

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Інженерно-хімічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-хімічного факультету
(назва інституту/факультету)

_____ **Є.М. ПАНОВ**
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2017 р.

_____ **Є.М. ПАНОВ**
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2018 р.

Е к о л о г і я л ю д и н и

(назва та код кредитного модуля)

РОБОЧА ПРОГРАМА

кредитного модуля

освітній рівень _____ бакалавр
(назва)

за напрямом _____ Екологія, охорона навколишнього середовища
(спеціальністю) та збалансоване природокористування (101 Екологія)
(шифр і назва)

програма професійного _____ Екологія та охорона навколишнього середовища
спрямування (спеціалізація) (Екологічна безпека)
(назва)

форма навчання _____ денна

Ухвалено методичною комісією

інженерно-хімічного факультету
(назва інституту/факультету)

Протокол від _____ 2017 р. № _____

Голова методичної комісії

_____ **Д.Е. Сідоров**
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2017 р.

Протокол від _____ 2018 р. № _____

Голова методичної комісії

_____ **Д.Е. Сідоров**
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2018 р.

Робоча програма кредитного модуля «Екологія людини» для студентів освітнього рівня бакалавр, які навчаються за напрямом (спеціальністю) Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування (101 Екологія), програмою професійного спрямування (спеціалізацією) Екологія та охорона навколишнього середовища (Екологічна безпека), за денною формою навчання, складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Екологія людини».

Розробник робочої програми:

доцент, к.б.н., с.н.с. Вембер Валерія Володимирівна
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові) _____
(підпис)

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри
екології та технології рослинних полімерів інженерно-хімічного факультету
(повна назва кафедри)

Протокол від « ____ » _____ 20__ року № ____

Завідувач кафедри

(підпис) М.Д. Гомеля
(ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 20__ р.

Протокол від « ____ » _____ 20__ року № ____

Завідувач кафедри

(підпис) М.Д. Гомеля
(ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 20__ р.

1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва)	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль <u>«Екологія людини»</u>	Форма навчання <u>денна</u> (денна / заочна)
Напрямок підготовки <u>Екологія, охорона</u> (шифр і назва) <u>навколишнього середовища</u> <u>та збалансоване</u> <u>природокористування</u>	Кількість кредитів ECTS <u>3,0</u>	Статус кредитного модуля <u>загальної підготовки</u>
Спеціальність <u>101 Екологія</u> (шифр і назва)	Кількість розділів <u>4</u>	Цикл до якого належить кредитний модуль <u>базової підготовки</u>
Спеціалізація <u>Екологічна безпека</u> (назва)	Індивідуальне завдання <u>відсутнє</u> (вид)	Рік підготовки <u>3</u>
		Семестр <u>6</u>
Освітній рівень <u>бакалавр</u>	Загальна кількість годин <u>90</u>	Лекції <u>18</u> год.
		Практичні (семінарські) <u>18</u> год.
		Лабораторні (комп'ютерний практикум) <u>18</u> год.
	Тижневих годин: аудиторних – <u>3</u> СРС – <u>2</u>	Самостійна робота <u>36</u> год., у тому числі на виконання індивідуального завдання <u>0</u> год.
		Вид та форма семестрового контролю <u>диф. залік</u> (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Робочу програму кредитного модуля «Екологія людини» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів напряму (спеціальності) Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування (101 Екологія).

Кредитний модуль належить до циклу загальної базової підготовки.

Предметом навчальної дисципліни «Екологія людини» є специфічні взаємозв'язки між людиною та оточуючим її середовищем. При цьому треба враховувати, що середовище існування людини включає сукупність природних та суспільних факторів, які до того ж активно модифікуються постійним впливом цілої низки антропогенних факторів. Отже, дана дисципліна розглядає взаємодію людського суспільства з оточуючим середовищем з позиції збереження останнього для життя людини як природно-суспільної істоти.

Особлива увага звертається на зв'язок між суспільством та навколишнім середовищем, а також зміни, що виникають внаслідок суспільної діяльності людини та їхній вплив на зміну умов її власного існування. Студенти знайомляться також з основними напрямками токсикології, впливом основних забруднювачів навколишнього середовища на живі організми і екосистеми в цілому. Слухачі отримують знання з токсикокінетики, токсикометрії; знайомляться з принципами визначення параметрів токсичності, зокрема гранично-допустимих концентрацій (ГДК) шкідливих речовин у різних середовищах.

Міждисциплінарні зв'язки: Викладання «Екології людини» забезпечується попереднім вивченням таких дисциплін як «Загальна екологія», «Біологія», «Ландшафтна екологія», «Хімія з основами біогеохімії», «Ґрунтознавство» та ін.

В подальшому навчальна дисципліна «Екологія людини» забезпечує викладання наступних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки: «Сучасні принципи охорони довкілля», «Стратегія сталого розвитку», «Управління та поводження з відходами», «Екологічна стандартизація та сертифікація».

2. Мета та завдання кредитного модуля

2.1. Метою вивчення даного кредитного модуля є формування у студентів уявлення про предмет «Екологія людини» як про новітню комплексну міждисциплінарну науку, яка визначає положення людини в системі живої природи, та про різноманітні аспекти взаємодії людини та оточуючого її середовища.

Відповідно до поставленої мети, підготовка бакалаврів вимагає формування у студентів наступних здатностей:

- виявлення основних стресогенних факторів навколишнього середовища;
- уміння визначати адаптивні можливості людського організму в умовах середовища, що швидко змінюється;
- оцінювання показників здоров'я людини та визначення їх відповідності до вікових норм;
- використання методів якісної та кількісної оцінки антропогенного навантаження на різні частини навколишнього природного середовища.

