

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»  
Хіміко-технологічний факультет

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан хіміко-технологічного  
факультету

\_\_\_\_\_ І.М. Астрелін  
(підпис)

“02” червня 2017 р.

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)  
“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 201\_ р.

**«Екологічна безпека технологічних процесів у галузі»  
5.2.10**

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
кредитного модуля**

підготовки ОКР бакалавр  
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму 6.051301 – хімічна технологія  
(шифр і назва)

форми навчання денна

Ухвалено методичною комісією  
хіміко-технологічного факультету  
Протокол № 5 від 29 травня 2017 р.  
Голова методичної комісії

\_\_\_\_\_ О.В. Сангінова

« 29 » травня 2017 р.

Робоча програма кредитного модуля «Екологічна безпека технологічних процесів у галузі» для студентів за напрямом підготовки 6.051301 «Хімічна технологія» ОКР бакалавр за денною формою навчання складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Екологічна безпека технологічних процесів у галузі».

Розробник робочої програми:

Доцент, к.т.н. Концевой Сергій Андрійович

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри  
технології неорганічних речовин  
та загальної хімічної технології  
Протокол № 11 від «19» травня 2017 року

В.о завідувача кафедри

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Н.М.Толстопалова  
(ініціали, прізвище)

«19» травня 2017 р.

## 1. ОПИС КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань <b>0513 хімічна технологія та інженерія</b> (шифр і назва)	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль <b>Екологічна безпека технологічних процесів у галузі</b>	Форма навчання <b>денна</b> (денна / заочна)
Напрямок підготовки <b>6.051301 Хімічна технологія</b> (шифр і назва)	Кількість кредитів ECTS <b>2</b>	Статус кредитного модуля <b>вільного вибору студентів</b> (нормативний або за вибором ВНЗ/студентів)
Спеціальність _____ (шифр і назва)	Кількість розділів <b>1</b>	Цикл, до якого належить кредитний модуль <b>професійна складова</b>
Спеціалізація _____ (назва)	Індивідуальне завдання реферат	Рік підготовки <b>4</b>
		Семестр <b>7</b>
Освітньо-кваліфікаційний рівень <b>бакалавр</b>	Загальна кількість годин <b>60</b>	Лекції <b>18 год.</b>
		Практичні <b>18 год.</b>
		Комп'ютерний практикум <b>год.</b>
	Тижневих годин: аудиторних – <b>2</b> СРС – <b>1,33</b>	Самостійна робота <b>24 год.</b> , у тому числі на виконання індивідуального завдання <b>5 год.</b>
		Вид та форма семестрового контролю <b>залік</b> (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Кредитний модуль «Екологічна безпека технологічних процесів у галузі» призначено для оцінювання екологічних обставин в усіх елементах хіміко-технологічних схем; обґрунтування інженерних та фізико-хімічних рішень щодо зменшення техногенного впливу на навколишнє середовище з метою нормалізації екологічних обставин; проведення екологічної паспортизації підприємств, організації їх екологічного моніторингу.

Це дозволить випускнику кафедри – бакалавру (кваліфікація «технолог») використовувати принципи екологізації виробництва на основі ґрунтового розуміння процесів, що перебігають в системі і, як наслідок, це забезпечить мінімізацію відходів усіх видів. Крім цього, в умовах виробництва випускник зможе розраховувати параметри потоків забруднень для обґрунтування та вибору методів очищення, утилізації та знешкодження відходів виробництва неорганічної хімічної продукції.

Основні положення кредитного модуля враховуються при вивченні хімічної технології неорганічних речовин (ХТНР), при виконанні студентами лабораторних практикумів з цієї дисципліни, при курсовому та дипломному проектуванні. Матеріал модуля реалізується, зокрема, при виконанні розділу «Екологічна безпека виробництва» дипломного проекту освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр [6].

