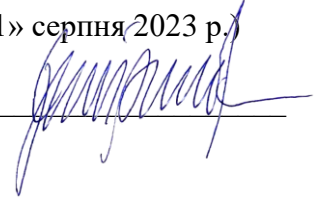


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет Географічний
Кафедра Конструктивної географії і картографії

Затверджено

На засіданні кафедри конструктивної
географії і картографії
факультету географічного
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 01 від «31» серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри _____



Силабус
з навчальної дисципліни
«Технології очищення скидів та викидів»,
що викладається в межах
ОПП Технології захисту навколишнього середовища
другого (магістерського) рівня вищої освіти
для здобувачів за спеціальністю 183 Технології захисту
навколишнього середовища

Львів 2023

Назва курсу	Технології очищення скидів та викидів
Адреса викладання курсу	м. Львів, в. Дорошенка 41
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Географічний факультет, кафедра конструктивної географії і картографії
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань 18 «Виробництво та технології», спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Викладачі курсу	Петровська Мирослава Андріївна, к. г. н., доцент, доцент кафедри конструктивної географії і картографії
Контактна інформація викладачів	Myroslava.Petrovska@lnu.edu.ua , geography.lnu.edu.ua/employee/petrovska-myroslava-andrijivna м. Львів, в. Дорошенка 41, 66 к.
Консультації по курсу відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних/семінарських занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через Facebook. Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка курсу	https://geography.lnu.edu.ua/employee/petrovska-myroslava-andrijivna https://geography.lnu.edu.ua/course/tekhnohohii-ochyshchennia-skydiv-ta-vykydiv-183
Інформація про курс	При вивченні курсу «Технології очищення скидів та викидів» розглядають теоретичні та науково-технічні основи технології очищення скидів стічних вод та газопилових викидів..
Коротка анотація курсу	Дисципліна «Технології очищення скидів та викидів» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» для освітньої програми магістра, яка викладається в 3 семестрі в обсязі 3,0 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі курсу	<p><i>Метою</i> вивчення вибіркової дисципліни «Технології очищення скидів та викидів» є: вивчення основ сучасних технологій та підходів до очищення скидів стічних вод та газопилових викидів, ознайомлення з актуальними та перспективними методами і технологіями поводження з викидами і скидами забруднюючих речовин (їхнього знешкодження, переробки, утилізації та безпечного видалення).</p> <p>Зміст ВБ 6 «Технології очищення скидів та викидів» має сприяти формуванню у студентів такої інтегральної компетентності: здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері технологій захисту навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю й невизначеністю умов і вимог</p> <p>А також таких загальних та фахових компетентностей:</p> <p>Загальні компетентності:</p> <p>ЗК 03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК 04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК 05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК 06. Здатність розробляти проекти та управляти ними.</p> <p>ЗК 07. Здійснення безпечної діяльності.</p> <p>Фахові компетентності:</p> <p>ФК 01. Здатність контролювати й оцінювати екологічні ризики впливу техногенних об'єктів і господарської діяльності на довкілля.</p> <p>ФК 02. Здатність використовувати науково-обґрунтовані методи обробки</p>