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля «Екологія людини» мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- предмету вивчення і основних завдань дисципліни «Екологія людини»;
- ролі природно-кліматичних факторів в адаптації організму;
- факторів ризику для здоров'я людини та їх класифікацій;
- взаємозв'язків між екологічною безпекою та господарчою діяльністю людини;
- джерел та типів забруднюючих речовин, що є найбільш небезпечними для людини;
- показників токсичності і небезпечності шкідливих речовин;
- шляхів потрапляння шкідливих речовин до організму людини;
- взаємозв'язку між антропогенним навантаженням на територію і захворюваністю населення;
- особливостей комбінованого впливу речовин, шкідливих для довкілля;
- методик нормування вмісту хімічних забруднювачів в атмосферному повітрі, у воді водоймищ і у ґрунтах;

уміння:

- визначення класу токсичності і небезпечності хімічних забруднювачів за параметрами токсикометрії;
- проведення аналізу органолептичного і санітарного показників шкідливості при встановленні ГДК речовин-забруднювачів у воді водоймищ;
- проведення біотестування води за допомогою фіто- та зоотестів;
- визначення стану забрудненості повітря за допомогою методів фіто- та ліхеноіндикації;
- оцінювання ступеню впливу автотранспорту на стан забрудненості повітря в умовах міста.

досвід:

- відслідковування руху хімічних речовин в екосистемах по трофічних ланцюгах;
- встановлення орієнтовного значення ГДК хімічних речовин;
- оцінювання ступеню токсичності різних речовин та середовищ за реакцією на них живих організмів;
- орієнтації в показниках екологічного ризику.

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Прак-тичні	Лабо-раторні	СРС
1	2	3	4	5	6
Розділ 1. Екологія людини як новітня міждисциплінарна наука					
<i>Тема 1.1.</i> Предмет і задачі екології людини. Її зв'язок з іншими науками. Основні поняття	8	6	–	–	2
Разом за розділом 1	8	6	–	–	2
Розділ 2. Екологічні фактори та їхній вплив на організм людини					
<i>Тема 2.1.</i> Фізичні фактори буття людини: температура, тиск, радіаційний фон, шумове забруднення та ЕМВ	5	2	2	–	1
<i>Тема 2.2.</i> Хімічне забруднення довкілля та його наслідки	9	2	2	2	3
<i>Тема 2.3.</i> Токсичний ефект і фактори середовища. Токсикокінетика і токсикометрія	9	2	2	2	3
<i>Тема 2.4.</i> Екотоксикологія. Порушення стану екосистем під впливом техногенних забруднень	5	2	2	–	1
Разом за розділом 2	28	8	8	4	8
Розділ 3. Нормування вмісту шкідливих речовин в довкіллі					
<i>Тема 3.1.</i> Шляхи визначення гранично-допустимих концентрацій хімічних речовин в повітрі і воді водоймищ	17	2	2	6	7
<i>Тема 3.2.</i> Нормування вмісту антропогенних забруднень в ґрунтах і продуктах харчування	13	2	2	4	5
<i>Тема 3.3.</i> Принципи нормування вмісту забруднень в довкіллі в різних країнах світу. Екологічний ризик	11	–	2	4	5
Разом за розділом 3	41	4	6	14	17
Розділ 4. Екологія особистості та соціум					
<i>Тема 4.1.</i> Біологічна і соціальна природа людини. Індивід і особистість. Соціоекологія	3	–	2	–	1
Разом за розділом 4	3	–	2	–	1
<i>Контрольна робота</i>	4	–	2	–	2
<i>Диф. залік</i>	6	–	–	–	6
Всього годин	90	18	18	18	36

4. Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних та цілісних знань з дисципліни «Екологія людини», об'єм яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- визначення сучасного рівня розвитку науки і техніки в області охорони довкілля та прогнозування їх розвитку на найближчі роки;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- залучення студентів до процесу творчої роботи спільно з викладачем: аналізу інформації та генерування ідей;
- використання методичних особливостей обробки матеріалу для кращого його розуміння та сприйняття (виділення головних думок і положень, підкреслення висновків, повторення їх у різних формулюваннях);
- використання наочних елементів для сприйняття матеріалу: поєднання лекції з демонстрацією аудіовізуальних матеріалів, схем, таблиць та моделей;
- роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття даної аудиторією;
- формування у студентів необхідної мотивації та зацікавленості у продовженні навчання в рамках самостійної роботи.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Предмет і задачі екології людини. Її зв'язок з іншими науками. Основні поняття Предмет «Екологія людини» та її зв'язок з іншими науками, головні напрямки і структура курсу. Історія виникнення та основні поняття наукової дисципліни «Екологія людини». Пріоритетні забруднювачі довкілля. <i>Література:</i> 1, 4, 5, 14, 17. <i>Завдання на самостійну роботу:</i> Намалювати схеми та скласти таблицю з відображенням різноманітних напрямків та підрозділів новітньої комплексної дисципліни «Екологія людини». Відобразити її взаємозв'язки з іншими науковими дисциплінами та галузями діяльності людини.
2	Людина як цілісний організм та її взаємодія з оточуючим навколишнім середовищем Перерозподіл та перетворення речовин в організмі людини. Біогеохімічні цикли в навколишньому середовищі. Продуктування людиною шкідливих для її власного здоров'я речовин з мутагенним, канцерогенним та загальнотоксичним впливом. <i>Література:</i> 6, 8, 9, 12, 16. <i>Завдання на самостійну роботу:</i> Повторити матеріал лекції, продумати та скласти перелік речовин, що відрізняються найбільш негативним впливом на здоров'я.