Навчальний матеріал модуля "Екологічна безпека технологічних процесів у галузі" базується на знаннях дисциплін нормативної частини ОПП 2.4 «Загальна та неорганічна хімія», 2.6 «Екологія», 3.1.4 «Процеси і апарати хімічних виробництв», 3.1.5 «Загальна хімічна технологія», 3.1.11 «Фізична хімія»; дисциплін варіативної частини ОПП 5.2.1 «Прикладна хімія», 5.2.6 «Теоретичні основи технології неорганічних речовин», 5.2.5 «Комп'ютерна обробка інформації».

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Мета кредитного модуля.

Після засвоєння кредитного модуля «Екологічна безпека технологічних процесів у галузі» студент має продемонструвати **здатність**: використовувати знання й застосування на практиці принципів побудови екологічно чистих виробництв, розуміння соціальних і екологічних наслідків своєї професійної діяльності (компетенція загально-професійна КЗП 13 згідно ОКХ бакалавра); **здатність** планувати природоохоронну діяльність на виробництві й реалізувати відповідні заходи (компетенція загально-професійна КЗП 15 згідно ОКХ бакалавра).

### 2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Студенти після засвоєння кредитного модуля «Екологічна безпека технологічних процесів у галузі» мають продемонструвати такі результати навчання:

#### **знати:**

- визначення основних понять з прикладної екології: ступінь очищення, ГДК, швидкість, вибірність, продуктивність, собівартість очищення;
- класифікацію екологічних процесів;
- прийоми організації хімічної схеми очищення;
- принципові положення хіміко-технологічних заходів мінімізації та знешкодження відходів усіх видів (газоподібних, рідких та твердих);
- основи екологічної паспортизації та моніторингу;
- екологічний стан міст України;

#### **уміти:**

- визначити способи мінімізації кількості відходів даного виробництва;
- запропонувати можливі варіанти утилізації відходів усіх видів;
- скласти хімічну схему очищення викидів та стоків;
- дати екологічну оцінку методу очищення;
- вибрати параметри очищення на основі термодинаміки, кінетики, собівартості очищення;
- обґрунтувати вибір технологічної схеми очищення;
- методику розрахунку екологічних платежів;
- скласти проект екологічного паспорту підприємства ТНР;

набути **ДОСВІД** вибору способів мінімізації відходів даного виробництва, їх утилізації, очищення та знешкодження відходів, що утворилися.

### 3. СТРУКТУРА КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	СРС
Тема 1 Основні поняття та визначення прикладної екології	6	2	2		2
Тема 2 Екологізація виробництва та екологічний паспорт ТЕЦ	6	2	2		2
Тема 3 Організація та вибір технологічних режимів мінімізації стоків і викидів при виробництві тепла на ТЕЦ.	8	4	2		2
Тема 4 Мінімізація стоків у процесах знесолення.	6	2	2		2
Модульна контрольна робота. 1 частина	3		1		2
Тема 5 Екологічний моніторинг	3	1	1		1
Тема 6 Розрахунки екологічних платежів	4	1	2		1
Тема 7 Очищення стічних вод та утилізація відходів, що утворюються.	5	2	1		2
Тема 8 Типові процеси та апарати переробки твердих відходів.	6	2	2		2
Тема 9 Типові процеси та апарати очищення викидів	6	2	2		2
Модульна контрольна робота. 2 частина	2		1		1
Індивідуальне завдання	5				5
<b>Всього</b>	<b>60</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>24</b>

