



Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Частина 1.
Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище
Робоча програма освітнього компонента (Силабус)

Реквізити освітнього компонента

Рівень вищої освіти	Перший (освітньо-професійний)
Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	101 Екологія
Освітня програма	Екологічна безпека
Статус освітнього компонента	Нормативний
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг освітнього компонента	4 кредити ЕКТС (120 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	екзамен
Розклад занять	
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/shablji-tetyana-oleksandrivna.html Практичні: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/sirenko-lyudmila-viktorivna.html
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2148

Програма освітнього компонента

1. Опис освітнього компонента, його мета, предмет вивчення та результати навчання

Метою вивчення даного освітнього компонента є формування у студентів комплексу знань, умінь, навичок, необхідних для кваліфікованого управління природоохоронною діяльністю на рівні промислових підприємств, установ, організацій, на рівні підрозділів Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. Відповідно до мети підготовка бакалаврів вимагає формування у студентів наступних компетентностей:

- Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю;
- Здатність інформувати громадськість про стан екологічної безпеки та збалансованого природокористування
- Здатність до опанування міжнародного та вітчизняного досвіду вирішення регіональних та транскордонних екологічних проблем;
- Здатність розробляти проекти розрахунку гранично допустимих скидів та викидів, контролювати додержання нормативів ГДС, ГДВ;
- Здатність розрізняти технологічні процеси виробництва, визначати джерела і шляхи надходження у навколишнє природне середовище шкідливих компонентів, оцінювати їх вплив на стан здоров'я людини та якість довкілля.

1.2. Основні завдання освітнього компонента.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння освітнього компонента мають продемонструвати такі результати навчання:

- Використовувати принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки;
- 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 з виробничими та муніципальними відходами;
- Уміти формувати ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології;

Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення

- Уміти пояснювати соціальні, економічні та політичні наслідки впровадження екологічних проектів;
- Вибирати оптимальну стратегію проведення громадських слухань щодо проблем та формування територій природно-заповідного фонду та екологічної мережі;
- Визначати клас токсичності і небезпечності хімічних забруднювачів за параметрами токсикометрії, встановлювати вплив випромінювання на об'єкти навколишнього природного середовища, розраховувати гранично допустимі скиди та гранично допустимі викиди;
- Проводити оцінку стану довкілля, визначати рівень впливу підприємства (виробництва) на навколишнє середовище, визначати основні забруднювачі довкілля даного підприємства (виробництва).

2. Пререквізити та постреквізити освітнього компонента (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення освітнього компонента «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Частина 1. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами протягом вивчення наступних дисциплін: «Моніторинг довкілля», «Природоохоронне законодавство та екологічне право», «Загальна теорія розвитку».

Освітній компонент «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Частина 1. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище» забезпечує освітні компоненти «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Частина 2. Оцінка впливу на довкілля», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Курсова робота», а також забезпечує виконання бакалаврського проєкту.

3. Зміст освітнього компонента

Розділ 1. Система охорони довкілля.

Тема 1. Державна система охорони навколишнього природного середовища

Розділ 2. Захист атмосфери від антропогенного впливу

Тема 2. Джерела забруднення атмосфери

Тема 3. Основні положення закону України "Про охорону атмосферного повітря"

Тема 4. Фактори, які визначають приземну концентрацію забруднення

Тема 5. Розрахунок концентрації забруднень в приземному шарі

Тема 6. Розробка нормативів гранично-допустимих та тимчасово погоджених викидів (ГДВ та ТПВ) для стаціонарних джерел

Розділ 3. Захист гідросфери від антропогенного впливу

Тема 7. Використання водних ресурсів

Тема 8. Якісні та кількісні зміни водних ресурсів під впливом господарської діяльності

Тема 9. Заходи по захисту поверхневих вод від забруднення

Тема 10. Фактори, які впливають на стан водного об'єкту

Тема 11. Розрахунок ГДС, визначення необхідного ступеню очищення води

Тема 12. Правила приймання стічних вод у комунальні системи та системи каналізації населених пунктів України

