



Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище-1.

Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (освітньо-професійний)
Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	161 хімічні технології та інженерія
Освітня програма	Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	4 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 (120)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	екзамен
Розклад занять	6 години на тиждень (4 години лекційних та 2 години лабораторних 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 навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Метою вивчення даної дисципліни є формування у студентів комплексу знань, умінь, навичок, необхідних для кваліфікованого управління природоохоронною діяльністю на рівні промислових підприємств, установ, організацій, на рівні підрозділів Мінекології України. Відповідно до мети підготовка бакалаврів вимагає формування у студентів наступних компетентностей:

- Прагнення до збереження навколишнього середовища;
- Здатність використовувати теоретичні основи екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування, основні принципи та складові екологічного управління;
- 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 навчальної дисципліни.

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

- Забезпечувати безпеку персоналу та навколишнього середовища під час професійної діяльності у сфері хімічної інженерії;
- Проводити оцінку стану довкілля, визначати рівень впливу підприємства (виробництва) на навколишнє середовище, визначати основні забруднювачі довкілля даного підприємства (виробництва);

- Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.

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

Вивчення кредитного модуля «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище-1. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами протягом вивчення наступних дисциплін: «Загальна хімічна технологія», «Екологічні навчальні дисципліни», «Очистка газових викидів», «Технології водоочищення», «Урбоекологія». Кредитний модуль «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище-1. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище» забезпечує виконання бакалаврського проекту.

3. Зміст кредитного модуля

Розділ 1. Система охорони довкілля.

Тема 1. Державна система охорони навколишнього природного середовища

Розділ 2. Захист атмосфери.

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 водойм 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. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Техноекологія та техногенна безпека» для студентів спеціальності 7.070801 «Екологія та охорона навколишнього середовища» / Гомеля М.Д., Сіренко Л.В., Шаблій Т.О. – К.: ПП «Кажан», 2004. – 57 с.
4. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з курсу «Техноекологія та техногенна безпека» для напрямку підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Сіренко Л.В., Гомеля М.Д., Шаблій Т.О. – К.: ТОВ «Інфодрук», 2012. – 53 с.

1. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД – 86. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1987 –93 с.
2. Некос В.Ю., Максименко Н.В., Владимирова О.Г. та ін. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище: Навч. посібник. – К.: Кондор, 2007. – 288 с.
3. 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.
4. Екологія і закон. Екологічне законодавство України. У двох книгах. Київ: Юрінком Інтер, 1997. Книга 1–698 с., книга 2–574 с.
5. 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.
6. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Київ: Міністерство охорони здоров'я України, 1997-31 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. Екологічна експертиза та екологічна інспекція / А.І. Корабльова, Л.Г. Чесанов Т.І. Долгова та ін. – Дніпропетровськ: Поліграфіст, 2002. – 220 с.
9. Владимиров А.М., Ляхин Ю.И., Матвеев Л.Т., Орлов В.Г. Охрана окружающей среды. – Л., Гидрометеиздат, 1991. - 423 с.
10. Охрана окружающей среды / Под ред. Г.В. Дуганова. Киев: Вища школа. Главное изд-во, 1998. - 304 с.
11. Очистка и рекуперация промышленных выбросов / Максимов В.Ф., Вольф И.В., Винокурова Т.А. и др.: Учебник для ВУЗов .-М.: Лесная промышленность, 1989.-416 с.
12. Войцицький А.П. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище: Навч. посібник. – К.: Генеза, 2005. – 278 с.
13. Товажнянський Л.Л., Масікевич Ю.Г., Моїсєєв В.Ф. та ін. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище: Навч. посібник. — Чернівці: Зелена Буковина, 2005. — 284 с.
14. Джигирей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. – Львів: Афіша, 2000. – С.123-160
15. Б.Бретшнайдер, И. Курфюст. Охрана воздушного бассейна от загрязнений: Пер. с. англ. / Под ред. А.Ф. Туболкина. – Л.: Химия, 1989.-288 с.
16. Беспамятнов Г.П., Кротов Г.П. Предельно допустимые концентрации веществ в окружающей среде.- Л.: Химия, 1985.-528 с.
17. Екологія: основи теорії і практикум / А.Ф. Потіш, В.Г. Медвідь. – Львів, 2003. – 293 с.
18. Білявський Г.О., Бутченко Л.І. Основи екології: теорія та практикум. Навч. посібник. – К.: Лібра, 2004. – 368 с.
19. Тинслин И. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде / Пер. с англ. – М.: Мир, 1982 – 281 с.