#### 4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	2
1	<p><i>Тема 1 Основні поняття та визначення прикладної екології</i> Вступ. Призначення курсу, його зв'язок з іншими дисциплінами. Основні поняття та визначення прикладної екології: ГДК, ГДВ, ступінь очищення, продуктивність, вибірність, собівартість очищення, екологічний каталіз. Класифікація екологічних процесів. Література: [1-5] Завдання на СРС: підготовка до першого практичного заняття та складання питань для тестування за матеріалами першої лекції.</p>
2	<p><i>Тема 2 Екологізація виробництва та екологічний паспорт ТЕЦ</i> Зміст розділу “Екологізація виробництва” бакалаврського дипломного проекту. Екологічна паспортизація підприємств. Склад паспорту ТЕЦ. Література: [1, 2, 5] Завдання на СРС: складання питань для тестування за матеріалами другої лекції.</p>
3	<p><i>Тема 3 Організація та вибір технологічних режимів мінімізації стоків і викидів при виробництві тепла на ТЕЦ.</i> Принципова схема виробництві тепла на ТЕЦ. Водогрійне устаткування та його викиди. Мінімізація та очищення викидів. Схеми очищення водогрійного обладнання. Література: [5, 9] Завдання на СРС: складання питань для тестування за матеріалами третьої лекції.</p>
4	<p>Водопідготовка на ТЕЦ. Мінімізація та очищення стоків установки підживлення теплової мережі. Література: [5, 9] Завдання на СРС: складання питань для тестування за матеріалами четвертої лекції.</p>
5	<p><i>Тема 4 Мінімізація стоків у процесах знесолення</i> Принципова схема знесолення на ТЕЦ. Прямоточна технологія регенерації фільтрів. Протиточні технології регенерації фільтрів та мембранні технології. Утилізація концентрату осмотичних установок. Література: [4, 5, 9] Завдання на СРС: складання питань для тестування за матеріалами п'ятої лекції; підготовка до МКР (1 етап).</p>
6	<p><i>Тема 5 Екологічний моніторинг</i> Типи моніторингу. Роль моніторингу в охороні оточуючого середовища. Утилізація твердих відходів у будівництві. Література: [4] <i>Тема 6 Розрахунки екологічних платежів</i> Правові основи управління екологічної безпеки. Податковий кодекс України. Розрахунок платежів та попередженого екологічного збитку. Література: [8] Завдання на СРС: складання питань для тестування. Пошук в мережі Інтернет актуальних значень ставки податку екологічних платежів.</p>

1	2
7	<p><i>Тема 7 Очищення стічних вод та утилізація відходів, що утворюються</i> Принципові схеми очищення промислових та побутових стічних вод. Утилізація та знешкодження відходів. Література: [5, 9] Завдання на СРС: складання питань для тестування за матеріалами сьомої лекції.</p>
8	<p><i>Тема 8 Типові процеси та апарати переробки твердих відходів.</i> Фізико-хімічні основи процесів, що використовуються для очищення твердих відходів. Типове обладнання, що використовується у цих процесах. Література: [1, 5, 7, 9] Завдання на СРС: складання питань для тестування за матеріалами восьмої лекції. Підготовка до МКР (2 етап).</p>
9	<p><i>Тема 9 Типові процеси та апарати очищення викидів.</i> Фізико-хімічні основи процесів, що використовуються для очищення викидів. Типове обладнання, що використовується у цих процесах. Література: [1, 2, 3] Завдання на СРС: складання питань для тестування за матеріалами дев'ятої лекції. Завдання на СРС: підготовка до залікового заняття.</p>

## 5. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Основні завдання циклу практичних занять є закріплення теоретичних знань, що набуті на лекціях та при самостійній роботі, для вирішення конкретних розрахункових задач. Для цього на практичних заняттях в режимі індивідуальної роботи виконуються розрахунки згідно нижченаведеної тематики на основі виведення необхідних формул згідно відповідних матеріальних та теплових балансів.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	2
1	<p>Вступне заняття. ГДК, ГДВ, ступінь очищення. Виконується на базі отриманих знань і вмінь при вивченні попередніх дисциплін. Задачі на перерахунок концентрацій речовин у розчинах (моль/л, г-екв/л, г/л) та газах (% об'ємні та масові), ppm. Розрахунок кількості твердої речовини (молярна, еквівалентна та масова), що утворюється у процесах вапнування. Література: 1, 2, 3 Завдання на СРС: реалізація завдань у середовищі електронних таблиць (Excel, Calc), отримання рішень за власним варіантом.</p>
2	<p>Складання матеріальних балансів змішувача рідини різного складу та горіння природного газу з надлишком повітря. Література: 1, 3 Завдання на СРС: реалізація завдань у середовищі електронних таблиць, отримання рішень за власним варіантом.</p>
3	<p>Розрахунок кількості та складу димових газів і витрати реагентів на його очищення. Визначення необхідної концентрації розчинів. Визначення складу шламу після освітлювача. Література: 1, 3, 5 Завдання на СРС: реалізація завдань у середовищі електронних таблиць, отримання рішень за власним варіантом.</p>

