



Захист атмосферного повітря від забруднення дисперсними частинками

**Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)**

**Реквізити навчальної дисципліни**

Рівень вищої освіти	бакалавр
Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	101 Екологія
Освітня програма	Екологічна безпека
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	заочна
Рік підготовки, семестр	2курс/3 семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити (120 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	4 години на тиждень (2 години лекційних та 1 година лабораторних занять, 1 година практичних)
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <a href="https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/nosachova-yuliya-viktorivna.html">https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/nosachova-yuliya-viktorivna.html</a> Викладач практичних занять: <a href="https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/nosachova-yuliya-viktorivna.html">https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/nosachova-yuliya-viktorivna.html</a> Викладачі лабораторних занять: <a href="https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/nosachova-yuliya-viktorivna.html">https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/nosachova-yuliya-viktorivna.html</a> <a href="https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/trus-inna-mikolajivna.html">https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/trus-inna-mikolajivna.html</a>
Розміщення курсу	

**Програма навчальної дисципліни**

**Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання**

Пил та аерозолі є переважаючим забруднюючим компонентом атмосферного повітря. Тверді частинки, що осідають навколо є складовою частиною забруднень від автотранспорту. Для запобігання негативних наслідків діяльності людини і покращення стану атмосферного повітря з точки зору наявності твердих пилоподібних часток необхідно постійно вдосконалювати технології захисту атмосфери. Лише за допомогою знань з очистки газових викидів від пилу, а також налаштування роботи з приладами оцінки стану атмосферного повітря вдається захистити довкілля від негативного антропогенного навантаження на повітряний простір планети.

**Предмет навчальної дисципліни «Захист атмосферного повітря від забруднення дисперсними частинками»** – одним із головних напрямків реалізації природоохоронних технологій,

спрямованих на захист атмосфери, є очистка пилоподібних відходів перед їх викидом в атмосферу.

У значній мірі вирішення даної проблеми буде визначатись рівнем підготовки фахівців, які працюють у галузі охорони навколишнього середовища, включаючи установи управління екологічною безпекою держави, наукові установи та організації, підприємства.

Для успішного вирішення завдань захисту та збереження атмосфери фахівці мають вільно володіти інформацією, вміти вирішувати складні проблеми захисту водойм від забруднення на високому професійному рівні.

**Мета навчальної дисципліни «Захист атмосферного повітря від забруднення дисперсними частинками»**

Метою вивчення даної дисципліни є формування у студентів комплексу знань в області сучасних методів очищення газів, комплексу умінь та навиків, необхідних для проведення наукових досліджень в даному напрямку, для створення сучасних технологій газоочищення та для кваліфікованого управління існуючими технологічними процесами. Відповідно до мети підготовка бакалаврів вимагає посилення сформованих у студентів компетентностей:

- Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування
- Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю
- Здатність до опанування міжнародного та вітчизняного досвіду вирішення регіональних та транскордонних екологічних проблем
- Здатність розробляти проектну та робочу технічну документацію у галузі природоохоронних технологій, складати конструктивні схеми з елементами обладнання та промислових будівель, оформляти завершені проектно-конструкторські розробки
- Здатність вдосконалювати, проектувати, реалізовувати та експлуатувати технології та обладнання очищення та переробки вихідних газів, стічних вод та твердих відходів
- Здатність застосовувати сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів та біоти, визначати рівень забрудненості природних та промислових матеріалів радіоактивними елементами, володіти методиками оцінки впливу несприятливих факторів на живі організми, визначати адаптивні можливості людського організму в умовах середовища
- Здатність розрізняти технологічні процеси виробництв, визначати джерела і шляхи надходження у навколишнє природне середовище шкідливих компонентів, оцінювати їх вплив на стан здоров'я людини та якість довкілля

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни «Захист атмосферного повітря від забруднення дисперсними частинками», студенти після її засвоєння мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

*- Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування*

*- Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду*

*- Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень*

*- Уміти обрати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних*

*- Проводити лабораторні дослідження із застосуванням сучасних приладів, забезпечувати достатню точність вимірювання та достовірність результатів, обробляти отримані результати*

*- Застосовувати методології та технології проектування, реалізації та впровадження природоохоронних технологій та обладнання, здійснювати проектно-конструкторську діяльність*

*- Проводити оцінку стану довкілля, визначати рівень впливу підприємства (виробництва) на навколишнє середовище, визначати основні забруднювачі довкілля даного підприємства (виробництва)*

*- Розробляти технології, використовувати процеси та апарати, що забезпечують ефективне розділення, концентрування, вилучення, деструкцію шкідливих домішок у водних системах і газових середовищах, переробку та утилізацію відходів*

### **Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

*Вивчення дисципліни «Захист атмосферного повітря від забруднення дисперсними частинками» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами протягом бакалаврату при вивченні дисциплін природничого та інженерно-технічного спрямування: «Хімія з основами біогеохімії», «Спеціальні розділи біогеохімії», «Загальна екологія».*

*Дисципліна «Захист атмосферного повітря від забруднення дисперсними частинками» є фундаментальною основою для вивчення наступних дисциплін: Набуті знання і уміння використовуються при вивченні таких дисциплін: «Моніторинг довкілля», «Моделювання і прогнозування стану довкілля», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Екологічна та природно-техногенна безпека», «Техноекологія» та забезпечує виконання бакалаврського проекту.*

### **3. Зміст навчальної дисципліни дисципліни «Захист атмосферного повітря від забруднення дисперсними частинками»**

#### **Розділ 1. Атмосферне повітря України**

**Тема 1.** Атмосфера. Фактори впливу на атмосферу.

**Тема 2.** Забруднення атмосфери рухомими та стаціонарними джерелами автомобільного транспорту.

#### **Розділ 2. Природоохоронні заходи і управління екологічною діяльністю.**

**Тема 1.** Природоохоронні заходи захисту атмосферного повітря.

**Тема 2.** Система природоохоронних заходів проектування підприємств.

#### **Розділ 3. Основні напрямки та методи зниження екологічного ризику забруднення атмосфери.**

**Тема 1.** Засоби і методи охорони атмосферного повітря.

Методи очищення пилоповітряних викидів.

**Тема 2.** Засоби мокрого очищення газових викидів від пилу

Класифікація обладнання для мокрого пиловловлювання. Скрубери Вентури.

**Тема 3.** Засоби для адсорбційного очищення газових викидів від дисперсних речовин.

Суть адсорбційного методу очистки. Характеристика адсорбентів.

**Тема 4 .** Аерозолі – дисперсні частки. Класифікація аерозолів, туманів, диму. Фізико-хімічні характеристики.

**Тема 5.** Засоби для очистки повітря від аерозолів, масляних туманів, диму.

Суть методів очищення від аерозолів, масляних туманів, диму.

Класифікація пристроїв для знешкодження аерозолів, масляних туманів, диму.

**Тема 6.** Засоби електричного та магнітного очищення пилових викидів.

Суть електричного методу очищення пилових викидів. Конструктивні особливості електрофільтрів.

#### **Розділ 4. Проблеми і шляхи підвищення екологічності автомобільного транспорту.**

**Тема 1.** Шляхи підвищення екологічної безпеки автомобільного транспорту.

Зниження забруднення атмосфери відпрацьованими газами шляхом економії палива. Удосконалення двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ).

#### **Навчальні матеріали та ресурси**

##### **Базова література**

1. Сучасні технології захисту атмосфери. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів екологічного профілю /Укл. Мартиненко С.А.,- Кропивницький: ЦНТУ, 2019.- 155 с.

2. Методи захисту атмосфери : конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2019. 89 с.

3. Захист атмосферного повітря від забруднення дисперсними частинками. Лабораторний практикум [Текст]: навч. посіб. для студентів спеціальності 101 Екологія; 161 Хімічні технології та інженерія / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Т. А. Оверченко, О. І. Іваненко, Ю. В. Носачова, М. М. Твердохліб. – Київ: КПІ імені Ігоря Сікорського, 2021. – 35 с.