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Гомеля М.Д., Шаблій Т.О., Глушко О.В. та ін.. Екологічна безпека. Навч. посібник. – К.: ТОВ «Інфодрук», 2009. – 245 с.
2. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище : підручник для студентів вищих навчальних закладів / [Н. В. Максименко, О. Г. Владимірова, А. Ю. Шевченко, Е. О. Кочанов]. – 3-тє вид., доп. і перероб. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. – 264 с.
3. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Навчальний посібник з практичних (семінарських) занять [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 101 «Екологія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Т. О. Шаблій, Л. В. Сіренко, М. Д. Гомеля. – Електронні текстові дані (1 файл: 179 кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 51 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46513>
4. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Курсова робота [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 101 «Екологія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Т. О. Шаблій, Л. В. Сіренко, М. Д. Гомеля. – Електронні текстові дані (1 файл: 307 кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 57 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46512>

Допоміжна

1. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Частина 1. Нормування інгредієнтного забруднення: навчальний посібник / Петрук В.Г., Васильківський І.В., Іщенко В.А., Петрук Р.В., Турчик П. М. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 253 с.
2. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище/ Курсове проектування: навчальний посібник / В.Г. Петрук, І.В. Васильківський, В.А. Іщенко, П.М. Турчик, С.М. Кватернюк. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 146 с.
3. Екологія і закон. Екологічне законодавство України. У двох книгах. Київ: Юрінком Інтер, 1997. Книга 1–698 с., книга 2–574 с.
4. Збірник законодавчих актів України про охорону навколишнього природного середовища. Збірник у 7-и томах. Чернівці: Зелена Буковина, 1997-2002 р.-т.1-344 с., т.2-336 с., т.3-477 с., т.4-382 с., т.5-343 с., т.6-345 с., т.7-343 с.
5. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Київ: Міністерство охорони здоров'я України, 1997-31 с.
6. Михайлюк, Ю. Д. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище : практикум. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018. – 73 с.
7. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище: Навч. посібник. – К.: Ніка-Центр, 2007. – 372 с.
8. Некос В.Ю., Максименко Н.В., Владимірова О.Г. та ін. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище: Навч. посібник. – К.: Кондор, 2007. – 288 с.
9. Radovenchuk V. Development of air quality monitoring system in Kyiv on the way of modernization environmental safety of sustainable development / V. M. Radovenchuk, O. I. Ivanenko, T. O. Shabliy, T. V. Krysenko, I. V. Radovenchuk // IOP Series: Earth and environmental science. 2022. P. 1-10.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. [Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України - https://mepr.gov.ua/](https://mepr.gov.ua/)
2. [Державна служба статистики України – http://www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
3. [Бібліотека ім. В.І. Вернадського – www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua)
4. [Екологічний портал України – http://www.ecoloq.org.ua/](http://www.ecoloq.org.ua/)
5. [Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського – ELAKPI URL: https://ela.kpi.ua/](https://ela.kpi.ua/)

Навчальний контент

5. Методика опанування освітнього компонента

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з освітнього компонента «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Частина 1. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», 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 надання напрямку для самостійної роботи;
- визначення на сучасному рівні знань та методик зменшення антропогенного навантаження на довкілля;
- 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 результатів 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.

Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість годин
<u>Державна система охорони навколишнього природного середовища.</u> Поняття охорони навколишнього середовища та екологічної безпеки. Державна система охорони навколишнього природного середовища (СОНПС). Основні напрямки діяльності державної СОНПС. Література: 1, 2, 1д. Завдання на СРС. Спеціально уповноважені органи в ОНС. Визначення системи ОНС та головні її завдання. Об'єкти, що підлягають охороні. Спостереження, прогнозування, облік та інформування в ОНС.	4
<u>Джерела забруднення атмосфери.</u> Джерела і види забруднення атмосфери. Види шкідливих впливів та забруднювачі атмосфери. Вплив забруднень на здоров'я людей. Поняття гранично-допустимої концентрації (ГДК) та гранично-допустимого викиду (ГДВ). Література: 1, 2, 2д, 4д, 5д. Завдання на СРС. Шкідливі впливи та забруднення. Хімічний склад, фізико-хімічні властивості аерозолів, джерела їх надходження в атмосферу. Зміна хімічного складу атмосферного повітря та динаміка клімату Землі. Зміна концентрації двооксиду вуглецю. Конверсія вуглеводів у атмосфері. Аерозолі в тропосфері.	2
<u>Основні положення закону України "Про охорону атмосферного повітря".</u>	2