	<p>результатів досліджень в галузі технологій захисту навколишнього середовища.</p> <p>ФК 03. Здатність планувати, проектувати та контролювати параметри роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища.</p> <p>ФК 05. Здатність впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії, ресурсо- та енергозберігаючі технології.</p> <p>ФК 06. Здатність контролювати й оцінювати ефективність природоохоронних заходів та застосовуваних технологій.</p>
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p style="text-align: center;">Базова</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Бакка М. Т., Дорощенко В. В.</i> Очисні споруди і пристрої. – Житомир: 2005. – 180 с. 2. <i>Білогуров Ю. М., Булавін О. В., Мнускіна Ю. В.</i> Технологія очищення газових викидів : навчальний посібник. – Донецьк : ДВНЗ “ДонНТУ”, 2010. – 122 с. 3. <i>Гомеля М. Д., Шаблій Т. О., Радовенчик Я.В.</i> Фізико-хімічні основи процесів очищення води: підручник. – К.: Кондор-Видавництво, 2019. – 256 с. 4. <i>Добрянський І. М., Дмитрів Г. М.</i> Водопостачання та водовідведення будівель і споруд: навч. посіб. – Львів: Афіша, 2008. – 118 с. 5. <i>Запольський А. К.</i> Водопостачання, водовідведення та якість води: підручник. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с. 6. <i>Запольський А. К.</i> Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод / [А. К. Запольський, Н. А. Мішкова-Клименко та ін.]. – Київ : Лібра, 2000. – 552 с. 7. <i>Іваненко О.І., Носачова Ю.В.</i> Техноекологія: Підручник.- Київ: Видавничий дім «Кондор», 2017.-294 с. 8. <i>Клименко М.О., Залеський І.І.</i> Техноекологія : підручник. – Херсон: ОЛДІ ПЛЮС, 2017 – 348 с. 9. <i>Ковальчук В. А.</i> Очистка стічних вод : навч. посібник / В. А. Ковальчук. – Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. – 622 с. 10. <i>Кричковська Л. В.</i> Проектні рішення у розробці апаратів біологічної очистки газоподібних викидів : монографія – Харків : НТУ “ХП”, 2014. – 207 с. 11. <i>Кричковська Л. В.</i> Процеси та апарати біологічної очистки та дезодорації газоповітряних викидів : монографія – Харків : НТУ “ХП”, 2013. – 199 с. 12. <i>Мальований М. С., Петрушка І. М.</i> Очищення стічних вод природними дисперсними сорбентами: монографія – Львів: Львівська політехніка, 2012. – 177 с. 13. <i>Орлов В.О.</i> Водопостачання промислових підприємств: навч. посіб. /В.О. Орлов, Л.Л. Литвиненко, А.М. Орлова. - К.: Знання, 2014.-278 с. 14. <i>Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д.</i> Фізико-хімічні методи доочищення води. Підручник. – К.: Кондор-Видавництво, 2016. – 264 с. 15. <i>Ратушняк Г. С.</i> Засоби очищення газових викидів : навчальний посібник – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – 206 с. 16. <i>Сухарев, С.М.</i> Техноекологія та охорона навколишнього середовища [Текст] : навч. посіб. / С. М. Сухарев, С. Ю. Чундак, О. Ю. Сухарева. — Львів : Новий Світ-2000, 2018. — 256 с.

17. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод / А. К. Запольський, Н. А. Мішкова-Клименко, І. М. Астрелін та ін. – К.: Лібра, 2000. – 552 с.
18. Хільчевський В. К. Водопостачання і водовідведення: гідроекологічні аспекти. К.: Київс. ун-т, 1999.
19. Шестопалов О. В. Біологічна очистка та дезодорація газоповітряних викидів : навчальний посібник для студентів спеціальності “Екологія та охорона навколишнього середовища”.– Харків : НТУ “ХПІ”, 2015. – 115 с.
20. Юркевич Ю. С. Возняк О. Т., Желих В. М. Промислові технології та очищення технологічних і вентиляційних викидів : навчальний посібник – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 117 с.

Допоміжна

21. Апостолук С. О. Промислова екологія: навч. посіб. / С.О. Апостолук, В.С. Джигирей, І.А. Соколовський та ін.- 2-ге вид., виправл. І доповн.- К.:Знання, 2012. – 430 с.
22. Гомеля М. Д., Крисенко Т. В., Омельчук Ю. А. Методи та технології очищення стічних вод: Навч. посіб. – Севастополь: Інститут ядерної енергії та промисловості, 2012. – 244 с.
23. Гомеля М. Д., Радовенчик В. М., Шаблій Т. О. Основи проектування очисних споруд: Навч. посіб. – К.: ТОВ „Інфодрук”, 2013. – 175 с.
24. Орлов В. О. Водопостачання та водовідведення: Підручник. / В. О. Орлов, Я. А. Тугай, А. М. Орлова. - К.: Знання, 2011. – 359 с.
25. Петровська М. А. Гідроекологічний словник / М. А. Петровська; за ред. проф. І. П. Ковальчука. – Львів: Видав. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 140 с.
26. Пляцук, Л.Д. Методичні вказівки до проведення практичних занять, рекомендації для виконання розрахунків установок очищення в технологічних системах захисту навколишнього середовища з дисципліни "Техноекотолгія" [Електронний ресурс] : для студ. спец.: 101 "Екологія", 183 "Технології захисту навколишнього середовища" денної форми навчання / Електронне видання каф. Прикладної екології. — Суми : СумДУ, 2018. – 15 с.
27. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 2. Методи очищення стічних вод : підручник / [В. Г. Петрук, І. В. Васильківський, Р. В. Петрук, Г. В. Сакалова та ін.]. – Херсон : Олді-плюс, 2019. – 298 с.