3	Адаптація та гомеостаз середовища організму Анатомічні, фізіологічні та молекулярні механізми підтримання гомеостазу. Межі адаптації. Поняття про співвідношення процесів кумуляції, адаптації та виведення токсичних речовин з організму. <i>Література:</i> 6, 9, 10, 12, 15, 19. <i>Завдання на самостійну роботу:</i> Повторити матеріал лекції, намалювати схему основних шляхів потрапляння токсичних речовин до тіла людини та шляхи виведення токсичних продуктів.
4	Фізичні фактори буття людини: температура, тиск, радіаційний фон, шумове забруднення та ЕМВ Вплив фізичних факторів на здоров'я людини та її самопочуття. Гомеостаз середовища організму та умови навколишнього середовища. Оптимальні та допустимі параметри мікроклімату. Температурна адаптація людини. Можливі наслідки потепління чи похолодання клімату на стан здоров'я людини. Вплив електромагнітного та шумового забруднення середовища та їх віддалені наслідки. Іонізуюче випромінювання як мутагенний фактор. <i>Література:</i> 1, 4, 8, 12-14, 15, 17. <i>Завдання на самостійну роботу:</i> Опрацювати та систематизувати інформацію про можливі наслідки впливу шумового, електромагнітного та іонізуючого випромінювання на здоров'я людини.
5	Хімічне забруднення довкілля та його наслідки Хімічні техногенні забруднення довкілля та їх класифікації. Особливості розповсюдження та накопичення хімічних забруднювачів в довкіллі та їх біологічна дія. Проблема утилізації побутових і промислових відходів. <i>Література:</i> 4, 13, 14, 18, 20-23. <i>Завдання на самостійну роботу:</i> Зв'язок між хімічною будовою органічних і неорганічних речовин і їх токсичністю. Правило гомологічних рядів.
6	Токсичний ефект і фактори середовища. Токсикокінетика і токсикометрія Токсичний ефект як результат взаємодії організму, отрути і навколишнього середовища. Вплив екологічних факторів на дію шкідливих речовин. Гомеостатичне плато і толерантність організмів до дії отрут. Токсикокінетика. Шляхи проникнення шкідливих речовин в організм. Транспорт отруйних речовин через клітинні мембрани. Проходження отрут через організм. Типи отруєнь. Токсикометрія. Параметри токсикометрії (смертельні і середньо-смертельні дози, поріг шкідливої дії, зона гострої і хронічної дії, ОБРД, КМІО). Гранично-допустима концентрація – юридична основа санітарного контролю.

	<i>Література:</i> 13, 14, 16, 18, 20-23. <i>Завдання на самостійну роботу:</i> Які токсичні продукти метаболізму виділяються різними таксономічними групами живих організмів? Екологічне значення подібних вторинних метаболітів. Рецептори токсичності. Перетворення отруйних сполук в організмі. Поняття про летальний синтез. Кумуляція. Специфічна і неспецифічна дія токсичних речовин. Особливості взаємодії "доза–ефект". Комбінована і комплексна дія забруднювачів довкілля. Класифікації небезпечності і токсичності речовин за токсикометричними показниками.
7	Екотоксикологія. Порушення стану екосистем під впливом техногенних забруднень Екотоксикологія. Вплив шкідливих речовин на популяції і угруповання. Порушення стану екосистем під впливом людської діяльності. Рух і концентрація шкідливих речовин по трофічним ланцюгам. Людина як вершина екологічних пірамід. Вплив техногенних забруднень на умови життя і здоров'я людей. <i>Література:</i> 1, 4, 8, 11, 13, 14, 18, 21-23. <i>Завдання на самостійну роботу:</i> Біоіндикація і біотестування. Встановлення токсичності води, ґрунту, наявності токсичних речовин в повітрі за допомогою фіто-, зоо- і мікробних тестів.
8	Шляхи визначення гранично-допустимих концентрацій хімічних речовин в повітрі і воді водоймищ Нормування вмісту забруднювачів в повітрі. Шляхи встановлення ГДК хімічних речовин в атмосферному повітрі і в повітрі робочої зони. Показник ОБРД як тимчасовий норматив. Нормування вмісту забруднювачів у воді водоймищ. Показники шкідливості при встановленні ГДК у воді. <i>Література:</i> 1, 5, 11, 13, 14, 22. <i>Завдання на самостійну роботу:</i> Нормування вмісту хімічних забруднювачів у водоймах рибогосподарського призначення. Екологічні підходи до встановлення ГДК.
9	Нормування вмісту антропогенних забруднень в ґрунтах і продуктах харчування Показники шкідливості при встановленні ГДК забруднюючих речовин в ґрунтах. Нормування вмісту токсичних речовин в продуктах харчування. Вплив різних забруднювачів на організм людини. <i>Література:</i> 1, 3, 5, 7, 11-14, 16, 20-23. <i>Завдання на самостійну роботу:</i> Здоров'я населення як показник стану довкілля. Проблема перенаселення та інтенсифікації сільського господарства на стан здоров'я людини. Фізіологічні потреби організму

	людини в їжі. Вплив забруднення харчових продуктів на здоров'я. Хімічне оточення людини та проблема якості компонентів їжі. Ферментні системи організму та їх роль в регуляції процесів травлення. Вплив засвоєння компонентів їжі та регуляція процесу травлення ззовні: лікарські, токсичні, наркотичні речовини. Генно-модифіковані компоненти продуктів харчування. Екологічний ризик. Етапи визначення ризику. Відмінності в нормуванні шкідливих речовин в довкіллі у різних країнах світу. Перспективи розвитку профілактичної і екологічної токсикології. Ендемічні хвороби. Захворюваність людей в біогеохімічних провінціях. Антидоти.
--	--

5. Практичні заняття

В рамках викладання навчальної дисципліни «Екологія людини» передбачено проведення практичних занять, які складають третину аудиторного навантаження. На практичні заняття виносяться теми, які охоплюють широке коло питань. Вони дозволяють краще зрозуміти лекційний матеріал, самостійно провести розрахунки екологічних нормативів, з'ясувати вплив окремих груп забруднювачів на довкілля.

Зміст цих занять і методика їх проведення сприяють забезпеченню розвитку 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 сприяють зростанню студентів як творчих працівників в області екології.

Основні завдання циклу практичних занять:

- ✓ допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області екології та охорони довкілля;
- ✓ навчити їх прийомам вирішення практичних завдань;
- ✓ сприяти оволодінню студентами навичками та вміннями по виконанню розрахунків та інших видів завдань;
- ✓ навчити студентів працювати з науковою та довідковою літературою;
- ✓ сформувати вміння вчитися самостійно, допомогти опановувати методи, способи і прийоми самоосвіти та саморозвитку.