<p>Управління в галузі охорони атмосферного повітря. Зобов'язання підприємств, установ, організацій. Умови здійснення викидів в атмосферне повітря. Заходи по зменшенню забруднення атмосфери транспортними засобами. Використання повітря як сировини. Організаційно-економічні заходи по підвищенню ефективності використання повітря. Контроль, облік та моніторинг в області охорони атмосферного повітря.</p> <p>Література: 1, 3д, 5д, 4д, 5д.</p> <p>Завдання на СРС. Повітряний кодекс України. Дозволи та ліміти на викиди шкідливих речовин.</p>	
<p><u>Фактори, які визначають приземну концентрацію забруднення.</u></p> <p>Потужність викидів. Турбулентна дифузія повітря. Небезпечна швидкість вітру. Рельєф місцевості. Температурний фактор. Поняття про інверсію. Фізико-хімічна природа забруднюючих речовин. Висота джерела викиду.</p> <p>Література: 1, 2, 1д.</p> <p>Завдання на СРС. Кислотні дощі. Руйнування озонового шару. Заходи по захисту озоносфери. Монреальський протокол щодо речовин, що руйнують озоновий шар. Антропогенні зміни клімату великих міст. Температура повітря. Острів тепла. Інверсія температури. Радіація. Швидкість вітру. Димки тумани смоги та видимість в містах.</p>	2
<p><u>Розрахунок концентрації забруднень в приземному шарі.</u></p> <p>Зони зниження забруднення. Розрахунок концентрації речовин однонаправленої токсичної дії. Визначення максимальної концентрації забруднення в приземному шарі. Вибір (задання) потужності викиду. Врахування температурної стратифікації атмосфери. Задання (вибір) параметру F. Визначення концентрації забруднень в приземному шарі за холодних викидів та гранично малих небезпечних швидкостей вітру. Визначення відстані по осі O-X, на якій досягається максимальна концентрація забруднення. Розрахунок максимальної концентрації забруднення та відстані по осі O-X до місця їх формування за умов, коли швидкість вітру відрізняється від максимально небезпечної. Визначення концентрації забруднення по осі O-X в напрямках, перпендикулярних осі O-X (по осі Y та Z).</p> <p>Література: 1, 2, 3, 4, 2д.</p> <p>Завдання на СРС. Головні фактори, що впливають на формування концентрацій забруднення в приземному шарі. Класифікація джерел забруднення атмосфери.</p>	2
<p><u>Розрахунок забруднень атмосфери викидами групи джерел.</u></p> <p>Умови об'єднання групи джерел викидів. Розрахунок максимальної сумарної концентрації забруднення від N близько розмічених однакових одиночних джерел. Розрахунок концентрації забруднення від джерел з різними параметрами. Визначення мінімальної висоти джерела викиду.</p> <p>Література: 1, 2, 3, 4.</p> <p>Завдання на СРС. Врахування фонових концентрацій при розрахунках забруднення атмосфери та встановлення фону шляхом розрахунків.</p>	2
<p><u>Розробка нормативів гранично-допустимих та тимчасово погоджених викидів (ГДВ та ТПВ) для стаціонарних джерел.</u></p> <p>Загальні положення. Розрахунок ГДВ для окремих джерел та груп джерел викидів. Розрахунок ТПВ. Визначення границь санітарно-захисної зони. Склад та зміст проекту ГДВ.</p> <p>Література: 1, 2, 3, 4, 2д.</p> <p>Завдання на СРС. Визначення концентрації забруднень при викидах з групи джерел. Визначення ГДС для групи джерел.</p>	2
<p><u>Використання водних ресурсів.</u></p>	2