Інформаційні ресурси

28. Бібліотека ім. В.І. Вернадського – www.nbu.gov.ua
29. Екологічний портал України – www.ecology.com.ua
30. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України - <https://mepr.gov.ua/>
31. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України - <https://mepr.gov.ua/>
32. Промислова екологія. Спільнота фахівців-екологів - <http://www.eco.com.ua/>
33. Промислова екологія. Спільнота фахівців-екологів - <http://www.eco.com.ua/>
34. Професійна Асоціація Екологів України (ПАЕУ) - <https://paeu.com.ua/>
35. <https://ecolog-ua.com/news/tehnologiyi-ochyshchennya-stichnyh-vod-pererobnyh->

	pidpryyemstv 36. https://kpi.ua/1131-3 37. https://deisumy.gov.ua/?p=2858 38. http://swan-water.old.ogpi.ua.es/sites/swan-water.eu/files/Quality%20Improvement%20of%20Natural%20Water%20Resource.es.pdf
Тривалість курсу	_____ 90 _____ год.
Обсяг курсу	24 години аудиторних занять. З них 12 години лекцій, 12 годин семінарських/практичних занять та 66 годин самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>В результаті вивчення даного курсу студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основні фізичні, хімічні та біологічні характеристики стічних вод, види їх забруднень, їх категорії; • теоретичні принципи та особливості практичного застосування фізико-хімічних та біологічних методів очистки стічних вод; • принципи функціонування та конструкції обладнання очисних споруд стічних вод та умови і критерії їхнього ефективного функціонування; • основи фізичних та фізико-хімічних методів очистки газопилових викидів та особливостей їх застосування. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • визначати найбільш ефективні методи та технології очистки викидів та скидів в залежності від їхнього складу; • розраховувати параметри аеробних систем очистки стічних вод; • аналізувати переваги та недоліки різних технологій та методів очистки газопилових викидів. <p>Технології очищення скидів та викидів, як складова підготовки магістра, має сприяти досягненню таких програмних результатів навчання:</p> <p>ПРН 03. Використовувати сучасні комунікаційні, комп'ютерні технології у природоохоронній сфері, збирати, зберігати, обробляти і аналізувати інформацію про стан навколишнього середовища та виробничої сфери для вирішення завдань професійної діяльності.</p> <p>ПРН 04. Обґрунтовувати рішення направлені на мінімізацію екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях.</p> <p>ПРН 08. Проектувати системи комплексного управління відходами та еколого-економічними аспектами їх утилізації, основами проектування полігонів для розміщення відходів, оцінювати їх вплив на довкілля та людину.</p> <p>ПРН 09. Оцінювати загрози фізичного, хімічного та біологічного забруднення біосфери та його впливу на довкілля і людину, вміти аналізувати зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом природних і техногенних факторів.</p> <p>ПРН 10. Оцінювати вплив промислових об'єктів на навколишнє середовище, наслідки інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняті рішення, планувати і проводити прикладні дослідження з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище.</p> <p>ПРН 14. Проектувати системи і технології захисту навколишнього середовища.</p>
Ключові слова	Вода, повітря, якість, водопостачання, технології очищення, норматив, ГДК, метод,

	скиди, викиди.
Формат курсу	Очний <i>Очна (денна) форма</i> навчання передбачає постійний особистий контакт науково-педагогічного працівника і студента, що забезпечує надбання глибоких системних знань, стійких умінь. Студенти денної форми навчання зобов'язані відвідувати навчальні заняття згідно з розкладом та своєчасно виконувати навчальні завдання згідно з робочою програмою.
	Проведення лекцій, семінарських і практичних занять та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Подано нижче у табличній формі схема курсу «Технології очищення скидів та викидів» ¹
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру, комбінований
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань зі стандартизації якості довкілля, СНП охорони довкілля достатніх для сприйняття категоріального апарату Технології очищення скидів та викидів.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції Лекційна форма навчання: проведення лекцій; пояснення та наведення прикладів нормативних документів Семінарське/практичне заняття: опрацювання нормативних документів, навчальних посібників і підручників, відвідування ЛМКП "Львівводоканал".
Необхідне обладнання	Для вивчення курсу достатньо володіти загально вживаними програмами такими як Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: • семінарські і практичні заняття : максимальна кількість балів <u>50</u> • контрольні заміри (модулі): максимальна кількість балів <u>50</u> • Залік: підсумкова максимальна кількість балів <u>100</u>
Питання до заліку	<ol style="list-style-type: none"> 1. Що розуміють під якістю води і повітря? 2. Які показники визначають якість води? 3. Які показники визначають якість атмосферного повітря? 4. Пояснення стічних вод від грубодисперсних завислих речовин. 5. Коагуляційне очищення стічних вод. 6. Біологічне очищення води. 7. Адсорбційне очищення стічних вод. 8. Хімічне й електрохімічне очищення стічних вод. 9. Біохімічна очистка стічних вод в аеробних та анаеробних умовах 10. Термічне знешкодження мінералізованих стічних вод 11. Сепарація пилу в механічних знепилюючих пристроях 12. Сепарація пилу в мокрих знепилюючих пристроях 13. Сепарація пилу за допомогою фільтруючих пристроїв 14. Сепарація пилу в електрофільтрах. 15. Абсорбція та адсорбція для вловлювання газоподібних сполук 16. Метод хімічних реакцій (хемосорбція) для вловлювання газоподібних речовин 17. Каталітичні методи перетворення газоподібних сполук 18. Термічні методи знешкодження газоподібних сполук.
Опитування	Опитування студентів проводиться в усній і у формі бесіди. Модульний контроль у формі тестування у системі Moodle.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль 1						100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	
15	15	15	15	15	25	