Розділ 2. Екологічні фактори та їхній вплив на організм людини

Практична 1. Територіальна диференціація захворювань, зумовлених хімічним, біологічним, радіоактивним, електромагнітним, шумовим та іншими видами забруднень і негативними змінами оточуючого середовища [1, 4, 8, 12, 13].

Практична 2. Зв'язок між хімічною будовою органічних і неорганічних речовин і їх токсичністю. Правило гомологічних рядів [13, 18, 21-23].

Практична 3. Рецептори токсичності. Перетворення отруйних сполук в організмі. Поняття про летальний синтез. Кумуляція. Специфічна і неспецифічна дія токсичних речовин. Особливості взаємодії "доза–ефект". Комбінована і комплексна дія забруднювачів довкілля. Класифікації небезпечності і токсичності речовин за токсикометричними показниками [13, 18, 20, 21-23].

Практична 4. Біоіндикація і біотестування. Встановлення токсичності води, ґрунту, наявності токсичних речовин в повітрі за допомогою фіто-, зоо- і мікробних тестів [1, 11, 13, 14].

Розділ 3. Нормування вмісту шкідливих речовин в довкіллі

Практична 5. Нормування вмісту хімічних забруднювачів у водоймищах рибогосподарського призначення. Екологічні підходи до встановлення ГДК [13].

Практична 6. Нормування вмісту токсичних речовин в продуктах харчування. Вплив різних забруднювачів на організм людини [1, 7, 13].

Практична 7. Здоров'я населення як показник стану довкілля. Екологічний ризик. Етапи визначення ризику. Відмінності в нормуванні шкідливих речовин в довкіллі у різних країнах світу. Перспективи розвитку профілактичної і екологічної токсикології. Ендемічні хвороби. Захворюваність людей в біогеохімічних провінціях. Антидоти [11-14, 20-23].

Розділ 4. Екологія особистості та соціум

Практична 8. Взаємний вплив соціумів людей (мікро- та макропопуляції) та навколишнього середовища. Мікропопуляція людей (сім'я) та її взаємовідношення з природним та соціальним середовищем. Проблема демографічного вибуху у XX столітті та можливі демографічні сценарії розвитку людства в XXI ст. Проблеми скорочення природних екосистем, перенаселення та урбанізації. Проблеми планування сім'ї та здорового покоління. Макропопуляція людей (суспільні структури) та їх взаємовідношення з навколишнім середовищем (природним та соціальним) [13].

Практична 9. Написання контрольної роботи.

6. Лабораторні заняття

В рамках викладання навчальної дисципліни «Екологія людини» передбачено проведення великого обсягу лабораторних робіт, які складають третину аудиторного навантаження.

Метою лабораторних робіт є опанування студентами методик, пов'язаних з оцінкою якості природного навколишнього середовища.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Визначення показника органолептичної ознаки шкідливості речовин у воді на прикладі фенолу, сульфонолу та іонів міді	2
2	Біотестування питної і стічних вод за допомогою фіто- і зоотестів	2
3	Запиленість територій та наслідки цього явища для довкілля. Оцінка токсичності пилової фракції	2
4	Екологічна оцінка стану природних водойм за індексами хімічного та біологічного споживання кисню	2
5	Встановлення показника ознаки шкідливості хімічних речовин у воді за їх впливом на санітарний режим водоймища	2
6	Екологічне нормування вмісту нафти в ґрунті за допомогою мікробного амілолітичного угруповання	2
7	Визначення фітотоксичності важких металів	2
8	Обстеження наявності і видового різноманіття лишайників, як індикаторів чистоти повітря, в зонах техногенного забруднення (вздовж автомагістралей) і в умовно-чистих зонах Києва (парки, околиці міста)	2

9	Оцінка впливу автотранспорту на стан повітря	2
---	--	---

7. Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає 40% часу вивчення курсу «Екологія людини», включає також підготовку до написання модульної контрольної роботи та підготовку до заліку.

Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області охорони довкілля, що не ввійшли до переліку лекційних питань шляхом особистого пошуку інформації; систематизація та повторення пройденого матеріалу; формування активного інтересу та творчого підходу до навчання. У процесі самостійної роботи в рамках кредитного модуля «Екологія людини» студент повинен навчитися глибоко аналізувати наявну проблематику, що виноситься на розгляд, обробляти її та приходити до власних обґрунтованих висновків.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
Розділ 1. Екологія людини як новітня міждисциплінарна наука		
1	Предмет і задачі екології людини. Її зв'язок з іншими науками. Основні поняття Намалювати схеми та скласти таблицю з відображенням різноманітних напрямків та підрозділів новітньої комплексної дисципліни «Екологія людини». Відобразити її взаємозв'язки з іншими науковими дисциплінами та галузями діяльності людини. <i>Література:</i> 1, 4, 5, 14, 17. Скласти перелік речовин, що відрізняються найбільш негативним впливом на здоров'я. Шляхи потрапляння токсичних речовин до тіла людини. <i>Література:</i> 6, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 19.	2
Розділ 2. Екологічні фактори та їхній вплив на організм людини		
2	Фізичні фактори буття людини: температура, тиск, радіаційний фон, шумове забруднення та ЕМВ Опрацювати та систематизувати інформацію про можливі наслідки впливу шумового, електромагнітного та іонізуючого випромінювання на здоров'я людини. <i>Література:</i> 1, 4, 8, 12-14, 15, 17.	1
3	Хімічне забруднення довкілля та його наслідки Зв'язок між хімічною будовою органічних і неорганічних речовин і їх токсичністю. Правило гомологічних рядів. <i>Література:</i> 4, 13, 14, 18, 20-23.	3
4	Токсичний ефект і фактори середовища. Токсикокінетика і	3