<p><i>Класифікація суб'єктів водокористування. Водозабезпечення населення. Водозабезпечення промисловості. Водоспоживання сільським господарством. Водосховища. Сумарне водоспоживання. Використання водних ресурсів України.</i></p> <p>Література: 1, 2, 1д, 3д, 7д.</p> <p><i>Завдання на СРС. Водоспоживачі та водокористувачі. Господарсько-питне водопостачання.</i></p>	
<p><u>Якісні та кількісні зміни водних ресурсів під впливом господарської діяльності.</u></p> <p><i>Вплив промисловості на водні об'єкти. Вплив на водні об'єкти господарсько-побутових (комунальних) стічних вод. Урбанізація та її вплив на водні басейни. Вплив меліоративних заходів на водні об'єкти. Зміна якості води в водосховищах. Забруднення водойм на Україні.</i></p> <p>Література: 1, 2, 1д, 3д.</p> <p><i>Завдання на СРС. Вплив господарської діяльності на гідросферу. Охорона світового океану. Джерела та види забруднення океану. Склад та об'єм забруднюючих речовин в океані. Техногенні радіонукліди.</i></p>	2
<p><u>Заходи по захисту поверхневих вод від забруднення.</u></p> <p><i>Нормування якості води в залежності від категорії водного об'єкту. Інженерні методи захисту водойм. Процеси самоочищення води.</i></p> <p>Література: 1, 2, 1д, 3д.</p> <p><i>Завдання на СРС. Класифікація водойм в залежності від водокористування. Водоохоронні та лісозахисні зони. Охорона малих річок.</i></p>	2
<p><u>Формування якості води в маловодний період року</u></p> <p><i>Коливання стоку та запасу прісних вод. Зміни гідрохімічних характеристик води, формування якості води. Оцінка природної якості води в маловодний період.</i></p> <p>Література: 1.</p> <p><i>Завдання на СРС. Охорона водних об'єктів від виснаження.</i></p>	2
<p><u>Фактори, які впливають на стан водного об'єкту.</u></p> <p><i>Розведення стічних вод. Трансформація забруднюючих речовин.</i></p> <p>Література: 1, 2, 1д, 8д.</p> <p><i>Завдання на СРС. Проблеми антропогенного забруднення Світового океану.</i></p>	2
<p><u>Порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами.</u></p> <p><i>Основні поняття та терміни. Методичні та організаційні основи встановлення ГДС речовин. Склад вихідних даних та розрахункових умов. Контроль за дотриманням встановлених обмежень на скид зворотних вод.</i></p> <p>Література: 1, 2, 4д, 8д.</p> <p><i>Завдання на СРС. Відповідальність юридичних осіб за розробку ГДС.</i></p>	2
<p><u>Розрахунок ГДС, визначення необхідного ступеню очищення води.</u></p> <p><i>Визначення характеристик потоку, необхідних для розрахунку розведення стічних вод. Визначення метеорологічних та гідравлічних характеристик водойми, необхідних для розрахунку розведення стічних вод. Розрахунок ГДС, визначення допустимої кількості стічних вод, що скидаються, необхідного ступеню їх очищення.</i></p> <p>Література: 1, 3, 4, 2д.</p> <p><i>Завдання на СРС. Визначення ефективності очисних споруд в залежності від якості зворотних вод та характеристик водойм.</i></p>	2
<p><u>Правила приймання стічних вод у комунальні системи та системи каналізації населених пунктів України.</u></p> <p><i>Загальні положення. Загальні вимоги до складу та властивостей стічних вод, які скидаються у міську каналізацію. Визначення допустимих концентрацій забруднюючих речовин у стічних водах підприємства. Визначення величин плати підприємств за скид стічних вод у міську каналізацію. Порядок контролю за скидом</i></p>	4

<p>стічних вод у каналізацію населеного пункту. Відповідальність і заходи впливу за порушення правил. Вимоги до підприємств водопровідно-каналізаційного господарства. Визначення величин збору за скид Водоканалами забруднюючих речовин у водойми.</p> <p>Література: 1.</p> <p>Завдання на СРС. Визначення допустимих концентрацій забруднюючих речовин у стічних водах підприємства.</p>	
Підсумкова лекція.	2
Всього годин	36

Практичні заняття

У системі професійної підготовки студентів практичні заняття займають 33 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації бакалавра з екології. Зміст цих занять і методика їх проведення забезпечують розвиток творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, у зв'язку з чим даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку. Тому практичні заняття виконують не тільки пізнавальну і виховну функції, але й сприяти зростанню студентів як творчих працівників в області екології.