5. Інформаційні ресурси в Інтернеті

20. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України - <https://mepr.gov.ua/>
21. Промислова екологія. Спільнота фахівців-екологів - <http://www.eco.com.ua/>
22. Професійна Асоціація Екологів України (ПАЕУ) - <https://paeu.com.ua/>

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з кредитного модуля «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище-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.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1-2	<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, 2д. 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.
3	<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, 3, 4, 1д, 3д, 9д, 16д, 19д. 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.
4	<u>Основні положення закону України "Про охорону атмосферного повітря".</u> 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. Література: 1, 4д, 6д. Завдання на СРС. Повітряний кодекс України. Дозволи та ліміти на викиди шкідливих речовин.

5	<u>Фактори, які визначають приземну концентрацію забруднення.</u> Потужність викидів. Турбулентна дифузія повітря. Небезпечна швидкість вітру. Рельєф місцевості. Температурний фактор. Поняття про інверсію. Фізико-хімічна природа забруднюючих речовин. Висота джерела викиду. Література: 1, 2, 2д. 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.
6	<u>Розрахунок концентрації забруднень в приземному шарі.</u> Зони зниження забруднення. Розрахунок концентрації речовин односторонньої 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). Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д. Завдання на СРС. Головні фактори, що впливають на формування концентрацій забруднення в приземному шарі. Класифікація джерел забруднення атмосфери.
7	<u>Розрахунок забруднень атмосфери викидами групи джерел.</u> Умови об'єднання групи джерел викидів. Розрахунок максимальної сумарної концентрації забруднення від N близько розміщених однакових одиночних джерел. Розрахунок концентрації забруднення від джерел з різними параметрами. Визначення мінімальної висоти джерела викиду. Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д. Завдання на СРС. Врахування фонових концентрацій при розрахунках забруднення атмосфери та встановлення фону шляхом розрахунків.
8	<u>Розробка нормативів гранично-допустимих та тимчасово погоджених викидів (ГДВ та ТПВ) для стаціонарних джерел.</u> Загальні положення. Розрахунок ГДВ для окремих джерел та груп джерел викидів. Розрахунок ТПВ. Визначення границь санітарно-захисної зони. Склад та зміст проекту ГДВ. Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д. Завдання на СРС. Визначення концентрації забруднень при викидах з групи джерел. Визначення ГДС для групи джерел.
9	<u>Використання водних ресурсів.</u> Класифікація суб'єктів водокористування. Водозабезпечення населення. Водозабезпечення промисловості. Водоспоживання сільським господарством. Водосховища. Сумарне водоспоживання. Використання водних ресурсів України. Література: 1, 2, 2д, 4д, 9, 13д. Завдання на СРС. Водоспоживачі та водокористувачі. Господарсько-питне водопостачання.
10	<u>Якісні та кількісні зміни водних ресурсів під впливом господарської діяльності.</u> 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. Література: 1, 2, 2д, 4д, 9, 13д.