	токсикометрія Які токсичні продукти метаболізму виділяються різними таксономічними групами живих організмів? Екологічне значення подібних вторинних метаболітів. Рецептори токсичності. Перетворення отруйних сполук в організмі. Поняття про летальний синтез. Кумуляція. Специфічна і неспецифічна дія токсичних речовин. Особливості взаємодії "доза–ефект". Комбінована і комплексна дія забруднювачів довкілля. Класифікації небезпечності і токсичності речовин за токсикометричними показниками. <i>Література:</i> 13, 14, 16, 18, 20-23.	
5	Екотоксикологія. Порушення стану екосистем під впливом техногенних забруднень Біоіндикація і біотестування. Встановлення токсичності води, ґрунту, наявності токсичних речовин в повітрі за допомогою фіто-, зоо- і мікробних тестів. <i>Література:</i> 1, 4, 8, 11, 13, 14, 18, 21-23.	1
Розділ 3. Нормування вмісту шкідливих речовин в довкіллі		
6	Шляхи визначення гранично-допустимих концентрацій хімічних речовин в повітрі і воді водоймищ Нормування вмісту хімічних забруднювачів у водоймах рибогосподарського призначення. Екологічні підходи до встановлення ГДК. <i>Література:</i> 1, 5, 11, 13, 14, 22.	7
7	Нормування вмісту антропогенних забруднень в ґрунтах і продуктах харчування Здоров'я населення як показник стану довкілля. Проблема перенаселення та інтенсифікації сільського господарства на стан здоров'я людини. Фізіологічні потреби організму людини в їжі. Вплив забруднення харчових продуктів на здоров'я. Хімічне оточення людини та проблема якості компонентів їжі. Ферментні системи організму та їх роль в регуляції процесів травлення. Вплив засвоєння компонентів їжі та регуляція процесу травлення ззовні: лікарські, токсичні, наркотичні речовини. Генно-модифіковані компоненти продуктів харчування. Екологічний ризик. Етапи визначення ризику. Відмінності в нормуванні шкідливих речовин в довкіллі у різних країнах світу. Перспективи розвитку профілактичної і екологічної токсикології. Ендемічні хвороби. Захворюваність людей в біогеохімічних провінціях. Антидоти. <i>Література:</i> 1, 3, 5, 7, 11-14, 16, 20-23.	5
8	Принципи нормування вмісту забруднень в довкіллі в різних країнах світу. Екологічний ризик	5

	Повторити та систематизувати лекційний матеріал.	
Розділ 4. Екологія особистості та соціум		
9	Біологічна і соціальна природа людини. Індивід і особистість. Соціоекологія Підготуватись до контрольної роботи за розділами 1-4.	1
10	<i>Підготовка до написання підсумкової контрольної роботи</i>	2
11	<i>Підготовка до заліку</i>	6
Всього годин		36

8. Індивідуальні завдання

Згідно до робочого навчального плану індивідуальних завдань не передбачено.

9. Контрольні роботи

Робочим навчальним планом передбачається виконання модульної контрольної роботи, яка проводиться наприкінці семестру та виступає одним з основних етапів проміжного контролю по засвоєнню матеріалу даного кредитного модуля. Кожен варіант контрольної роботи складається з 3 завдань, які відносяться до різних розділів кредитного модуля «Екологія людини» та оцінюються окремо. Приблизний перелік завдань до контрольної роботи наведено у додатку А.

10. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

За денною формою навчання пропонується впровадження м'якої рейтингової системи оцінки успішності засвоєння студентами навчального матеріалу з кредитного модуля. Рейтинг студента з кредитного модуля «Екологія людини» складається з балів, що отримуються за:

- 1) виконання 2 експрес-контрольних на лекціях;
- 2) роботу на практичних заняттях;
- 3) виконання та захист 9-ти лабораторних робіт;
- 4) виконання модульної контрольної роботи.

Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування усіх лабораторних робіт та модульної контрольної роботи, а також стартовий рейтинг (*RD*) не менше 40% від *R*, тобто 40 балів.

Для отримання заліку з кредитного модуля «Екологія людини» автоматом потрібно мати рейтинг не менше 60 балів.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому до балів, що вони отримали за виконання та захист лабораторних робіт додаються бали за залікову контрольну роботу і ця рейтингова оцінка є остаточною. Завдання контрольної роботи складається з трьох теоретичних запитань, що відносяться до різних тем робочої програми, та розрахункового завдання. Перелік питань до залікової контрольної роботи наведено у Додатку Б.

Положення про рейтингову систему оцінки успішності студентів з кредитного модуля «Екологія людини» наведено в Додатку В.

11. Методичні рекомендації

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин, що відповідає 3 кредитам ECTS. Лекційні та практичні заняття проводяться у навчальних групах чисельністю 15-30 студентів.

Вивчення дисципліни забезпечується викладанням курсу лекцій, проведенням практичних та лабораторних робіт. Самостійне поглиблене вивчення окремих питань виноситься на самостійне опрацювання.

Поєднання теоретичного курсу та лабораторного практикуму допомагає студентам краще ознайомитись з предметом вивчення даного курсу, засвоїти своєрідну техніку досліджень та необхідні для вирішення екологічних питань методи та прийоми.

Для забезпечення студентів методичною літературою розроблено курс лекцій, а також методичні вказівки до виконання лабораторних робіт [2] та до проведення практичних (семінарських) занять та виконання самостійної роботи з курсу «Екологія людини» [13], рекомендовані Вченою Радою ІХФ.

12. Рекомендована література

12.1. Базова

1. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум. – Київ: Лібра, 2002. – 351 с.
2. Вембер В.В., Іваненко О.І. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Екологія людини». – К., 2012. – 41 с.
3. Ісаєнко В.М. та ін. Екологічна біохімія. – К.: НАУ, 2005. – 440 с.
4. Микитюк О.М., Злотін О.З., Бровдій В.М. Екологія людини. – Х.: ОВС, 2004. – 254 с.
5. Перепелиця О.П. Екохімія та ендоекологія елементів: довідник з екологічного захисту. – К.: НУХТ, 2004. – 736 с.
6. Пішак В.П., Бажора Ю.І., Брагін Б. та ін. Медична біологія. – Вінниця: Нова книга, 2004. – 656 с.
7. Фостер К.Ф., Джонстон Д.В.М., Барнес Д. и др. Экологическая биотехнология. – Л.: Химия, 1990. – 382 с.