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 – 100	A	зараховано
81–89	B	
71–80	C	
61–70	D	
51–60	E	
0–50		не зараховано

Тиж. / дата / год.-	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література Ресурси в інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
1 Відповідно до розкладу	Тема 1. Механічні методи очищення стічних вод	Лекція <hr/> Самостійна робота	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Бакка М. Т., Дорощенко В. В.</i> Очисні споруди і пристрої. – Житомир: 2005. – 180 с. 2. <i>Добрянський І. М., Дмитрів Г. М.</i> Водопостачання та водовідведення будівель і споруд: навч. посіб. – Львів: Афіша, 2008. – 118 с. 3. <i>Запольський А. К.</i> Водопостачання, водовідведення та якість води: підручник. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с. 4. <i>Орлов В.О.</i> Водопостачання промислових підприємств: навч. посіб. /В.О. Орлов, Л.Л. Литвиненко, А.М. Орлова. - К.: Знання, 2014.-278 с.. 	2 год. <hr/> Опрацювання матеріалів лекції 10 год.	В день проведення заняття
2	Проціджування, прояснення, відстоювання та фільтрування стічних вод	Семинарське заняття	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Добрянський І. М., Дмитрів Г. М.</i> Водопостачання та водовідведення будівель і споруд: навч. посіб. – Львів: Афіша, 2008. – 118 с. 2. <i>Запольський А. К.</i> Водопостачання, водовідведення та якість води: підручник. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с. 3. <i>Ковальчук В. А.</i> Очистка стічних вод : навч. посібник / В. А. Ковальчук. – Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. – 622 с. 	Студенти готують доповідь та презентацію	В день проведення заняття
3	Тема 2. Фізико-хімічні методи очищення стічних вод	Лекція <hr/> Самостійна робота	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Бакка М. Т., Дорощенко В. В.</i> Очисні споруди і пристрої. – Житомир: 2005. – 180 с. 2. <i>Гомеля М. Д., Шаблій Т. О., Радовенчик Я.В.</i> Фізико-хімічні основи 	2 год. <hr/> Опрацювання матеріалів лекції 8 год.	В день проведення заняття

			<p>процесів очищення води: підручник. – К.: Кондор-Видавництво, 2019. – 256 с.</p> <p>3. <i>Добрянський І. М., Дмитрів Г. М.</i> Водопостачання та водовідведення будівель і споруд: навч. посіб. – Львів: Афіша, 2008. – 118 с.</p> <p>4. <i>Запольський А. К.</i> Водопостачання, водовідведення та якість води: підручник. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с.</p> <p>5. <i>Орлов В.О.</i> Водопостачання промислових підприємств: навч. посіб. /В.О. Орлов, Л.Л. Литвиненко, А.М. Орлова. - К.: Знання, 2014.-278 с.</p>		
4	Коагуляційне та адсорбційне очищення стічних вод	Семінарське заняття. Доповідь, обговорення	1. <i>Запольський А. К.</i> Водопостачання, водовідведення та якість води: підручник. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с.	Студенти готують доповідь та презентацію	В день проведення заняття
5	Тема 3. Хімічні методи очищення стічних вод	Лекція <hr/> Самостійна робота	1. <i>Запольський А. К.</i> Водопостачання, водовідведення та якість води: підручник. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с. 2. <i>Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д.</i> Фізико-хімічні методи доочищення води. Підручник. – К.: Кондор-Видавництво, 2016. – 264 с.	2 год. <hr/> Опрацювання матеріалів лекції 12 год.	В день проведення заняття
6	Технології знезараження води з використанням реагентних і безреагентних методів	Семінарське заняття. Презентація, обговорення	1. <i>Запольський А. К.</i> Водопостачання, водовідведення та якість води: підручник. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с. 2. <i>Сухарев, С.М.</i> Техноекологія та охорона навколишнього середовища [Текст] : навч. посіб. / С. М. Сухарев, С. Ю. Чундак, О. Ю. Сухарева. — Львів : Новий Світ-2000, 2018. — 256 с.	Студенти готують доповідь та презентацію	В день проведення заняття
7	Тема 4. Біохімічні і термічні методи очистки стічних вод	Лекція <hr/> Самостійна	1. <i>Запольський А. К.</i> Водопостачання, водовідведення та якість води: підручник. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с.	2 год. <hr/> Опрацювання матеріалів	В день проведення