##### **Додаткова література**

4. Іваненко О.І. Методичні вказівки до виконання курсових проектів з курсу «Технологія та обладнання захисту атмосфери». - К.: ТОВ «Інфодрук», -2012. -107 с.

5. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології. -К.: Вища школа, - 2001. - 358 с.

6. Природоохоронні технології. Частина 1. Захист атмосфери : навчальний посібник / Северин Л. І., Петрук В. Г., Безвозюк І. І., Васильківський І. В. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 388 с.

7. Ратушняк Г.С. Теоретичні основи технології очищення газових викидів. – Вінниця: ВДТУ, 2002. – 96 с.

8. Білогуров Ю.М., Булавін О.В., Мнускіна Ю.В. Технологія очищення газових викидів. –Донецьк: ДонНТУ, 2010. – 123 с.

9. Панасенко А.І. Технологія очистки от аерозолів. – Донецьк: ДонНТУ, 2008. -119 с.

10. Екологія та автомобільний транспорт: Навчальний посібник. 2-ге вид., перероблене та доповнене / Ю.Ф. Гутаревич, Д.В. Зеркалов, А.Г. Говорун, О.А. Корпач, Л.П. Мержиевська – К.: Арістей, 2008. – 296 с.

11. Закон України про охорону атмосферного повітря (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 50, ст.678).

12. Гігієнічні регламенти. Гранично допустимі концентрації хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20#Text>.

13. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами. - Український науковий центр технічної екології. – Донецьк, 2004.

#### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

23. [Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України - https://mepr.gov.ua/](https://mepr.gov.ua/)

24. Промислова екологія. Спільнота фахівців-екологів - <http://www.eco.com.ua/>
25. Професійна Асоціація Екологів України (ПАЕУ) - <https://paeu.com.ua/>  
. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://library.kpi.ua>
26. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
27. Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/>

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з дисципліни **«Захист атмосферного повітря від забруднення дисперсними частинками»**, рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- формування у студентів необхідного інтересу та визначенні напрямку для самостійної роботи;
- визначення на сучасному рівні розвитку науки в області сучасних методів та процесів очищення газів, прогнозування розвитку на найближчі роки;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних положень, висновків, рекомендацій, чітке і адекватне їх формулювання)
- використання для демонстрації наочних матеріалів, поєднання, по можливості їх з демонстрацією результату і зразків;
- викладання матеріалів досліджень чіткою і якісною мовою з дотриманням структурно-логічних зв'язків, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття даною аудиторією.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Годин
1	<p><b>Атмосфера. Фактори впливу на атмосферу.</b>  Склад, будова, властивості та функції атмосфери. Джерела забруднення атмосфери.  Література: [1], [2], [5], [6], [13]</p> <p>Завдання на СРС. Міста України з найбільшими викидами шкідливих речовин в атмосферу та розподіл забруднень по джерелах утворення.</p> <p><b>Забруднення атмосфери рухомими та стаціонарними джерелами автомобільного транспорту.</b>  Забруднення атмосфери рухомими джерелами автомобільного транспорту. Забруднення атмосфери стаціонарними джерелами автомобільного транспорту.  Література: [10]</p> <p>Завдання на СРС. Вібрація автомобіля і шляхи її зменшення. Забруднення продуктами зношування автомобілів.</p> <p><b>Природоохоронні заходи захисту атмосферного повітря.</b></p>	2

