



Екологічна безпека виробництв
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	заочна
Рік підготовки, семестр	4 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	3 кредити ЕКТС (90 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	екзамен
Розклад занять	6 годин
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/shablji-tetyana-oleksandrivna.html
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/

Програма навчальної дисципліни

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

Метою вивчення даного кредитного модуля є формування у студентів комплексу знань, умінь, навичок, необхідних для кваліфікованого управління інженерною природоохоронною діяльністю на рівні промислових підприємств, установ, організацій. 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 виробництв, 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 «Екологічна безпека виробництв» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами протягом вивчення наступних дисциплін: «Математичне моделювання та оптимізація об'єктів хімічної технології».

Кредитний модуль «Екологічна безпека виробництв» забезпечує виконання бакалаврського проєкту.

3. Зміст кредитного модуля

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>

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.nbu.gov.ua](http://www.nbu.gov.ua)
4. [Екологічний портал України – http://www.ecolog.org.ua/](http://www.ecolog.org.ua/)
5. Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського – ELAKPI URL: <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 кредитного модуля «Екологічна безпека виробництв», 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)	Кількість годин
1	<u>Захист атмосфери</u> Джерела забруднення атмосфери. Фактори, які визначають приземну концентрацію забруднення. Розрахунок концентрації забруднень в	2

	<p>приземному шарі. Розрахунок забруднень атмосфери викидами групи джерел. Розробка нормативів гранично-допустимих та тимчасово погоджених викидів (ГДВ та ТПВ) для стаціонарних джерел.</p> <p>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. Повітряний кодекс України. Дозволи та ліміти на викиди шкідливих речовин. 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. Головні фактори, що впливають на формування концентрацій забруднення в приземному шарі. Класифікація джерел забруднення атмосфери. Врахування фонових концентрацій при розрахунках забруднення атмосфери та встановлення фону шляхом розрахунків. Визначення концентрації забруднень при викидах з групи джерел. Визначення ГДС для групи джерел.</p> <p>Література: 1, 2, 2д, 4д, 5д.</p>	
2	<p><u>Захист гідросфери</u></p> <p>Використання водних ресурсів. Якісні та кількісні зміни водних ресурсів під впливом господарської діяльності. Заходи по захисту поверхневих вод від забруднення. Формування якості води в маловодний період року. Фактори, які впливають на стан водного об'єкту. Порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами. Розрахунок ГДС, визначення необхідного ступеню очищення води. Правила приймання стічних вод у комунальні системи та системи каналізації населених пунктів України.</p> <p>Завдання на СРС. Водоспоживачі та водокористувачі. Господарсько-питне водопостачання. Вплив господарської діяльності на гідросферу. Охорона світового океану. Джерела та види забруднення океану. Склад та об'єм забруднюючих речовин в океані. Техногенні радіонукліди. Класифікація водойм в залежності від водокористування. Водоохоронні та лісозахисні зони. Охорона малих річок. Охорона водних об'єктів від виснаження. Проблеми антропогенного забруднення Світового океану. Відповідальність юридичних осіб за розробку ГДС. Визначення ефективності очисних споруд в залежності від якості зворотних вод та характеристик водойм. Визначення допустимих концентрацій забруднюючих речовин у стічних водах підприємства.</p> <p>Література: 1, 2, 1д, 3д, 7д.</p>	2
3	МКР	2
	Всього годин	6

Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає 93 % 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 екологізації виробництв і, на основі розрахунків, приходити до власних обґрунтованих висновків.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
-------	---	---------------------

<i>Розділ 1. Система охорони довкілля</i>		
1	<i>Державна система охорони навколишнього природного середовища. Поняття охорони навколишнього середовища та екологічної безпеки. Державна система охорони навколишнього природного середовища (СОНПС). Основні напрямки діяльності державної СОНПС. Література: 1, 2, 1д.</i>	2
2	<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. Література: 1, 2, 1д.</i>	2
<i>Розділ 2. Захист атмосфери від антропогенного впливу</i>		
3	<i>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). 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. Література: 1, 2, 3, 2д.</i>	3
4	<i>Основні положення закону України "Про охорону атмосферного повітря". 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. Повітряний кодекс України. Дозволи та ліміти на викиди шкідливих речовин. Література: 1, 2, 3д, 5д, 4д, 5д.</i>	3
5	<i>Потужність викидів. Турбулентна дифузія повітря. Небезпечна швидкість вітру. Рельєф місцевості. Температурний фактор. Поняття про інверсію. Фізико-хімічна природа забруднюючих речовин. Висота джерела викиду. Головні фактори, що впливають на формування концентрацій забруднення в приземному шарі. Класифікація джерел забруднення атмосфери. Література: 1, 2, 1д.</i>	3
6	<i>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). Врахування фонових концентрацій при розрахунках забруднення атмосфери та встановлення фону шляхом розрахунків. Література: 1, 2, 3, 2д.</i>	3
7	<i>Умови об'єднання групи джерел викидів. Розрахунок максимальної сумарної концентрації забруднення від N близько розміщених однакових</i>	2

