переробки промислових відходів. Подрібнення промислових відходів. Укрупнення розмірів частинок промислових відходів. Збагачення промислових відходів. Термічні методи переробки та знешкодження відходів. Вилуговування промислових відходів. Зневоднення промислових відходів. Складування промислових відходів	2		
	33	Утилізація відходів паливно-енергетичного, металургійного, машинобудівного комплексу	2		
	34	Утилізація відходів хімічного виробництва, відходів переробки деревини, відходів виробництва будівельних матеріалів	2		

Курси, чверті	Тижні (17 тижнів)	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
			аудит.	самос- тійна	разом
	35	Відходи сільського господарства. Знешкодження та використання відходів тваринництва	2		
	36	Знешкодження та використання відходів птахівництва. Знешкодження та використання відходів свинарства	2		
	37	Zero Waste. Система «Нуль відходів» – альтернативна концепція поводження з відходами. Перехід від лінійних процесів до циклічних	2		
	38	Три «ні»: ні скидам (нульовий скид), ні викидам (нульовий викид), ні відходам (нуль відходів). Основні цикли виробництва: біологічний та технічний цикли	2		
	39	Контрольні заходи	2		
		Практичні заняття			
	23-25	1. Визначення класу небезпеки промислових відходів за ДСанПіН 2.2.7.029.99	6		
	26-28	2. Розрахунок обсягів накопичення твердих побутових відходів	5		
	28-30	3. Розрахунок елементів системи санітарної очистки міста	5		
	31	Контрольні заходи	2	34	68
	32-35	4. Переробка твердих побутових і промислових відходів методом піролізу	7		
	35-38	5. Розрахунок екологічного податку за розміщення відходів	7		
	39	Контрольні заходи	2		
Контроль підсумковий, 4 чверть – іспит		Разом	68	67	135
		Лекції	34	33	67
		Практичні заняття	34	34	68

Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання.

Лекції – ілюстративно-наочне навчання (пояснення, бесіда, мультимедійна презентація).

Практичні заняття – навчання у комп'ютерному класі з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

Самостійна робота (особистісно-орієнтована з елементами дистанційної).

Використовується комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle.

Результати вивчення дисципліни. Результати освоєння, які плануються:

- знати явища та процеси, що перебігають при надходженні твердих відходів у довкілля для обґрунтування відповідних екологічних рішень;
- вміти вибрати ефективні методи і способи захисту атмосфери, гідросфери, літосфери при видаленні та утилізації відходів;
- знати основні нормативні документи, що регулюють питання поводження з відходами в Україні для створення системи керування відходами;

- знати правила екологічно відповідальної поведінки та екологічно сумлінного споживання для зменшення негативного впливу відходів на довкілля і забезпечення екологічної безпеки;
- знати основні принципи концепції «Нуль відходів» для розробки заходів щодо попередження забруднення довкілля;
- вміти застосувати Ієрархію поводження з відходами (Waste Hierarchy Management) до різних типів відходів з метою максимального скорочення їх обсягів;
- вміти оцінювати вплив різних відходів та об'єктів поводження з ними на стан довкілля та здоров'я населення;
- знати норми накопичення твердих побутових відходів для обґрунтування відповідної схеми санітарної очистки міста;
- вміти розраховувати граничнодопустимі обсяги утворення відходів виробництва і споживання для вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи відповідного обладнання, техніки і технологій захисту довкілля;
- знати основні шляхи поводження з відходами виробництва й споживання, оцінювати їх вплив на стан довкілля та умови проживання населення;
- вміти обирати методи утилізації відходів відповідно до їх якісних та кількісних характеристик;
- вміти оцінювати ступінь небезпеки різних видів відходів для довкілля та здоров'я людини.

Література для вивчення дисципліни.