	<p><i>Групи природоохоронних заходів. Управління екологічною діяльністю. Організаційно-правові заходи щодо зменшення забруднення атмосферного повітря та ґрунтів</i></p> <p><i>Література: [11]</i></p> <p><i>Завдання на СРС. Заходи попереджувального характеру природоохоронних правопорушень. Заходи щодо охорони атмосферного повітря у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру</i></p> <p><b>Система природоохоронних заходів проектування підприємств.</b></p> <p><i>Природоохоронні заходи проектування підприємств. Нормування якості атмосферного повітря</i></p> <p><i>Література: [1], [6], [9]</i></p> <p><i>Завдання на СРС. Заходи попереджувального характеру природоохоронних правопорушень. Заходи щодо охорони атмосферного повітря у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру</i></p>	
2	<p><b>Засоби і методи охорони атмосферного повітря.</b></p> <p><i>Методи очищення пилоповітряних викидів. Очистка в пилоосаджувальних камерах. Очистка в інерційних пиловловлювачах, Загальна характеристика конструкцій циклонів.</i></p> <p><i>Література: [1], [6], [9]</i></p> <p><i>Завдання на СРС. Основні характеристики пилу. Циклони представлені в Україні та закордоном.</i></p> <p><b>Засоби мокрог очищення газових викидів від пилу</b></p> <p><i>Класифікація обладнання для мокрог пиловловлювання. Скрубери Вентури.</i></p> <p><i>Література: [1], [6], [9].</i></p> <p><i>Завдання на СРС. . Абсорбція водою.</i></p> <p><b>Засоби для адсорбційного очищення газових викидів від дисперсних речовин.</b></p> <p><i>Суть адсорбційного методу очистки. Характеристика адсорбентів.</i></p> <p><i>Література: [1], [6], [9]</i></p> <p><i>Завдання на СРС. Основи процесу адсорбційних та хемосорбційних методів. Адсорбційне обладнання</i></p> <p><b>Аерозолі – дисперсні частки.</b></p> <p><i>Класифікація аерозолів, туманів, диму. Фізико-хімічні характеристики.</i></p> <p><i>Література: [1], [6], [8], [9]</i></p> <p><i>Завдання на СРС. Здійснення уловлювання туманів. Напрямки рекуперації уловленого пилу</i></p> <p><b>Засоби для очистки повітря від аерозолів, масляних туманів, диму.</b></p> <p><i>Суть методів очищення від аерозолів, масляних туманів, диму.</i></p> <p><i>Класифікація пристроїв для знешкодження аерозолів, масляних туманів, диму.</i></p> <p><i>Література: [1], [6], [8], [9]</i></p> <p><i>Завдання на СРС. Причини утворення масляних туманів. Фільтрування диму.</i></p> <p><b>Засоби електричного та магнітного очищення пилових викидів.</b></p> <p><i>Суть електричного методу очищення пилових викидів. Конструктивні особливості електрофільтрів.</i></p> <p><i>Література: [1], [6], [8], [9]</i></p> <p><i>Завдання на СРС. Електрофільтри їх застосування.</i></p>	2

	<b>Шляхи підвищення екологічної безпеки автомобільного транспорту.</b> Зниження забруднення атмосфери відпрацьованими газами шляхом економії палива. Удосконалення двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ). Література: [10] Завдання на СРС. Нормування шкідливих викидів автомобілів та їх двигунів	
	<b>Всього</b>	<b>4</b>

### Лабораторні заняття

У системі професійної підготовки студентів лабораторні заняття займають 25 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації бакалавра з екології. Метою лабораторно-практичних занять є розвиток у студентів експериментальних навичок, дослідницького підходу до вивчення предмету, закріплення теоретичного матеріалу.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість аудиторних годин
1	Вступ. Інструктаж з техніки безпеки, ознайомлення з програмою лабораторних робіт, видача методичної літератури	0,25
2	Визначення кількості пилу та радіоактивності пилу у повітрі. Визначення ефективності очищення пилу в циклонах та рукавних фільтрах	1,75
<b>Всього годин</b>		<b>2</b>

### Практичні заняття

У системі професійної підготовки бакалаврів по даній дисципліні практичні заняття займають 25 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації бакалавра в галузі екології, а саме захисту атмосфери від антропогенного впливу. Зміст цих занять і методика їх проведення повинні забезпечувати розвиток творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, тому даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку. Практичні заняття повинні виконувати не тільки пізнавальну і виховну функції, але й сприяти зростанню бакалаврів як творчих працівників в області охорони навколишнього природного середовища.