12.2. Допоміжна

8. Агаджанян Н.А. Человек и биосфера: медико-биологические аспекты. – М.: Знание, 1987. – 96 с.
9. Афонина Г.Б. Липиды, свободные радикалы и иммунный ответ. – К., 2000. – 285 с.
10. Барышников И.И., Лойт А.О., Савченков Н.Ф. Экологическая токсикология (в 2 т.). – Иркутск: Из-во ИГУ, 1991.
11. Бурдин К.К. Основы биологического мониторинга. – М., 1985.
12. Буштуева К.А., Случанко И.С. Методы и критерии оценки состояния здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды. – М., 1979.
13. Вембер В.В. Методичні вказівки до проведення практичних (семінарських) занять та виконання самостійної роботи з курсу «Екологія людини». – К., 2012. – 94 с.
14. Воздействие на организм человека опасных и вредных экологических факторов: Метрол. аспекты: [Справочник] (в 2 т.) / Под ред. Исаева Л.К. – М.: ПАИМС, 1997. – 509 с.

15. *Гичев Ю.П.* Здоровье человека как индикатор экологического риска промышленных районов // Вестник РАМН. – 1995. – №8. – С. 52-54.
16. *Гомонай В.І. та ін.* Медична хімія. – Ужгород: Патент, 2007. – 131 с.
17. *Гржимек Б.* Экологические очерки о природе человека. – М.: Прогресс, 1988. – 640 с.
18. *Михайловська Г.М.* Хімія токсичних речовин. – Чернівці: Рута, 2006.
19. *Прохоров Б.Б.* Экология человека: понятийно-терминологический словарь. –М.: МНЭПУ, 1999. – 346 с.
20. *Трахтенберг И.Г.* Книга о ядах и отравлениях. – К.: Наукова думка, 2000. – 356 с.
21. *Циганенко О.І., Матасар І.Т., Торбін В.Ф.* Основи загальної, екологічної та харчової токсикології. – К.: Чорнобильінтерінформ, 1998. – 173 с.
22. *Шумейко В.М., Глуховський І.А., Овруцький В.М. та ін.* Екологічна токсикологія. – Київ: Столиця, 1998. – 235 с.
23. *Юритов Е.В., Лейкин Ю.А.* Химическая токсикология. – М.: МХТИ, 1991. – 39 с.

13. Інформаційні ресурси

Електронні ресурси з дисципліни «Екологія людини», а саме:

- ✓ Навчальну програму дисципліни,
- ✓ Робочу програму кредитного модуля,
- ✓ Методичні вказівки до проведення практичних (семінарських) занять та до виконання самостійної роботи з курсу «Екологія людини»
- ✓ Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Екологія людини»

розміщено за адресою <http://www.eco-paper.kpi.ua/for-student>, а також у електронному кампусі.

ПРИБЛИЗНИЙ ПЕРЕЛІК ЗАВДАНЬ ДО МКР

1. Дати визначення нового наукового напрямку «Екологія людини» та сформулювати поняття екологічної безпеки. Який між ними зв'язок?
2. Перерахувати основні науки та галузі знань, з якими пов'язана сьогодні «Екологія людини». Зробити висновок про її комплексність. Коротко сформулювати основні тези, що лежать в основі аксіом «Екології людини».
3. Сформулювати основні питання, які вивчає токсикологія. Які основні напрямки та підрозділи цієї науки Вам відомі? Описати структуру токсикології. Що вирізняє екологічну токсикологію серед інших напрямків токсикології?
4. Описати питання, які вивчає промислова токсикологія, та її головні завдання.
5. Визначити характер взаємозв'язку між санітарією та гігієною. Якою є сфера компетенції цих наук? Сформулювати основне коло питань, на яких сфокусована гігієна. Якими є її основні підрозділи?
6. Навести визначення поняття гігієнічного нормативу. Перерахувати фактори середовища, що підлягають гігієнічній регламентації.
7. Охарактеризувати термін «гомеостаз». Визначити, за рахунок чого підтримується гомеостаз в окремих організмах та в екологічних системах. Яка різниця між шкідливою і нешкідливою дією певної речовини на живий організм?
8. Навести перелік термінів, якими в сучасній токсикології позначають шкідливу речовину. Якими є особливості вживання цих термінів?
9. Проаналізувати особливості вживання терміну ксенобіотики. Як приналежність до цієї групи речовин пов'язана з отруйністю?
10. Проаналізувати, які процеси та закономірності мають значення для розвитку отруєння. Зв'язки якого типу утворюються при взаємодії отруту з рецепторами?
11. Навести схематичне зображення процесу надходження та виведення отруту з організму. Навести приклади випадків «летального синтезу». В чому полягає дане явище?
12. Охарактеризувати взаємозв'язок між поняттями «поріг шкідливої дії» та «напруга адаптації». Як пов'язані ці поняття з поняттям гомеостазу? Описати різницю між гострим і хронічним отруєнням та фази отруєння.
13. Визначити вплив будови органічних та неорганічних речовин на токсичність та біологічну дію даних речовин. Введення яких функціональних груп здатне підвищити або знизити токсичність речовини? Описати правило Річардсона.
14. Охарактеризувати токсикологічний зміст коефіцієнта Овертона-Мейера. Чи впливає цей показник на токсичність речовини?
15. Порівняти явища кумуляції та адаптації. Охарактеризувати значення коефіцієнту кумуляції для визначення токсичності речовини. Навести класифікацію кумулятивної дії речовин.
16. Описати процедуру встановлення порогу шкідливої дії у воді водойм по органолептичному показнику шкідливості та по впливу на здоров'я населення.
17. Навести алгоритм процесу нормування вмісту забруднюючих речовин у воді водойм рибогосподарського призначення.
18. Визначити, за якими ознаками шкідливості встановлюють ГДК шкідливих речовин у воді водойм. Який показник характеризує інтенсивність процесів самоочищення у воді? Яке перевищення нормативу вважається надзвичайним забрудненням поверхневих вод суходолу?