- 1 Стандарт вищої освіти підготовки бакалавра з спеціальності 101 «Екологія». СВО-2018. – К.: МОН України, 2018. – 19 с.
- 2 Рекомендації до структури і змісту робочої програми навчальної дисципліни. Додаток 2 до листа МОН України від 9.07.2018 №1/9-434.
- 3 Утилізація та рекуперація відходів. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» / О.О. Борисовська, О.В. Деменко, А.В. Павличенко. – Дніпро: Національний гірничий університет, 2017. – 56 с.
- 4 Технології утилізації відходів та рециклінг. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища». [Текст] / О. О. Борисовська, В. Ю. Ґрунтова. НТУ «Дніпровська політехніка». - Дніпро: НТУ «ДП», 2019. — 52 с.
- 5 Технології утилізації відходів та рециклінг. Методичні рекомендації до виконання практичної роботи на тему: «Визначення норм надання послуг з вивезення побутових відходів» для студентів спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища». [Текст] / О. О. Борисовська. НТУ «Дніпровська політехніка». - Дніпро: НТУ «ДП», 2020. -52 с.
- 6 Бондар О.І., Горох М.П. та ін. Утилізація та рекуперація відходів. Навч. посібник. - К.–Х., ДЕІ-ГТІ, 2005. – 460 с.
- 7 Утилізація та рекуперація відходів. Навчальний посібник / В.М. Кропівний, О.В. Медведева, А.В. Кропівна, О.В.Кузик // Загальна редакція В.М. Кропівного. – Кропивницький: ЦНТУ, Електронне видання, 2020. – с. 440.
- 8 Кращі європейські практики управління відходами (посібник) / А. Войціховська, О. Кравченко, О. Мелень-Забрамна, М. Панькевич, [за заг. ред. О. Кравченко] — Видавництво «Компанія “Манускрипт”» - Львів, 2019. - 64 с.
- 9 Управління та поводження з відходами. Частина 2. Тверді побутові відходи: навчальний посібник / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М., Турчик П. М., Іщенко В. А., Петрук Р. В.. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 243 с.
- 10 Пітак О. Я. Аналіз технологій утилізації відходів / О. Я. Пітак // Технологический аудит

и резервы производства. - 2013. - № 5(4). - С. 43-45.

- 11 Тімченко Р. О. Використання новітніх технологій для утилізації відходів крупних міст / Р. О. Тімченко, Д. А. Крішко, Є. О. Суркова, С. С. Козюра // Містобудування та територіальне планування. - 2015. - Вип. 55. - С. 448-454.

Інформаційні ресурси

1. <http://zakon4.rada.gov.ua> Офіційний сайт Верховної Ради України
2. <http://www.mon.gov.ua> Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України
3. <http://www.menr.gov.ua> Офіційний сайт Міністерства екології та природних ресурсів України
4. www.irbis-nbuv.gov.ua Наукова періодика України. Бібліотека ім. В. Вернадського
5. <http://sop.org.ua> Служба охорони природи – Інформаційний центр
6. <http://env.teset.sumdu.edu.ua> Науковий центр прикладних екологічних досліджень

Політика виставлення балів.

Виставлення балів ґрунтується на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами, яка також використовується для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

Форми оцінювання.

- Поточний контроль – тестування, опитування.
- Оцінювання виконання та захист практичних завдань.
- Підсумковий контроль – іспит у письмовій формі.

Питання до іспиту.

1. Історія розвитку проблеми відходів.
2. Законодавча база та класифікація відходів.
3. Базельська конвенція про контроль за трансграничним перевезенням небезпечних відходів.
4. Склад і властивості ТПВ.
5. Санітарна очистка міст.
6. Морфологічний, хімічний склад, щільність, теплотвірна здатність ТПВ.
7. Санітарно- бактеріологічна небезпека ТПВ.
8. Схема санітарного очищення міст.
9. Сміттесортувальні та сміттєперевантажувальні станції.
10. Способи переробки ТПВ. Ліквідаційні та утилізаційні методи переробки ТПВ.
11. Біологічні, термічні, механічні та змішані методи впливу на ТПВ.
12. Депонування відходів. Вплив звалищ ТПВ на навколишнє середовище.

13. Схема полігону. Протифільтраційний екран. Геомембрани.
14. Компостування, спалювання та сортування ТПВ. Схеми польового компостування.
15. Технологічна схема сміттєспалювального заводу. Плюси та мінуси спалювання ТПВ.
16. Основне та допоміжне технологічне устаткування сміттєсортувальних станцій.
17. Екологічні наслідки традиційних методів переробки ТПВ.
18. Шляхи вирішення проблеми ТПВ. Ієрархія технологій поводження з відходами. Waste Hierarchy Management.
19. Мінімізація (скорочення) відходів. Повторне використання відходів. Вторинна переробка відходів.
20. Методи підготовки і переробки промислових відходів.
21. Утилізація відходів паливно-енергетичного, металургійного, машинобудівного комплексів.
22. Утилізація відходів хімічного виробництва, відходів переробки деревини, відходів виробництва будівельних матеріалів.
23. Знешкодження та використання відходів тваринництва.
24. Знешкодження та використання відходів птахівництва.
25. Знешкодження та використання відходів свинарства.
26. Zero Waste. Система «Нуль відходів» – альтернативна концепція поводження з відходами.
27. Три «ні»: ні скидам (нульовий скид), ні викидам (нульовий викид), ні відходам (нуль відходів).