	<p>одиначних джерел. Розрахунок концентрації забруднення від джерел з різними параметрами. Визначення мінімальної висоти джерела викиду. Визначення концентрації забруднень при викидах з групи джерел. Визначення ГДС для групи джерел.</p> <p>Література: 1, 2, 3.</p>	
8	<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>Розрахунок максимальної сумарної концентрації забруднення від N близько розміщених однакових одиначних джерел. Розрахунок концентрації забруднення від джерел з різними параметрами.</p> <p>Література: 1, 2, 3, 2д.</p>	3
Розділ 3. Захист гідросфери від антропогенного впливу		
9	<p>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. Класифікація суб'єктів водокористування. Водозабезпечення населення. Водозабезпечення промисловості. Водоспоживання сільським господарством. Водосховища. Сумарне водоспоживання. Використання водних ресурсів України.</p> <p>Водоспоживачі та водокористувачі. Господарсько-питне водопостачання.</p> <p>Література: 1, 2, 1д, 3д.</p>	3
10	<p>Нормування якості води в залежності від категорії водного об'єкту. Інженерні методи захисту водойм. Процеси самоочищення води. 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>	3
11	<p>Коливання стоку та запасу прісних вод. Зміни гідрохімічних характеристик води, формування якості води. Оцінка природної якості води в маловодний період. Класифікація водойм в залежності від водокористування. Водоохоронні та лісозахисні зони. Охорона малих річок. Охорона водних об'єктів від виснаження. Проблеми антропогенного забруднення Світового океану. Розведення стічних вод. Трансформація забруднюючих речовин.</p> <p>Література: 1.</p>	3
12	<p>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.</p> <p>Література: 1, 2, 4д, 8д.</p> <p>Завдання на СРС..</p>	3
13	<p>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. Відповідальність юридичних осіб за розробку ГДС.</p> <p>Література: 1, 3, 2д.</p> <p>Завдання на СРС..</p>	3
14	<p>Загальні положення. Загальні вимоги до складу та властивостей стічних вод, які скидаються у міську каналізацію. Визначення допустимих</p>	3

	<p>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. Визначення ефективності очисних споруд в залежності від якості зворотних вод та характеристик водойм. Визначення допустимих концентрацій забруднюючих речовин у стічних водах підприємства. Визначення метеорологічних та гідравлічних характеристик водойми, необхідних для розрахунку розведення стічних вод. Визначення ефективності очисних споруд в залежності від якості зворотних вод та характеристик водойм.</p> <p>Література: 1.</p>	
15	ДКР	10
16	Підготовка до МКР	5
17	Екзамен	30
	Всього годин	84

Індивідуальні завдання

Згідно навчального плану студент повинен виконати індивідуальне завдання у вигляді домашньої контрольної роботи (ДКР).

Самостійна робота виконує одночасно кілька освітніх функцій. По-перше, в ДКР висвітлюються в більш конкретній формі ті питання, які викладачем були розглянуті коротко; по-друге, студент отримує навички роботи з сучасною науковою літературою та вміння аналізувати певну проблему; по-третє, студент усвідомлює відповідальність за ефективність та наслідки реалізації своєї роботи.

ДКР повинна базуватися на опрацюванні джерел базової та допоміжної літератури, веб-ресурсів. Крім того, рекомендується використовувати в якості допоміжної літератури монографії, спеціальні статті, підручники для студентів ВНЗ та періодичні видання.

Забезпечення програмних результатів складовими освітнього компоненту

Програмний результат	Лекційні заняття	Практичні та лабораторні заняття, індивідуальні завдання
Забезпечувати безпеку персоналу та навколишнього середовища під час професійної діяльності у сфері хімічної інженерії	<p><u>Лекція 1. Захист атмосфери.</u></p> <p><u>Лекція 2. Захист гідросфери.</u></p>	
Проводити оцінку стану довкілля, визначати рівень впливу підприємства (виробництва) на навколишнє середовище, визначати основні забруднювачі довкілля даного підприємства (виробництва)	<p><u>Лекція 1. Захист атмосфери.</u></p> <p><u>Лекція 2. Захист гідросфери.</u></p>	Індивідуальне завдання (ДКР)
Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування	<p><u>Лекція 1. Захист атмосфери.</u></p> <p><u>Лекція 2. Захист гідросфери.</u></p>	Індивідуальне завдання (ДКР)

Політика та контроль

6. 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:

- <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>

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 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. 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 дисципліни згідно з навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин			Контрольні заходи		
	кредити	акад. год.	Лекції	Семінар.	СРС	МКР	Інд.	Семестрова атестація
8	3	90	6		84	1	1	екзамен

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

1. МКР
2. ДКР
3. відповідь на екзамені.