Основні завдання циклу практичних занять:

- ◆ допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області охорони довкілля;
- ◆ навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших видів завдань;
- ◆ навчити їх працювати з науковою та довідковою літературою, документацією і схемами;
- ◆ формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість годин
<p>Визначення концентрації забруднюючих речовин, що містяться у викидах в атмосферу.</p> <p>Визначення витрати газових викидів, що утворюються при спалюванні палива.</p> <p>Визначення потужності викидів основних забруднювачів при спалюванні палива.</p> <p>Література: 1, 3, 4, 2д.</p> <p>Завдання на СРС. Визначення ефективності очисних споруд в залежності від складу вихідних газів.</p>	2
<p>Визначення максимальної концентрації забруднень в приземному шарі при гарячих викидах з одиночного джерела.</p> <p>Визначення максимальної концентрації забруднень в приземному шарі при холодних викидах з одиночного джерела.</p> <p>Література: 1, 3, 4, 2д.</p> <p>Завдання на СРС. Розрахунок максимальної сумарної концентрації забруднення від N близько розміщених однакових одиночних джерел. Розрахунок концентрації забруднення від джерел з різними параметрами.</p>	2
<p>Визначення відстані, на якій досягається максимальна концентрація забруднень в приземному шарі.</p> <p>Визначення концентрації забруднень на різних відстанях від джерела викиду.</p> <p>Визначення границь санітарно-захисної зони.</p>	2

Література: 1, 3, 4, 2д. Завдання на СРС. Визначення концентрації забруднення по осі O-X в напрямку, перпендикулярному осі O-X (по осі Y).	
Визначення максимальної концентрації забруднень в приземному шарі при несприятливій швидкості вітру та відстані, на якій вона досягається. Визначення мінімальної висоти джерела викиду. Література: 1, 3, 4, 2д. Завдання на СРС. Умови об'єднання групи джерел викидів.	2
Визначення гранично допустимих викидів шкідливих речовин. Література: 1, 3, 4, 2д. Завдання на СРС. Визначення ГДС для групи джерел.	2
Розрахунок коефіцієнту змішування зворотних вод з водою водного об'єкту та кратності розведення зворотних вод. Обґрунтування і розрахунок максимально допустимої концентрації домішок в очищених зворотних водах та ступеню очищення. Література: 1, 3, 4, 2д. Завдання на СРС. Визначення метеорологічних та гідравлічних характеристик водойми, необхідних для розрахунку розведення стічних вод.	2
Розрахунок необхідного ступеню очищення зворотних вод по повному біологічному споживанню кисню. Визначення нормативів ГДС речовин, що надходять у природний об'єкт із зворотними водами. Література: 1, 3, 4, 2д. Завдання на СРС. Визначення допустимих концентрацій забруднюючих речовин у стічних водах підприємства.	2
Оцінка ефективності роботи очисних споруд. Прогноз зміни якості води у контрольному створі. Література: 1, 3, 4, 2д. Завдання на СРС. Визначення ефективності очисних споруд в залежності від якості зворотних вод та характеристик водойм.	2
Модульна контрольна робота	2
Всього годин	18

Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає 55 % часу вивчення освітнього компонента, включає також підготовку до екзамену. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області охорони довкілля, що не ввійшли у перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі. У процесі самостійної роботи в рамках освітнього компонента студент повинен навчитися глибоко аналізувати проблему нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище і, на основі розрахунків, приходити до власних обґрунтованих висновків.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
Розділ 1. Система охорони довкілля		
1	Спеціально уповноважені органи в ОНС. Визначення системи ОНС та головні її завдання. Об'єкти, що підлягають охороні. Спостереження, прогнозування, облік та інформування в ОНС. Література: 1, 2, 1д.	4
Розділ 2. Захист атмосфери від антропогенного впливу		
2	Шкідливі впливи та забруднення. Хімічний склад, фізико-хімічні властивості аерозолів, джерела їх надходження в атмосферу. Зміна хімічного складу	15