Основні завдання циклу практичних занять:

- допомогти бакалаврам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області фундаментальних методів та технологій очищення повітря;
- навчити бакалаврів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших завдань;
- навчити їх працювати з науковою та довідковою літературою і схемами;
- формувати вміння вчитися самостійно, тобто опанувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)	Годин
1	<b>Розрахунок матеріального балансу процесу пилоочищення та апаратів пилоочищення</b> Література: [4].	1
2	<b>МКР</b>	1
	<b>Всього</b>	<b>2</b>

### Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота займає 93,3 % часу вивчення кредитного модуля, включаючи і підготовку до заліку. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в областях, що не увійшли у перелік лекційних питань шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі. У процесі самостійної роботи в рамках освітнього компоненту студент повинен навчатися глибоко аналізувати сучасні підходи до розробки та впровадження новітніх технологій кондиціонування та очищення води, виходячи із характеристик води і вимог до якості очищеної води. Він повинен вміти створювати найбільш ефективні методи очищення води.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
<b>Розділ 1. Атмосферне повітря України</b>		
1	<p><b>Тема 1. Галузева структура викидів шкідливих речовин в атмосферу України. Міста України з найбільшими викидами шкідливих речовин в атмосферу та розподіл забруднень по джерелах утворення</b> Завдання на СРС. Міста України з найбільшими викидами шкідливих речовин в атмосферу та розподіл забруднень по джерелах утворення. [1], [6], [8], [9]</p> <p><b>Тема 2. Забруднення атмосфери рухомими та стаціонарними джерелами автомобільного транспорту.</b> Забруднення атмосфери рухомими джерелами автомобільного транспорту. Забруднення атмосфери стаціонарними джерелами автомобільного транспорту. Завдання на СРС. Вібрація автомобіля і шляхи її зменшення. Забруднення продуктами зношування автомобілів. [10]</p>	4
<b>Розділ 2. Природоохоронні заходи і управління екологічною діяльністю</b>		
2	<p><b>Тема 1. Природоохоронні заходи захисту атмосферного повітря.</b> Завдання на СРС. Заходи попереджувального характеру природоохоронних правопорушень. Заходи щодо охорони атмосферного повітря у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру [11, 12]</p> <p><b>Тема 2. Система природоохоронних заходів проектування підприємств.</b> Завдання на СРС. Заходи попереджувального характеру природоохоронних правопорушень. Заходи щодо охорони атмосферного повітря у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру [1], [6], [8], [9]</p>	18
<b>Розділ 3. Основні напрямки та методи зниження екологічного ризику забруднення атмосфери.</b>		



3	<p>Тема 1. Засоби і методи охорони атмосферного повітря. Методи очищення пилоповітряних викидів. Очистка в пилоосаджувальних камерах, Очистка в інерційних пиловловлювачах, Загальна характеристика конструкцій циклонів. Завдання на СРС. Основні характеристики пилу. Циклони представлені в Україні та закордоном [1], [6], [8], [9]</p> <p>Тема 2. Засоби мокрого очищення газових викидів від пилу Класифікація обладнання для мокрого пиловловлювання. Скрубери Вентури. Завдання на СРС. Абсорбція водою. Тема 3. Засоби для адсорбційного очищення газових викидів від дисперсних речовин. [1], [6], [8], [9]. Суть адсорбційного методу очистки. Характеристика адсорбентів. Завдання на СРС. Основи процесу адсорбційних та хемосорбційних методів. Адсорбційне обладнання [1], [6], [8], [9]</p> <p>Тема 4. Аерозолі – дисперсні частки. Класифікація аерозолів, туманів, диму. Фізико-хімічні характеристики. Завдання на СРС. Здійснення уловлювання туманів. Напрямки рекуперації уловленого пилу [8]</p> <p>Тема 5. Засоби для очистки повітря від аерозолів, масляних туманів, диму. Суть методів очищення від аерозолів, масляних туманів, диму. Класифікація пристроїв для знешкодження аерозолів, масляних туманів, диму. Завдання на СРС. Причини утворення масляних туманів. Фільтрування диму. [6]</p> <p>Тема 6. Засоби електричного та магнітного очищення пилових викидів. Суть електричного методу очищення пилових викидів. Конструктивні особливості електрофільтрів. Завдання на СРС. Електрофільтри їх застосування. [1], [6], [8], [9]</p>	16
<b>Розділ 4. Проблеми і шляхи підвищення екологічності автомобільного транспорту.</b>		
4	<p>Шляхи підвищення екологічної безпеки автомобільного транспорту. Зниження забруднення атмосфери відпрацьованими газами шляхом економії палива. Удосконалення двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ). Завдання на СРС. Нормування шкідливих викидів автомобілів та їх двигунів [10, 12]</p>	4
	Підготовка до МКР	2
	Підготовка до заліку	4
	Всього годин	112