	<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>
11	<u>Заходи по захисту поверхневих вод від забруднення.</u> Нормування якості води в залежності від категорії водного об'єкту. Інженерні методи захисту водойм. Процеси самоочищення води. Література: 1, 2, 2д, 4д, 9, 13д. Завдання на СРС. Класифікація водойм в залежності від водокористування. Водоохоронні та лісозахисні зони. Охорона малих річок.
12	<u>Формування якості води в маловодний період року</u> Коливання стоку та запасу прісних вод. Зміни гідрохімічних характеристик води, формування якості води. Оцінка природної якості води в маловодний період. Література: 1, 2, 2д, 4д, 9, 13д. Завдання на СРС. Охорона водних об'єктів від виснаження.
13	<u>Фактори, які впливають на стан водного об'єкту.</u> Розведення стічних вод. Трансформація забруднюючих речовин. Література: 1, 2, 2д, 4д, 9, 13д. Завдання на СРС. Проблеми антропогенного забруднення Світового океану.
14	<u>Порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами.</u> 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. Література: 1, 2, 2д, 4д, 9, 13д. Завдання на СРС. Відповідальність юридичних осіб за розробку ГДС.
15	<u>Розрахунок ГДС, визначення необхідного ступеню очищення води.</u> 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. Література: 1, 3, 4, 3д. Завдання на СРС. Визначення ефективності очисних споруд в залежності від якості зворотних вод та характеристик водойм.
16-17	<u>Правила приймання стічних вод у комунальні системи та системи каналізації населених пунктів України.</u> 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 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. Література: 1, 3, 4. Завдання на СРС. Визначення допустимих концентрацій забруднюючих речовин у стічних водах підприємства.
18	<i>Підсумкова лекція.</i>

Лабораторні заняття

У системі професійної підготовки студентів лабораторні заняття займають 30 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації бакалавр з хімічних технологій та інженерії. 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 лабораторні заняття виконують не тільки пізнавальну і виховну функції, але й сприяти зростанню студентів як творчих працівників в області технологій та інженерії.

Основні завдання циклу лабораторних 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.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Визначення концентрації забруднюючих речовин, що містяться в викидах в атмосферу. Визначення витрати газових викидів, що утворюються при спалюванні палива. Визначення потужності викидів основних забруднювачів при спалюванні палива. Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д. Завдання на СРС. Визначення ефективності очисних споруд в залежності від складу вихідних газів.
2	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. Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д. Завдання на СРС. Розрахунок максимальної сумарної концентрації забруднення від N близько розміщених однакових одиночних джерел. Розрахунок концентрації забруднення від джерел з різними параметрами.
3	Визначення відстані, на якій досягається максимальна концентрація забруднень в приземному шарі. Визначення концентрації забруднень на різних відстанях від джерела викиду. Визначення границь санітарно-захисної зони. Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д. Завдання на СРС. Визначення концентрації забруднення по осі $O-X$ в напрямку, перпендикулярному осі $O-X$ (по осі Y).
4	Визначення максимальної концентрації забруднень в приземному шарі при несприятливій швидкості вітру та відстані, на якій вона досягається. Визначення мінімальної висоти джерела викиду. Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д. Завдання на СРС. Умови об'єднання групи джерел викидів.
5	Визначення гранично допустимих викидів шкідливих речовин. Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д. Завдання на СРС. Визначення ГДС для групи джерел.
6	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, 3д.

	<i>Завдання на СРС. Визначення метеорологічних та гідравлічних характеристик водойми, необхідних для розрахунку розведення стічних вод.</i>
7	<i>Розрахунок необхідного ступеню очищення зворотних вод по повному біологічному споживанню кисню.</i> <i>Визначення нормативів ГДС речовин, що надходять у природний об'єкт із зворотними водами.</i> Література: 1, 3, 4, 3д. <i>Завдання на СРС. Визначення допустимих концентрацій забруднюючих речовин у стічних водах підприємства.</i>
8	<i>Оцінка ефективності роботи очисних споруд.</i> <i>Прогноз зміни якості води у контрольному створі.</i> Література: 1, 3, 4, 3д. <i>Завдання на СРС. Визначення ефективності очисних споруд в залежності від якості зворотних вод та характеристик водойм.</i>
9	<i>Модульна контрольна робота</i>

Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає 50 % часу вивчення кредитного модуля, 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 кредитного модуля 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	<i>Спеціально уповноважені органи в ОНС. Визначення системи ОНС та головні її завдання. Об'єкти, що підлягають охороні. Спостереження, прогнозування, облік та інформування в ОНС.</i> Література: 1, 2, 2д.	4
Розділ 2. Захист атмосфери		
2	<i>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.</i> Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д, 9д, 16д, 19д. <i>Повітряний кодекс України. Дозволи та ліміти на викиди шкідливих речовин.</i> Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д, 9д, 16д, 19д. <i>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.</i> Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д, 9д, 16д, 19д. <i>Головні фактори, що впливають на формування концентрацій забруднення в приземному шарі. Класифікація джерел забруднення атмосфери.</i> Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д, 9д, 16д, 19д.	15

	Врахування фонових концентрацій при розрахунках забруднення атмосфери та встановлення фону шляхом розрахунків. Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д. Визначення концентрації забруднень при викидах з групи джерел. Визначення ГДС для групи джерел. Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д. Визначення ефективності очисних споруд в залежності від складу вихідних газів. Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д. Розрахунок максимальної сумарної концентрації забруднення від <i>N</i> близько розміщених однакових одиночних джерел. Розрахунок концентрації забруднення від джерел з різними параметрами. Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д. Визначення концентрації забруднення по осі <i>O-X</i> в напрямку, перпендикулярному осі <i>O-X</i> (по осі <i>Y</i>). Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д. Умови об'єднання групи джерел викидів. Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д. Визначення ГДС для групи джерел. Література: 1, 2, 3, 4, 1д, 3д.	
Розділ 3. Захист водойм від антропогенного впливу		
3	Водоспоживачі та водокористувачі. Господарсько-питне водопостачання. Література: 1, 2, 2д, 4д, 9, 13д. Вплив господарської діяльності на гідросферу. Охорона світового океану. Джерела та види забруднення океану. Склад та об'єм забруднюючих речовин в океані. Техногенні радіонукліди. Література: 1, 2, 2д, 4д, 9, 13д. Класифікація водойм в залежності від водокористування. Водоохоронні та лісозахисні зони. Охорона малих річок. Охорона водних об'єктів від виснаження. Література: 1, 2, 2д, 4д, 9, 13д. Проблеми антропогенного забруднення Світового океану. Література: 1, 2, 2д, 4д, 9, 13д. Відповідальність юридичних осіб за розробку ГДС. Література: 1, 2, 2д, 4д, 9, 13д. Визначення ефективності очисних споруд в залежності від якості зворотних вод та характеристик водойм. Література: 1, 3, 4, 3д. Визначення допустимих концентрацій забруднюючих речовин у стічних водах підприємства. Література: 1, 3, 4, 3д. Визначення метеорологічних та гідравлічних характеристик водойми, необхідних для розрахунку розведення стічних вод. Література: 1, 3, 4, 3д. Визначення допустимих концентрацій забруднюючих речовин у стічних водах підприємства. Література: 1, 3, 4, 3д.. Визначення ефективності очисних споруд в залежності від якості зворотних вод та характеристик водойм. Література: 1, 3, 4, 3д.	12
4	Контрольна робота з розділів 1-3	5

5	Екзамен	30
	Всього годин	66

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. 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/specializations/climate-change-and-health>
- <https://ru.coursera.org/learn/climatecommunication>
- <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 25 % від рейтингової шкали.

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 аспіранта; 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>

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

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з кедитного модуля 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 кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

1. три контрольних роботи (МКР поділяється на 3 роботи тривалістю по 30 хвилин)
2. виконання 17 лабораторних робіт
3. відповідь на екзамені.

Система рейтингових (вагових) балів та критерій оцінювання:

1. Модульні контрольні у вигляді тестів або у вигляді відкритих питань.

Ваговий бал – 8. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює: 8 балів x 3 роботи = 24 бал

Критерії оцінювання контрольних робіт

Бал	Повнота відповіді
8...7	«відмінно», Повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації)
6...5	«добре», неповне розкриття одного з питань або повна відповідь з незначними неточностями
4...3	«задовільно», Неповне розкриття питання (не менше 60 % потрібної інформації) та незначні помилки
2...0	Незадовільна робота (не відповідає вимогам на 3 бали).

2. Робота на лабораторних заняттях.

Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів на всіх лабораторних роботах дорівнює: 2 бали x 17 п/р = 34 бал

Критерії оцінювання знань студентів

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

Таким чином, рейтингова семестрова шкала з кредитного модуля складає:

$$R_C = 3 \cdot 8 + 17 \cdot 2 = 58 \text{ балів}$$

Складова екзамену дорівнює 42 % від R:

$$R_{\text{екз}} = 42 \text{ бали}$$

Таким чином, рейтингова шкала з кредитного модуля складає:

$$R = R_C + R_{\text{екз}} = 58 + 42 = 100 \text{ балів}$$

Максимальна сума балів стартової складової дорівнює 58 балів. Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх практичних занять і стартовий рейтинг не менше 34 балів.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 29 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 14 балів.

За результатами навчальної роботи за 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 58 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 29 балів.

На екзамені студент виконує письмову тестову роботу. Кожне питання оцінюється в 1 бал. Сумарна кількість балів за тест 42.

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 $R_C < 34$	не допущено

8. Додаткова інформація з кредитного модуля

Приблизний перелік питань до контрольних робіт

МКР 1

Варіант 1:

1. Перелітити всі основні напрямки діяльності державної СОНПС.
2. Основні напрямки діяльності державної СОНПС: Охарактеризувати створення економічного механізму забезпечення охорони навколишнього природного середовища.

Варіант 2:

1. Дати визначення охорони навколишнього середовища та екологічної безпеки.
2. Основні напрямки діяльності державної СОНПС: Охарактеризувати спостереження, прогнозування, облік та інформування в галузі ОНПС.

Варіант 3:

1. Представити структуру державної системи охорони навколишнього природного середовища на Україні, головні напрямки її діяльності.
2. Основні напрямки діяльності державної СОНПС: Охарактеризувати стандартизацію та нормування в галузі охорони навколишнього природного середовища.

Варіант 4:

1. Основні напрямки діяльності державної СОНПС: Охарактеризувати контроль та нагляд у галузі охорони навколишнього природного середовища.
2. Основні напрямки діяльності державної СОНПС: Охарактеризувати проведення екологічної експертизи та екологічного аудиту.

МКР 2

Варіант 1:

1. Охарактеризувати основні джерела і види забруднення атмосфери.
2. Навести алгоритм розрахунку максимальної концентрації забруднення в приземному шарі при викидах з одиночного джерела та привести порядок встановлення основних коефіцієнтів.

Варіант 2:

1. Навести характеристику видів шкідливих впливів та забруднювачі атмосфери, проаналізувати їх вплив на здоров'я людей, рослинний та тваринний світ.
2. Представити алгоритм розрахунку мінімальної висоти джерел викиду.

Варіант 3:

1. Дати оцінку типам гранично-допустимих концентрацій (ГДК) та гранично-допустимого викиду (ГДВ).
2. Навести алгоритм розрахунку гранично-допустимих викидів.

Варіант 4:

1. Навести загальні положення Закону України “Про охорону атмосферного повітря”, сформулювати основні заходи захисту атмосфери.
2. Представити умови об’єднання одиночних джерел в одне джерело.

МКР 3

Варіант 1:

1. Дати оцінку водозабезпеченню населення, промисловості та сільського господарства.
2. Навести алгоритм визначення характеристик потоку, необхідних для розрахунку розведення стічних вод.

Варіант 2:

1. Зробити аналіз нормуванню якості води в залежності від категорії водного об’єкту.
2. Охарактеризувати процеси самоочищення природної води. Дати визначення поняттю «трансформація забруднюючих речовин».

Варіант 3:

1. Проаналізувати системи водокористування.
2. Навести алгоритм визначення допустимих концентрацій забруднюючих речовин у стічних водах підприємства на скид в каналізацію.

Варіант 4:

1. Дати оцінку впливу господарської діяльності на гідросферу.
2. Навести алгоритм розрахунку ГДС, допустимої кількості стічних вод, що скидаються, необхідного ступеню їх очищення.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено проф., д.т.н., Шаблій Т.О.

Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол № 13 від 23.06.2021)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол № 11 від 25.06.2021 р.)

¹ Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.