1	2
4	Розрахунок витрати розчину NaCl та складу стічних вод Na-катионітових фільтрів в залежності від обраної схеми. Визначення витрат води для розведення стічних розчинів. <i>Література:</i> 3, 5 <i>Завдання на СРС:</i> реалізація завдань у середовищі електронних таблиць, отримання рішень за власним варіантом, підготовка до МКР-1.
5	5.1 МКР, частина 1. 5.2 Розрахунок витрати та складу стічних вод установки знесолення. <i>Література:</i> 3, 5, 9 <i>Завдання на СРС:</i> реалізація завдань у середовищі електронних таблиць, отримання рішень за власним варіантом.
6	Виведення рівнянь матеріального балансу мембранної установки. Визначення допустимого рециклу концентрату. <i>Література:</i> 5 <i>Завдання на СРС:</i> реалізація завдань у середовищі електронних таблиць, отримання рішень за власним варіантом.
7	Розрахунок та підбір апаратів у схемах очищення промислових та побутових стічних вод. <i>Література:</i> 3, 4, 7, 9 <i>Завдання на СРС:</i> реалізація завдань у середовищі електронних таблиць, отримання рішень за власним варіантом.
8	Розрахунок та підбір апаратів у схемах очищення викидів. <i>Література:</i> 1, 2, 9 <i>Завдання на СРС:</i> реалізація завдань у середовищі електронних таблиць, отримання рішень за власним варіантом.
9	9.1 Розрахунки та підбір печей утилізації та знешкодження твердих відходів. 9.2 МКР, частина 2. <i>Література:</i> 1, 3

## 6. ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Не передбачені робочим навчальним планом.

## 7. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Основний перелік видів самостійної роботи студентів надано в розділах 4 і 5 робочої програми. Крім того передбачено складання тесту з тем лекційних занять у середовищі Moodle.	18
2	Підготовка реферату і доповіді за темою бакалаврського дипломного проекту.	10
3	Підготовка до контрольної роботи (дві частини) і залікового заняття	8
	Всього	36



Головною метою завдань з самостійної роботи є розвиток у студентів навичок і вмінь самоосвіти, самостійного пошуку, аналізу науково-технічної інформації за спеціальністю, її обробки, виконання відповідних розрахунків і представлення на дискусійне обговорення. Це також підвищує рейтинг студента згідно положення, що додається до робочої навчальної програми (Додаток А).

## **8. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

Передбачено робочим навчальним планом підготовка реферату з екологічних питань за темою бакалаврського дипломного проекту.

## **9. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ**

Метою модульної контрольної роботи (МКР) є ревізія і закріплення теоретичних знань, що набуті на лекціях, практичних заняттях та при виконанні самостійної роботи. За робочим навчальним планом передбачено проведення однієї МКР, яку, з огляду на більш раціональну організацію контролю знань, розділено на дві контрольні роботи тривалістю до однієї академічної години. Тематика і час проведення контрольних робіт визначено в розділі 4 даної програми. Методика проведення контрольних робіт – письмове розв'язання розрахункових завдань на основі тематики практичних робіт.

## **10. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Положення про рейтингову систему оцінювання знань студентів з кредитного модуля наведене у Додатку А до робочої програми.

## **11. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

Комплексне і системне вивчення кредитного модуля досягається взаємозв'язком лекцій і практичних занять. Підвищенню рівня засвоєння матеріалу сприяє також виконання презентації за темою бакалаврського проекту.