## Політика та контроль

### Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

## Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

- заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату:
  - [www.coursera.org/learn/environmental-law/Introduction to Environmental Law and Policy](http://www.coursera.org/learn/environmental-law/Introduction%20to%20Environmental%20Law%20and%20Policy)
  - [https://www.coursera.org/learn/air-pollution-health-threat/Air Pollution – a Global Threat to our Health](https://www.coursera.org/learn/air-pollution-health-threat/Air%20Pollution%20-%20a%20Global%20Threat%20to%20our%20Health)

Але їхня сума не може перевищувати 10 % від рейтингової шкали. Зарахування сертифікату з певного он-лайн профільного курсу одноразове.

- штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

## Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

## Політика академічної доброчесності

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення занять; здача заліку за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

## Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

## Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	РГР	Семестровий контроль
5	4	120	4	2	2	112	1	–	залік

## Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, з них 52 бали складає стартова шкала.

Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- роботу на практичних заняттях (1 заняття);
- виконання 2 лабораторних робіт;
- виконання модульної контрольної роботи (МКР поділяється на 2 роботи тривалістю по 45 хвилин);

## **Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання**

Критерії нарахування балів:

### **Робота на практичних заняттях:**

- активна творча робота – 2 бали;
  - плідна робота – 1 бал;
  - відсутність на занятті без поважних причин – -1 бал.
- «незадовільно» – відповідь не відповідає вимогам на «задовільно» – 0 балів.

### **Виконання лабораторних робіт:**

- бездоганна робота – 10 балів;
- є певні недоліки у підготовці та/або виконанні роботи – 9-1 бал;
- відсутність на занятті без поважних причин – -1 бал.

### **Контрольні роботи оцінюються в 15 балів:**

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 15 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 14-9 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 8-1 бали;
- «незадовільно» – відповідь не відповідає вимогам на «задовільно» – 0 балів.

Рейтингова шкала дисципліни (RD) складає 100 балів та формується як сума всіх рейтингових балів, отриманих студентом за результатами заходів поточного та семестрового контролю:

$$R = 2 \times 1 + 20 \times 1 + 15 \times 2 + 48 = 100 \text{ балів}$$

Умовою допуску до заліку є зарахування хоча б однієї контрольної роботи та 5 лабораторних робіт стартовий рейтинг не менше 25 балів.

На заліку студенти виконують письмову контрольну роботу, що складається з 48 тестових питань.

**Сума стартових балів та балів за залікову контрольну роботу переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:**

<i>Бали: практичні заняття +ЛР + МКР + залікова контрольна робота</i>	<i>Оцінка</i>
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не здані модульні контрольні роботи або не зараховані ЛР або стартовий рейтинг менше 25 балів	Не допущено

## **Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

### **Приблизний перелік питань, які виносяться на МКР**

1. Дайте характеристику будови атмосфери.
2. Перерахуйте основні функції атмосфери.