19. Навести алгоритм нормування вмісту екзогенних хімічних речовин в ґрунтах.
20. Охарактеризувати основні положення процесу нормування вмісту шкідливих речовин в продуктах харчування.
21. Описати процес визначення летальної дози (концентрації) та навести варіанти її позначення і одиниці вимірювання.
22. Описати процедуру встановлення класу токсичності відходів.
23. Навести перелік основних токсикометричних показників та зобразити їх графічне співвідношення.
24. Охарактеризувати принципи, на підставі яких визначають пріоритетність у відборі сполук для токсикологічної оцінки згідно з нормативами Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ).
25. Розрахувати та проаналізувати, чи перевищено поріг шкідливої дії по впливу забруднювачів на санітарний режим водойми, якщо титрування проб природної та забрудненої води розчином тіосульфату натрію при визначенні кисню методом Вінклера дало зазначені результати. Як називається показник, який розраховується за аналізом зміни вмісту кисню у пробі води? Про які процеси у водоймі свідчать подібні зміни?
26. Визначити величину біохімічного показника (БП) та оцінити здатність стічної води піддаватися біологічному окисненню, якщо значення ХСК для даної проби води склало певну кількість мг/л O_2 , а в результаті визначення БСК_{повн.} були отримані зазначені результати. Необхідний для розрахунків показник розведення стічної води розрахувати самостійно.

ПЕРЕЛІК ЗАВДАНЬ ДО ЗАЛІКУ

1. Історія виникнення та основні поняття наукової дисципліни «Екологія людини».
2. Пріоритетні забруднювачі довкілля.
3. Адаптація та гомеостаз. Анатомічні, фізіологічні та молекулярні механізми підтримання гомеостазу. Межі адаптації.
4. Значення та співвідношення процесів кумуляції, адаптації та виведення токсичних речовин з організму.
5. Температурна адаптація людини.
6. Можливі наслідки потепління чи похолодання клімату на стан здоров'я людини.
7. Вплив електромагнітного та шумового забруднення середовища та їх віддалені наслідки.
8. Іонізуюче випромінювання як мутагенний фактор.
9. Чим небезпечне вібраційне забруднення довкілля?
10. Хімічні техногенні забруднення довкілля та їх класифікації.
11. Особливості розповсюдження та накопичення хімічних забруднювачів в довкіллі та їх біологічна дія.
12. Проблема утилізації побутових і промислових відходів.
13. Зв'язок між хімічною будовою органічних і неорганічних речовин і їх токсичністю.
14. Правило гомологічних рядів.
15. Показники токсичності і небезпечності.
16. Підходи до створення токсикологічних класифікацій.
17. Недоліки в побудові класифікацій отруйних речовин.
18. Вплив екологічних факторів на токсичний ефект.
19. Що таке "коефіцієнт видової чутливості"?
20. Шляхи виведення отрут з організму.
21. Що таке кумуляція і які речовини відносяться до високо-кумулятивних?
22. Параметри токсикометрії.
23. ГДК як юридична основа санітарного контролю.
24. Шляхи самоочищення екосистем від шкідливих забруднювачів.
25. Концентрування екотоксикантів в навколишньому середовищі.
26. Спільна дія шкідливих речовин.
27. Чим відрізняється біоіндикація від біотестування?
28. Які особливості повинен мати вид-біоіндикатор?
29. Які показники якості повітря Вам відомі?
30. Шляхи визначення ГДК в повітрі робочої зони і в атмосферному повітрі.
31. Які ознаки шкідливості встановлюються при нормуванні якості води водоймищ?

32. Якими є особливості при встановленні ГДК речовин у водоймищах рибогосподарського призначення?
33. За якими ознаками шкідливості визначають ГДК шкідливих речовин у ґрунтах?
34. Як провести нормування вмісту забруднювачів для конкретного типу ґрунту?
35. Перерахуйте найбільш небезпечні групи токсикантів, що можуть зустрічатися в продуктах харчування.
36. Що таке "екологічний ризик"?
37. Через які показники можна визначити екологічний ризик?
38. Які Ви знаєте антидоти?
39. Що таке біогеохімічні провінції?
40. Ендемічні захворювання.
41. Розрахуйте та проаналізуйте, чи перевищено поріг шкідливої дії по впливу забруднювачів на санітарний режим водойми, якщо титрування проб природної та забрудненої води розчином тіосульфату натрію при визначенні кисню методом Вінклера дало зазначені результати. Як називається показник, який розраховується за аналізом зміни вмісту кисню у пробі води? Про які процеси у водоймі свідчать подібні зміни?
42. Визначте величину біохімічного показника (БП) та оцініть здатність стічної води піддаватися біологічному окисненню, якщо значення ХСК для даної проби води складає певну кількість мг/л O_2 , а в результаті визначення БСК_{повн.} були отримані зазначені результати. Необхідний для розрахунків показник розведення стічної води розрахуйте самостійно.

П О Л О Ж Е Н Н Я
про рейтингову систему оцінки успішності студентів
з кредитного модуля «Екологія людини»
для напрямку (спеціальності) Екологія, охорона
навколишнього середовища та збалансоване природокористування (101 Екологія)
програми професійного спрямування (спеціалізації) Екологія та охорона
навколишнього середовища (Екологічна безпека)
Інженерно-хімічний факультет
денна форма навчання

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

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	РР	Семестрова атестація
6	3	90	18	18	18	36	1	—	диф. залік

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

- 1) виконання 2 експрес-контрольних на лекціях;
- 2) активну участь у роботі 3-х практичних занять (за умови, що на одному занятті опитується 7 студентів при чисельності групи 15-30 осіб):

$$\frac{8 \text{ пр.} \times 7 \text{ ст.}}{20 \text{ ст.}} \approx 3;$$

- 3) виконання та захист 9-ти лабораторних робіт;
- 4) виконання модульної контрольної роботи.

Система рейтингових балів та критерії оцінювання

1. Робота на лекціях:

На лекціях проводиться 2 експрес-контрольні з метою перевірки засвоєння студентами назв та особливостей визначення показників екологічної безпеки та показників токсичності.