В основу програми даного модуля покладено авторські підходи, що напрацьовані на кафедрі ТНР та ЗХТ впродовж ряду років у рамках двох науково-практичних напрямів: «Промисловий гетерогенний каталіз» та «Підготовка та очищення води». Лекційний матеріал є квінтесенцією інформації про ці процеси з технологічної і екологічної точок зору і викладається виключно в проблемному плані з акцентом на зв'язок теоретичних засад процесу з особливостями апаратної реалізації в технологічних схемах.

При пропуску лекції від студента вимагається написання аналітичного огляду на пропущену тему. В разі пропуску практичного заняття студент отримує індивідуальне завдання з втіленням на персональному комп'ютері за відповідною темою кредитного модуля «Екологічна безпека технологічних процесів у галузі».

## 12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### 12.1. БАЗОВА

1. Кожухар В.Я. Методи переробки промислових викидів та побутових відходів: навчальний посібник / В.Я. Кожухар, Д.В. Миронов, В.В. Брем, К.А. Васютинська – Одеса: ОНПУ, 2013. – 224 с. – ISBN 978-966-2601-23-7.
2. Князев Ю.В. Конспект лекцій з прикладної екології (електронний варіант на правах рукопису). – К.: НТУУ «КПІ», 2005 – 79 с.
3. Авраменко С.Х. Приклади та задачі з основ промислової екології / С.Х. Авраменко, М.Д. Волошин, Б.І. Мельников, В.М. Набівач. – Дніпродзержинськ: 1999. – 133 с.
4. Білявський Г.О. Основи екології: теорія та практикум: навчальний посібник / Г.О. Білявський, Л.І. Бутченко, В.М. Навроцький. – К: Лібра, 2002 – 352 с.- ISBN 966-7035-42-5.
5. Запольский А.К. Основи екології: підручник / А.К. Запольский, А.І. Салюк. – К.: Вища школа, 2001. – 358 с. – ISBN 966-642-059-7.

### 12.2. Допоміжна

6. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр” для студентів професійної спрямованості “Хімічна технологія неорганічних речовин” хіміко-технологічного факультету. /Укладачі: проф. Астрелін І.М., доц. Концевой А.Л., доц. Лукінюк М.В., доц. Підлісна О.А., ст. викл. Концевой С.А. - НТУУ «КПІ», 2013. – 83 с.
7. Петрук В.Г. Основи екології. Курс лекцій. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 133 с.
8. Экология города [Текст]: учебник /общ. ред Ф.В. Стольберг, науч. ред В.Н. Ладыженский – К: Либра 2000 – 464 с. – ISBN 966-7035-29-8.
9. Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды / Н.С. Торочешников, А.И. Родионов, В.Н. Клушин. – М.: Химия. 1989. – 512 с.
10. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». <http://zakon.rada.gov.ua> (меню Законодавство України)
11. Водний кодекс України <http://zakon.rada.gov.ua> (меню Законодавство України)
12. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе и воде. Справочник. – Л.: Химия, 1975. – 455 с.
13. Безпамятнов Г.П. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде: справочная литература. / Г.П. Безпамятнов, Ю.А. Кротов. – Л.: Химия, 1985. –528 с.
14. ДСТУ ISO 14001-97 «Склад та опис системи екоменеджменту».
15. ДСТУ ISO 14004-97 «Загальні вказівки щодо принципів управління, систем і засобів забезпечення екоменеджменту».
16. Тищенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе: справочник / Н.Ф. Тищенко. – М.: Химия, 1991. – 362 с.
17. Международные стандарты ИСО – 14000. Основы экологического управления. – М.: Стандарт. 2000. – 470 с.

## 13. Інформаційні ресурси

Частина джерел з вищевказаної літератури розміщена у формі файлів на сервері кафедри ТНР та ЗХТ на диску srv\transit або srv\public. Додаткові матеріали розміщені на сайті за адресою <http://sites.google.com/site/tnrkoj>. Доступ до нього потребує авторизації у автора цієї програми (передбачено інтерфейсом сайту).