3. Охарактеризуйте основні джерела забруднення атмосфери.
4. Приведіть параметри забруднення атмосфери від рухомих транспортних засобів.
5. Дайте характеристику груп відпрацьованих газів.
6. Поясніть специфіку рухомих джерел забруднення (автомобілів).
7. Дати характеристику забруднення навколишнього середовища стаціонарними джерелами.
8. Привести систему управління екологічною діяльністю.
9. Опишіть групи природоохоронної діяльності.
10. Перерахуйте принципи природоохоронного управління.
11. Наведіть функції природоохоронного управління.
12. Дайте характеристику основних забруднюючих атмосферу речовин.
13. Привести шляхи трансформація забруднюючих речовин в атмосфері.
14. Перерахуйте принципи природоохоронних заходів при проектуванні підприємств.
15. Привести визначення ГДК забруднюючих речовин в повітрі робочій зоні.
16. Навести етапи розрахунку ГДВ.
17. Описати, дією яких сил відбувається осадження завислих частинок в сухих пиловловлювачах.
18. Привести принцип роботи, переваги й недоліки пилоосаджувальних камер.
19. Наведіть приклади конструкцій пилоосаджувальних камер.
20. Опишіть принцип роботи, переваги й недоліки інерційних пиловловлювачів.
21. Наведіть приклади конструкцій інерційних пиловловлювачів.
22. Привести конструктивні особливості жалюзійних пиловловлювачів.
23. Описати принцип роботи, переваги й недоліки циклонів.
24. Наведіть класифікацію циклонів за конструктивними ознаками.
25. Охарактеризуйте поширені в Україні та закордонні циклони.
26. Поясніть застосування та конструктивні особливості поширених типів циклонів загального призначення.
27. Наведіть принцип дії та конструктивні особливості прямоточних циклонів.
28. Приведіть випадки, коли використовуються групові циклони та які їх технічні характеристики.
29. Назвіть особливості використання батарейних циклонів та які їх технічні характеристики.
30. Наведіть принцип дії та конструктивні особливості вихрових пиловловлювачів.
31. Поясніть, за рахунок яких сил здійснюється очищення газів в динамічних пиловловлювачах, які їх конструктивні особливості.
32. Поясніть методику визначення розмірів пилоосаджувальної камери.
33. Наведіть методику технологічних розрахунків циклонів та визначення їх конструктивних розмірів.
34. Дайте характеристику адсорбційним методам очищення .
35. Вкажіть основні властивості та характеристика пилу.
36. Опишіть очищення газів в мокрих електрофільтрах.
37. Опишіть очищення газів в мокрих механічних пиловловлювачах. Опишіть відцентровий скруббер та скруббер Вентурі.
38. Перерахуйте основні властивості пилу.
39. Поясніть, як визначається ефективність уловлювання.
40. Перерахуйте, які Ви знаєте типи механічних пиловловлювачів.
41. Назвіть основні типи фільтрів
42. Поясніть, як розрізняють за способом дії мокрі пиловловлювачі.

43. Назвіть, які робочі параметри насадочних пиловловлювачів?
44. Назвіть основні типи електрофільтрів.
45. Поясніть принцип дії електрофільтрів.
46. Поясніть, як здійснюють уловлювання туманів.
47. Назвіть напрямки рекуперації уловленого пилу.
48. Поясніть, за якими напрямки проводиться удосконалення двигунів внутрішнього згорання.
49. Приведіть принцип дії рідинного нейтралізатора.
50. Перерахуйте недоліки рідинних нейтралізаторів.
51. Опишіть принцип дії фільтрів-сажовловлювачів.
52. Наведіть приклади альтернативних двигунів внутрішнього згорання.
53. Дайте характеристику нових видів палива, яка їх ефективність використання.

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено доц., к.т.н Носачова Ю.В.**

**Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол № 14 від 8.06.2022)**

**Погоджено методичною комісією ІХФ (протокол № 10 від 24.06.2022)**