	<p>атмосферного повітря та динаміка клімату Землі. Зміна концентрації двооксиду вуглецю. Конверсія вуглеводів у атмосфері. Аерозолі в тропосфері.</p> <p>Література: 1, 2, 3, 4, 2д.</p> <p>Повітряний кодекс України. Дозволи та ліміти на викиди шкідливих речовин.</p> <p>Література: 1, 2, 3, 4, 2д.</p> <p>Кислотні дощі. Руйнування озонового шару. Заходи по захисту озоносфери. Монреальський протокол щодо речовин, що руйнують озоновий шар. Антропогенні зміни клімату великих міст. Температура повітря. Острів тепла. Інверсія температури. Радіація. Швидкість вітру. Димки тумани смоги та видимість в містах.</p> <p>Література: 1, 2, 3, 4, 2д.</p> <p>Головні фактори, що впливають на формування концентрацій забруднення в приземному шарі. Класифікація джерел забруднення атмосфери.</p> <p>Література: 1, 2, 3, 4, 2д.</p> <p>Врахування фонових концентрацій при розрахунках забруднення атмосфери та встановлення фону шляхом розрахунків.</p> <p>Література: 1, 2, 3, 4, 2д.</p> <p>Визначення концентрації забруднень при викидах з групи джерел. Визначення ГДС для групи джерел.</p> <p>Література: 1, 2, 3, 4, 2д.</p> <p>Визначення ефективності очисних споруд в залежності від складу вихідних газів.</p> <p>Література: 1, 2, 3, 4, 2д.</p> <p>Розрахунок максимальної сумарної концентрації забруднення від N близько розміщених однакових одиночних джерел. Розрахунок концентрації забруднення від джерел з різними параметрами.</p> <p>Література: 1, 2, 3, 4, 2д.</p> <p>Визначення концентрації забруднення по осі O-X в напрямку, перпендикулярному осі O-X (по осі Y).</p> <p>Література: 1, 2, 3, 4, 2д.</p> <p>Умови об'єднання групи джерел викидів.</p> <p>Література: 1, 2, 3, 4, 2д.</p> <p>Визначення ГДС для групи джерел.</p> <p>Література: 1, 2, 3, 4, 2д.</p>	
Розділ 3. Захист гідросфери від антропогенного впливу		
3	<p>Водоспоживачі та водокористувачі. Господарсько-питне водопостачання.</p> <p>Література: 1, 2, 1д, 3д.</p> <p>Вплив господарської діяльності на гідросферу. Охорона світового океану. Джерела та види забруднення океану. Склад та об'єм забруднюючих речовин в океані. Техногенні радіонукліди.</p> <p>Література: 1, 2, 1д, 3д.</p> <p>Класифікація водойм в залежності від водокористування. Водоохоронні та лісозахисні зони. Охорона малих річок. Охорона водних об'єктів від виснаження.</p> <p>Література: 1, 2, 1д, 3д.</p> <p>Проблеми антропогенного забруднення Світового океану.</p> <p>Література: 1, 2, 1д, 3д.</p> <p>Відповідальність юридичних осіб за розробку ГДС.</p> <p>Література: 1, 3д.</p> <p>Визначення ефективності очисних споруд в залежності від якості зворотних вод та характеристик водойм.</p>	12

	<p>Література: 1, 3, 4, 2д. Визначення допустимих концентрацій забруднюючих речовин у стічних водах підприємства.</p> <p>Література: 1, 3, 4, 2д. Визначення метеорологічних та гідравлічних характеристик водойми, необхідних для розрахунку розведення стічних вод.</p> <p>Література: 1, 3, 4, 2д. Визначення допустимих концентрацій забруднюючих речовин у стічних водах підприємства.</p> <p>Література: 1, 3, 4, 2д. Визначення ефективності очисних споруд в залежності від якості зворотних вод та характеристик водойм.</p> <p>Література: 1, 3, 4, 2д.</p>	
4	Підготовка до МКР	5
5	Підготовка до екзамену	30
	Всього годин	66