		робота	2. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 2. Методи очищення стічних вод : підручник / [В. Г. Петрук, І. В. Васильківський, Р. В. Петрук, Г. В. Сакалова та ін.]. – Херсон : Олді-плюс, 2019. – 298 с.	лекції 10 год.	заняття
8	Технології очищення стічних вод за межами України	Семінарське заняття Презентація, обговорення	1. https://ecolog-ua.com/news/tehnologiyi-ochyshchennya-stichnyh-vod-pererobnyh-pidpryemstv	Студенти готують доповідь та презентацію	В день проведення заняття
9	Тема 5. Очистка промислових газів від твердих включень (сепарація пилю)	Лекція <hr/> Самостійна робота	1. Білогуров Ю. М., Булавін О. В., Мнускіна Ю. В. Технологія очищення газових викидів : навчальний посібник. – Донецьк : ДВНЗ “ДонНТУ”, 2010. – 122 с. 2. Кричківська Л. В. Проектні рішення у розробці апаратів біологічної очистки газоподібних викидів : монографія – Харків : НТУ “ХП”, 2014. – 207 с. 3. Кричківська Л. В. Процеси та апарати біологічної очистки та дезодорації газоповітряних викидів : монографія – Харків : НТУ “ХП”, 2013. – 199 с. 4. Ратушняк Г. С. Засоби очищення газових викидів : навчальний посібник – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – 206 с.	2 год. <hr/> Опрацювання матеріалів лекції 10 год.	В день проведення заняття
10	Сучасні технології очищення викидів	Семінарське заняття Презентація, обговорення	1. Білогуров Ю. М., Булавін О. В., Мнускіна Ю. В. Технологія очищення газових викидів : навчальний посібник. – Донецьк : ДВНЗ “ДонНТУ”, 2010. – 122 с. 2. Кричківська Л. В. Проектні рішення у розробці апаратів біологічної очистки	Студенти готують доповідь та презентацію	В день проведення заняття

			<p>газоподібних викидів : монографія – Харків : НТУ “ХПІ”, 2014. – 207 с.</p> <p>3. <i>Кричковська Л. В.</i> Процеси та апарати біологічної очистки та дезодорації газоповітряних викидів : монографія – Харків : НТУ “ХПІ”, 2013. – 199 с.</p> <p>4. <i>Ратушняк Г. С.</i> Засоби очищення газових викидів : навчальний посібник – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – 206 с.</p>		
11	Тема 6. Методи очистки промислових газів від газоподібних сполук	Лекція <hr/> Самостійна робота	<p>1. <i>Шестопалов О. В.</i> Біологічна очистка та дезодорація газоповітряних викидів : навчальний посібник для студентів спеціальності “Екологія та охорона навколишнього середовища”.– Харків : НТУ “ХПІ”, 2015. – 115 с.</p> <p>2. <i>Юркевич Ю. С. Возняк О. Т., Желих В. М.</i> Промислові технології та очищення технологічних і вентиляційних викидів : навчальний посібник – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 117 с.</p>	2 год. <hr/> Опрацювання матеріалів лекції 16 год.	В день проведення заняття
12	Технології очищення викидів за межами України	Семінарське заняття Презентація, обговорення	1. Перспективні світові наукові та технологічні напрями досліджень у сфері «Повітря»: науково-аналітична записка / Т. В. Писаренко, О. Ф. Паладченко, І. В. Молчанова, О. В. Коваленко. – К.: УкрІНТЕІ, 2020. – 56 с.	Студенти готують доповідь та презентацію	В день проведення заняття