**ПОЛОЖЕННЯ**  
**про рейтингову систему оцінки успішності студентів**

з кредитного модуля «Екологічна безпека технологічних процесів у галузі»

(код і назва)

для напрямку 6.051301 «Хімічна технологія» професійного спрямування «Хімічні технології неорганічних речовин»

(шифр і назва)

факультету: \_\_\_\_\_ хіміко-технологічного \_\_\_\_\_

кафедри: \_\_\_\_\_ Технології неорганічних речовин та \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ загальної хімічної технології \_\_\_\_\_

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

СЕМЕСТР / КОД КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ	Всього годин	Розподіл годин за видами занять					СРС		Кількість МКР	Вид інд. завд.	еместрова атестація с
		Лекції	Практичні заняття	Семінари	Лабораторні роботи	Комп'ютерні й практикум	Всього	У тому числі на виконання індив. завд			
7/5.2.10	60	18	18	-	-	-	24	5	1	реферат	залік

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

- 1) Робота на практичних заняттях - виконання завдань на 8 практичних заняттях та вдома;
- 2) Одну модульну контрольну роботу з двох частин;
- 3) Розробка тесту з тем лекційних занять;
- 4) Відповіді на питання під час лекцій;
- 5) Підготовка і захист реферату з теми дипломного проекту освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр».

**Система рейтингових (вагових) балів ( $r_k$ ) та критерії оцінювання**

**1 Робота на практичних заняттях та вдома:**

Ваговий бал – 32 балів (до 2 балів на одному занятті та 2 бали за виконання домашніх завдань).

***Критерії оцінювання:***

0,5 бали – своєчасне безпомилкове самостійне рішення простого завдання;

0,5 бали – представлення рішення однієї задачі на дошці.

1 бал – самостійне рішення завдання середньої складності;

2 бали – повністю виконане одне домашнє завдання (здаються кожні 4-ри тижня на консультаціях).

Зміст домашнього завдання: розробка функцій користувача VBA Excel, які реалізують розрахунки за формулами, що були виведені під час практичних занять.

***Представлення не власних електронних матеріалів (плагіат) анулює їх результат: 0 балів за етап (4 тижневий – 8 балів).***

**2 Модульна контрольна робота (МКР)**

Ваговий бал – 18. Робота виконується в 2 етапи (по 45 хвилин на практичних заняттях) з рейтинговим балом кожного етапу, що дорівнює 9.

**Критерії оцінювання МКР:**

0,5 бали - безпомилкове рішення простого завдання;

1 бал - безпомилкове рішення завдання середньої складності;

1,5 бали - безпомилкове рішення завдання високої складності.

При неповній або частково помилковій відповіді використовуються коефіцієнти від 0,95 до 0,4. Наприклад, завдання на 1,5 бали, коефіцієнт 0,8 – результат  $1,5 \cdot 0,8 = 1,2$  (бали).

Сумарна кількість балів визначається за формулою:

(отримана кількість балів) \* 9/(максимально можливу кількість балів за частину МКР).

Наприклад, контрольна робота на 5 балів, а отримано 4: результат  $4 \cdot 9/5 = 7,2$ .

***Спроба списування на контрольній роботі анулює її результат без права переписати (0 балів за етап).***

**3 Розробка тесту з тем лекційних занять**

Ваговий бал – 20.

Представити тест у середовищі Moodle (gnomio.com) за темою лекційних занять. Розробка оцінюється відповідно до якості та змісту (не менш ніж 20 тестових питань за лекцію), коефіцієнт від 0,6 до 1,1.

Максимально можливий результат:

20 балів – до 20 грудня;

16 балів – до 30 грудні;

12 балів – після 1 січня.

**4 Відповіді на питання під час лекцій**

Ваговий бал - 10.

0,5 бали - відповідь на питання або сформульоване питання за темою лекції;

1 бал - виступ з доповіддю (до 5-ти хвилин) на занятті.