Забезпечення програмних результатів складовими освітнього компоненту

Програмний результат	Лекційні заняття	Практичні та лабораторні заняття, індивідуальні завдання
Використовувати принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки	<u>Лекція.</u> Державна система охорони навколишнього природного середовища.	
Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду	<p><u>Лекція.</u> Джерела забруднення атмосфери.</p> <p><u>Лекція.</u> Основні положення закону України "Про охорону атмосферного повітря".</p> <p><u>Лекція.</u> Використання водних ресурсів.</p> <p><u>Лекція.</u> Якісні та кількісні зміни водних ресурсів під впливом господарської діяльності.</p> <p><u>Лекція.</u> Заходи по захисту поверхневих вод від забруднення.</p>	<u>Практичне заняття.</u> Визначення концентрації забруднюючих речовин, що містяться у викидах в атмосферу. Визначення витрати газових викидів, що утворюються при спалюванні палива. Визначення потужності викидів основних забруднювачів при спалюванні палива.
Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництва на навколишнє середовище	<p><u>Лекція.</u> Фактори, які визначають приземну концентрацію забруднення.</p> <p><u>Лекція.</u> Фактори, які впливають на стан водного об'єкту.</p> <p><u>Лекція.</u> Формування якості води в маловодний період року.</p>	<p><u>Практичне заняття.</u> Визначення максимальної концентрації забруднень в приземному шарі при несприятливій швидкості вітру та відстані, на якій вона досягається. Визначення мінімальної висоти джерела викиду.</p> <p><u>Практичне заняття.</u> Розрахунок коефіцієнту змішування зворотних вод з водою водного об'єкту та кратності розведення</p>

		зворотних вод. Обґрунтування і розрахунок максимально допустимої концентрації домішок в очищених зворотних водах та ступеню очищення. <u>Практичне заняття.</u> Оцінка ефективності роботи очисних споруд. Прогноз зміни якості води у контрольному створі.
Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами	<u>Лекція.</u> Розрахунок концентрації забруднень в приземному шарі. <u>Лекція.</u> Розрахунок забруднень атмосфери викидами групи джерел <u>Лекція.</u> Правила приймання стічних вод у комунальні системи та системи каналізації населених пунктів України.	<u>Практичне заняття.</u> Визначення максимальної концентрації забруднень в приземному шарі при гарячих викидах з одиночного джерела. Визначення максимальної концентрації забруднень в приземному шарі при холодних викидах з одиночного джерела.
Уміти формувати ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології	<u>Лекція.</u> Державна система охорони навколишнього природного середовища.	
Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення	<u>Лекція.</u> Державна система охорони навколишнього природного середовища.	
Уміти пояснювати соціальні, економічні та політичні наслідки впровадження екологічних проектів	<u>Лекція.</u> Державна система охорони навколишнього природного середовища.	<u>Практичне заняття.</u> Визначення відстані, на якій досягається максимальна концентрація забруднень в приземному шарі. Визначення концентрації забруднень на різних відстанях від джерела викиду.
Вибирати оптимальну стратегію проведення громадських слухань щодо проблем та формування територій природно-заповідного фонду та екологічної мережі	<u>Лекція.</u> Державна система охорони навколишнього природного середовища.	
Визначати клас токсичності і небезпечності хімічних	<u>Лекція.</u> Розробка нормативів гранично-допустимих та тимчасово погоджених викидів	<u>Практичне заняття.</u> Визначення гранично

<p>забруднювачів параметрами токсикометрії, встановлювати вплив випромінювання на об'єкти навколишнього природного середовища, розраховувати гранично допустимі скиди та гранично допустимі викиди</p>	<p>(ГДВ та ТПВ) для стаціонарних джерел. <u>Лекція. Порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами.</u> <u>Лекція. Розрахунок ГДС, визначення необхідного ступеню очищення води.</u></p>	<p>допустимих викидів шкідливих речовин. <u>Практичне заняття.</u> Розрахунок необхідного ступеню очищення зворотних вод по повному біологічному споживанню кисню. Визначення нормативів ГДС речовин, що надходять у природний об'єкт із зворотними водами.</p>
<p>Проводити оцінку стану довкілля, визначати рівень впливу підприємства (виробництва) на навколишнє середовище, визначати основні забруднювачі довкілля даного підприємства (виробництва)</p>	<p><u>Лекція. Джерела забруднення атмосфери.</u> <u>Лекція. Використання водних ресурсів.</u> <u>Лекція. Якісні та кількісні зміни водних ресурсів під впливом господарської діяльності.</u> <u>Лекція. Заходи по захисту поверхневих вод від забруднення</u></p>	