Білет складається з одного запитання, в якому треба розшифрувати аббревіатуру певного показника та/або пояснити особливості його розрахунку (застосування).

Ваговий бал за експрес-контрольну – 5.

Максимальна кількість балів за експрес-контрольні дорівнює: 5 балів × 2 = 10 балів.

2. Робота на практичних заняттях:

Критерії оцінювання роботи на практичних заняттях:

Повнота та ознаки відповіді	Бали
«Відмінно»: Гарна підготовка, активна участь у обговоренні всіх питань та виконання поставлених завдань	5
«Добре»: У відповідях не наводиться достатньої кількості фактів, прикладів, не зроблено висновків, або допущено окремі неточності	4
«Задовільно»: Студент готовий до обговорення лише частини питань та/або припускається у відповідях грубих помилок	3
«Незадовільно»: Активна робота та підготовка до практичного заняття відсутні	0

При відсутності на практичному занятті без поважної причини – (-2 бали).
 Одному або двом кращим студентам може додаватися для заохочення 1 бал.
 Максимальна кількість балів за роботу на практичних заняттях: 5 балів × 3 відповіді = 15 балів.

3. Виконання лабораторних робіт:

Оцінка за лабораторну роботу складається з оцінок за:

Вхідний контроль – 2 бали,

Виконання та захист роботи – 3 бали.

За умови гарної роботи, правильно оформленого протоколу, задовільного і своєчасного захисту роботи студент отримує 5 балів за кожну лабораторну роботу.

При незначних недоліках, допущених при виконанні (або захисті) роботи оцінка студента по даних позиціях знижується до 1–2 балів.

У разі незадовільного вхідного контролю студент не допускається до виконання лабораторної роботи і отримує штрафний бал (-1).

При невиконанні роботи або порушенні протоколу робота не зараховується і має бути перескладена. При цьому нараховуються штрафні бали (-2).

При особливо акуратній роботі з обладнанням, гарному освоєнні техніки виконання досліджень, кращим студентам може додаватися для заохочення 1 бал.

Максимальна кількість балів за виконання лабораторних робіт: 5 балів × 9 робіт = 45 балів.

4. Модульна контрольна робота:

Білет модульного контролю складаються з трьох питань.

Ваговий бал за кожну відповідь – 10. Кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали підсумовуються.

Максимальна кількість балів за модульну контрольну дорівнює 10 балів × 3 = 30 балів.

Критерії оцінювання окремих запитань модульних контрольних робіт:

Повнота та ознаки відповіді	Бали
«Відмінно»: Повна відповідь на запитання	10
«Добре»: У відповіді не наведено достатньої кількості фактів, прикладів та висновків, або допущено окремі неточності	8...9
«Задовільно»: Відповідь поверхнева; допущено серйозні помилки; конкретне формулювання законів та термінів відсутнє	6...7
«Незадовільно»: Питання не зараховане або відсутнє	0

Таким чином, рейтингова шкала з кредитного модуля «Екологія людини» складає:

$$R = 5 \times 2 + 5 \times 3 + 5 \times 9 + 10 \times 3 = 100 \text{ балів}$$

Максимальна сума балів, яку може отримати студент, дорівнює 100 балів.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 20 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг складає не менше 10 балів.

За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 40 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг складає не менше 20 балів.

Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування усіх лабораторних робіт та модульної контрольної роботи, а також стартовий рейтинг (*RD*) не менше 40% від *R*, тобто 40 балів.

Для отримання заліку з кредитного модуля «Екологія людини» автоматом потрібно мати рейтинг не менше 60 балів.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому до балів, що вони отримали за виконання та захист лабораторних робіт додаються бали за залікову контрольну роботу і ця рейтингова оцінка є остаточною. Завдання контрольної роботи складається з трьох теоретичних запитань, що відносяться до різних тем робочої програми, та розрахункового завдання. Перелік питань до залікової контрольної роботи наведено у Додатку Б.

За правильну відповідь на кожне теоретичне питання студенти отримують по 10 балів. А за розв'язання задачі максимальний оцінка складає 25 балів. Отже, максимальна кількість балів за залікову контрольну роботу складає $10 \text{ балів} \times 3 + 25 \text{ балів} = 55 \text{ балів}$.

Система оцінювання окремих теоретичних питань залікової контрольної роботи:

Повнота та ознаки відповіді	Бали
«Відмінно»: Повна та вірна відповідь на питання	10
«Добре»: У відповіді не наведено достатньої кількості фактів, прикладів, не зроблено висновків, або допущено окремі неточності; при розрахунках допущено технічні помилки	8...9
«Задовільно»: Дана часткова відповідь, конкретне формулювання законів та термінів відсутнє або допущено грубі помилки; методика розрахунків та результати невірні	6...7
«Незадовільно»: Питання не зараховане або відсутнє	0

Система оцінювання розрахункового завдання залікової контрольної роботи:

Повнота та ознаки відповіді	Бали
«Відмінно»: Методика та результати розрахунків вірні, висновки правильні	25
«Добре»: Допущені технічні помилки при розрахунках, або є помилкові твердження у висновках	19...24
«Задовільно»: Методику розрахунків або інтерпретації результатів порушено, результат суттєво відрізняється від вірного, висновки некоректні	15...18
«Незадовільно»: Завдання не зараховане або не виконане	0

Максимальна кількість балів за виконання розрахункового завдання складає 25 балів.

Отримана сума балів переводиться у рейтингову оцінку згідно з таблицею:

Бали $RD = \sum_k r_k + \sum_s r_s$	ECTS-оцінка	Екзаменаційна оцінка
95...100	A	Відмінно
85...94	B	Добре
75...84	C	
65...74	D	
60...64	E	Задовільно
< 60	F _X	Незадовільно
< 40	F	Не допущено

Склав: доц. Вембер В.В. (посада викладача, прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Ухвалено на засіданні кафедри Е та ТРП

Протокол № _____ від _____

Завідувач кафедри Е та ТРП

_____ (підпис) М.Д. Гомеля (ініціали, прізвище)