**5 Підготовка і захист реферату**

Ваговий бал – 20.

Реферат з теми дипломного проекту освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, який оцінюється відповідно до якості змісту та презентації, коефіцієнт від 0,6 до 1,1.

Максимально можливий результат:

20 балів – до 20 грудня;

16 балів – до 30 грудні;

12 балів – після 1 січня.

**Штрафні бали (r<sub>s</sub>) за :**

- відсутність на лекції або практичному занятті без поважних причин.....-2;
- запізнення (до 10 хв.) на заняття без поважних причин.....-0,5;
- запізнення (до 45 хв.) на заняття без поважних причин.....-1;
- не виконання завдання на практичному занятті (відсутня спроба виконати завдання)..... - 0,5.

**Розрахунок шкали рейтингової оцінки з кредитного модуля (RD):**

Сума вагових балів контрольних заходів (R<sub>c</sub>) протягом семестру складає:

$$R_c = 32 + 18 + 20 + 10 + 20 = 100$$

Необхідними умовами отримання заліку є зарахування модульної контрольної роботи (більше 15 балів), всіх практичних (більше 15 балів) та лекційних занять (присутність на не менш ніж 6 лекціях - пропущені заняття необхідно відпрацювати за завданням викладача), зарахування складених тестів (більше 12 балів) та реферату (більше 12 балів) з теми дипломного проекту.

<b>RD = R<sub>c</sub></b>	<b>Оцінка ECTS</b>	<b>Традиційна оцінка</b>
95...100	A – відмінно	Зараховано
85...94	B – дуже добре	Зараховано
75...84	C - добре	Зараховано
65...74	D - задовільно	Зараховано
60...64	E – достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	Зараховано
R <sub>c</sub> <60	F – незадовільно (необхідна додаткова робота)	Не допущений
RD < 60	F <sub>x</sub> - незадовільно	Не зараховано

Якщо семестровий рейтинг студента дорівнює 60 балам і більше, він має право на отримання заліку без його складання (“автоматом”) згідно вище наведеної таблиці (RD=R<sub>c</sub>). Якщо семестровий рейтинг (R<sub>c</sub>) менше 60 студент виконує не виконані та/або додаткові завдання.

Якщо студент бажає підвищити оцінку (R<sub>c</sub> не менше 60 балів), він виконує залікову роботу. Рейтингова оцінка з кредитного модулю у разі виконання залікової контрольної роботи визначається як сума балів із залікової контрольної роботи R<sub>кр</sub> та балів із семестрового завдання r<sub>сз</sub> = 40 (максимально): створення реферату з теми дипломного проекту освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» та розробка тесту з тем лекційних занять.

Розмір шкали оцінювання залікової контрольної роботи дорівнює R<sub>кр</sub> = 100 - r<sub>сз</sub> = 60.

#### **Критерії залікового оцінювання:**

Ваговий бал – 60. Перевірка теоретичних знань (30 балів) здійснюється на комп’ютері у тестовому середовищі Moodle за 100 бальною системою з відповідним перерахуванням: 30\*(отримані бали)/100. Практичні знання перевіряються на основі вирішення завдань за тематикою практичних занять (30 балів) та критеріями оцінки МКР.

Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка RD переводиться згідно з нижченаведеною таблицею.

<b>RD = R<sub>кр</sub> + r<sub>сз</sub></b>	<b>Оцінка ECTS</b>	<b>Традиційна оцінка</b>
95...100	A – відмінно	Зараховано
85...94	B – дуже добре	Зараховано
75...84	C - добре	Зараховано
65...74	D - задовільно	Зараховано
60...64	E – достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	Зараховано
RD < 60	F <sub>x</sub> - незадовільно	Не зараховано

Склав: доцент Концевой С.А. \_\_\_\_\_

Ухвалено на засіданні кафедри ТНР та ЗХТ  
Протокол №11 від 19 травня 2017 р.

В.о завідувача кафедри \_\_\_\_\_ доц. Толстопалова Н.М.