Політика та контроль

6. Політика 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:

- <https://ru.coursera.org/learn/globalenergyandclimatepolicy>
- <https://ru.coursera.org/learn/ecology-conservation>
- <https://ru.coursera.org/learn/water-management>
- <https://ru.coursera.org/learn/global-environmental-management>
- <https://ru.coursera.org/learn/intro-indoor-air-quality>
- <https://alison.com/courses/diploma-in-environmental-quality-monitoring-and-analysis/content>

Зарахування сертифікату з певного он-лайн профільного курсу одноразове.

Але їхня сума не може перевищувати 10 % від рейтингової шкали.

Штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з освітнього компонента 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. При використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача. 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>

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

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

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин			Контрольні заходи		
	кредити	акад. год.	Лекції	Семінар.	СРС	МКР	Інд.	Семестрова атестація
5	4	120	36	18	66	1	-	екзамен

Рейтинг студента з освітнього компонента складається з балів, що він отримує за:

1. дві контрольні роботи (МКР поділяється на 2 роботи тривалістю по 45 хвилин)
2. виконання 17 практичних робіт
3. відповідь на екзамені.

Система рейтингових (вагових) балів та критерій оцінювання:

1. Модульні контрольні.

Ваговий бал для кожної МКР – 16 балів. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює: 16 балів x 2 роботи = 32 бали

Завдання контрольної роботи складається з тестових питань (по 16 од.), до відповідних розділів силабусу освітнього компонента. Кожне питання тестових завдань оцінюється в 1 бал.

2. Робота на практичних заняттях.

Ваговий бал – 1. Максимальна кількість балів на всіх практичних роботах дорівнює: 1 бал x 17 завдань = 17 балів

Критерії оцінювання знань студентів

Бал	Повнота відповіді
1	Своєчасне повне виконання п/р, проведення розрахунків в повному обсязі, оформлення п/р.
0,5	Незначні недоліки за пунктом 1. Несвоєчасне виконання п/р.
0	Невиконання п/р

Таким чином, рейтингова семестрова шкала з кредитного модуля складає:

$$R_C=16*2+17*1=49 \text{ балів}$$

Складова екзамену дорівнює 51 % від R:

$$R_{екз}=51 \text{ бал}$$

Таким чином, рейтингова шкала освітнього компонента складає:

$$R=R_C+R_{екз}=49+51=100 \text{ балів}$$

Максимальна сума балів стартової складової дорівнює 49 балів. Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх практичних занять і стартовий рейтинг не менше 25 балів.

За результатами навчальної роботи перед першою атестацією «ідеальний студент» має набрати 29 балів. На першій атестації студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 14 балів.

За результатами навчальної роботи перед другою атестацією «ідеальний студент» має набрати 49 балів. На другій атестації студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 29 балів.

На екзамені студент виконує письмову тестову роботу (51 од). Кожне питання оцінюється в 1 бал. Сумарна кількість балів за тест 51.

Сума стартових балів і балів за екзамен переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею.

Бали $R=R_C+R_{екз}$	Оцінка
95...100	Відмінно
85...94	Дуже добре
75...84	Добре
65...74	Задовільно
60...64	Достатньо
менше 60	Незадовільно
Незараховані практичні роботи або $R_C<30$	не допущено

Робочу програму освітнього компонента (силабус):

Складено проф., д.т.н., Шаблій Т.О.

Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол № 4 від 08.10.2025 р.).

Погоджено методичною комісією ФАПІЕ (протокол № 2 від 15.10.2025 р.).