Система рейтингових (вагових) балів та критерій оцінювання:

1. Модульні контрольні.

Ваговий бал 24 бали

Завдання контрольної роботи складається з тестових питань (48 од.) до відповідних розділів силябусу кредитного модуля. Кожне питання контрольної роботи оцінюється в 0,5 балів.

2. Виконання ДКР максимальний ваговий бал – 34.

Критерії оцінювання ДКР

Бал	Повнота відповіді
30-34	Своєчасне повне виконання ДКР, правильність застосування методів розрахунку, якісної і кількісної оцінки отриманих результатів, обґрунтування рекомендацій щодо подальших природоохоронних заходів, якісне оформлення роботи.
25-29	Незначні недоліки за пунктом 1. Несвоєчасне виконання ДКР.
10-240	Роботу виконано не в повному обсязі, суттєві недоліки у представленій роботі
0-9	Роботу виконано поверхнево, ДКР не зараховано

Таким чином, рейтингова семестрова шкала з дисципліни складає:

$$R_C=24+34=58 \text{ балів}$$

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 виконання ДКР і стартовий рейтинг не менше 34 балів.

На екзамені студент виконує письмову тестову роботу (42 од). 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 $R=R_C+R_{\text{екз}}$	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 дисципліни

Приблизний перелік завдань для ДКР

1. Визначення максимальної приземної концентрації забруднюючої речовини для холодного джерела викиду.
2. Визначення максимальної приземної концентрації забруднюючої речовини для нагрітого джерела викиду.
3. Визначення небезпечної швидкості вітру для холодного джерела викиду.
4. Визначення небезпечної швидкості вітру для нагрітого джерела викиду.
5. Визначення відстані від холодного джерела викиду, на якому приземна концентрація домішки досягає максимального значення.
6. Визначення відстані від нагрітого джерела викиду, на якому приземна концентрація домішки досягає максимального значення.
7. Визначення приземної концентрації домішки та відстані від холодного джерела при небезпечних метеорологічних умовах.
8. Визначення приземної концентрації домішки та відстані від нагрітого джерела при небезпечних метеорологічних умовах.
9. Розрахунок концентрації домішки по осі факелу холодного джерела викиду.
10. Розрахунок концентрації домішки по осі факелу нагрітого джерела викиду.
11. Розрахунок мінімальної висоти холодного джерела викиду.
12. Розрахунок мінімальної висоти нагрітого джерела викиду.
13. Розрахунок нормативів ГДВ забруднюючої речовини для одиничного холодного джерела з урахуванням фонових концентрацій домішки.
14. Розрахунок нормативів ГДВ забруднюючої речовини для одиничного нагрітого джерела з урахуванням фонових концентрацій домішки.
15. Розрахунок нормативів ГДВ забруднюючої речовини для одиничного холодного джерела без урахування фонових концентрацій домішок.
16. Розрахунок нормативів ГДВ забруднюючої речовини для одиничного нагрітого джерела без урахування фонових концентрацій домішок.
17. Визначення зони впливу одиничного холодного джерела викиду.
18. Визначення зони впливу одиничного нагрітого джерела викиду.
19. Визначення розміру санітарно-захисної зони та категорії небезпеки підприємства.
20. Розрахунок кратності розбавлення стічних вод водою об'єкту рибогосподарського призначення.
21. Розрахунок кратності розбавлення стічних вод водою об'єкту загальногосподарського призначення.
22. Визначення необхідного ступеню очистки стічних вод, які підлягають скиду у водний об'єкт рибогосподарського призначення.
23. Визначення необхідного ступеню очистки стічних вод, які підлягають скиду у водний об'єкт загальногосподарського призначення.
24. Розробка нормативів ГДС забруднюючих речовин, що скидаються у водний об'єкт рибогосподарського призначення.
25. Розробка нормативів ГДС забруднюючих речовин, що скидаються у водний об'єкт загальногосподарського призначення.
26. Визначення максимально допустимої концентрації домішок в стічних водах, які підлягають скиду у водний об'єкт рибогосподарського призначення.
27. Визначення максимально допустимої концентрації домішок в стічних водах, які підлягають скиду у водний об'єкт загальногосподарського призначення.
28. Прогноз зміни якості води у контрольному створі водного об'єкту рибогосподарського призначення.
29. Прогноз зміни якості води у контрольному створі водного об'єкту загальногосподарського призначення.

Робочу програму кредитного модуля (силабус):

Складено проф., д.т.н., Шаблій Т.О.

Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол № 17 від 23.05.2024 р.).

Погоджено методичною комісією ІХФ (протокол № 10 від 28.06.2024 р.).