

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. І. СІКОРСЬКОГО»
Хіміко-технологічний факультет**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан хіміко-технологічного
факультету

_____ І.М. Астрелін
(підпис)

“ ___ ” _____ 2018 р.

“ ___ ” _____ 20__ р.

**«Прикладні розділи технології неорганічних речовин» 5.2.12
РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля**

підготовки **бакалавр**
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму **6.051301 – хімічна технологія**
(шифр і назва)

форми навчання **денна**

Ухвалено методичною комісією
хіміко-технологічного факультету
Протокол № 6 від 21 червня 2018 р.
Голова методичної комісії

_____ О.В. Сангінова

«21» червня 2018 р.

Робоча програма кредитного модуля "Прикладні розділи ХТНР" для студентів за напрямом підготовки 6.051301 Хімічна технологія ОКР бакалавр за денною формою навчання складена відповідно до програми навчальної дисципліни "Хімічна технологія неорганічних речовин".

Розробник робочої програми:

К.т.н., ст. викладач Лапінський Андрій Вікторович

(підпис)

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри технології неорганічних речовин, водочищення та загальної хімічної технології
Протокол № 13 від 13 червня 2018 року

В.о. завідувача кафедри

(підпис)

Н.М. Толстопалова
(ініціали, прізвище)

«__» червня 2018 р.

© НТУУ «КПІ», 2018 рік
© НТУУ «КПІ», 2018 рік

1. ОПИС КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань 0513 хімічна технологія та інженерія (шифр і назва)	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль Прикладні розділи ХТНР	Форма навчання денна (денна / заочна)
Напрямок підготовки 6.051301 хімічна технологія (шифр і назва)	Кількість кредитів ECTS 2,0	Статус кредитного модуля вільного вибору студентів (нормативний або за вибором ВНЗ/студентів)
Спеціальність _____ (шифр і назва)	Кількість розділів 1	Цикл, до якого належить кредитний модуль професійна складова
Спеціалізація _____ (назва)	Індивідуальне завдання Розрахункова робота (вид)	Рік підготовки 4
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр	Загальна кількість годин 60	Лекції 9 год.
		Практичні не передбачені
		Лабораторні 27 год.
	Тижневих годин: аудиторних – 3,5 СРС – 2,4	Самостійна робота 24 год. , у тому числі на виконання індивідуального завдання 10 год.
		Вид та форма семестрового контролю Залік (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Кредитний модуль "Прикладні розділи технології неорганічних речовин" є базисним для профільюючих дисциплін в навчальному плані підготовки фахівців професійного спрямування «Хімічні технології неорганічних речовин». Кредитний модуль займає важливе місце у формуванні світогляду сучасного фахівця з технології неорганічних речовин. Навчальний матеріал кредитного модулю базується на знаннях і вміннях, отриманих студентами при вивченні дисциплін нормативної частини ОПП «Загальна та неорганічна хімія», «Процеси і апарати хімічних виробництв», «Загальна хімічна технологія», «Фізична хімія»; дисциплін варіативної частини, ОПП «Прикладна хімія», «Теоретичні основи технології неорганічних речовин», «Технологічна практика». Кредитний модуль також сприяє підготовці студентів до виконання дипломного проекту ОКР «Бакалавр» і складання вступних екзаменів для подальшого навчання за ОКР «Магістр» і «Спеціаліст» за спеціальністю 8(7).05130101 "Хімічні технології неорганічних речовин".

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

2.1. Мета кредитного модуля.

Після засвоєння кредитного модуля студент має продемонструвати **здатність**: використовувати базові знання в області технології неорганічних речовин (мінеральні добрива і солі) для освоєння дисциплін професійної та практичної підготовки (компетенція загальнонаукова КЗН-3 ОКХ бакалавра); мати базові уявлення про різноманітність об'єктів хімічної технології, промисловості, хімічної продукції (компетенція загально-професійна КЗП-1 ОКХ бакалавра); використовувати сучасні уявлення про принципи структурної організації та типові функції і механізми роботи технологічних об'єктів хімічних виробництв (компетенція загально-професійна КЗП-3 ОКХ бакалавра), використовувати базові уявлення про основні закономірності розвитку й сучасні досягнення в хімічних технологіях, розуміння ролі енергозбереження в сучасній техніці (компетенція загально-професійна КЗП-7 ОКХ бакалавра), а також **здатність** використовувати теоретичні знання й практичні навички для оволодіння основами теорії й методів хіміко-технологічних досліджень в технології кислотних та сольових виробництв (мінеральні добрива), в хімічній технології *фосфорних кислот* (компетенція спеціалізовано-професійна КСП-8 ОКХ бакалавра).

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Студенти після засвоєння кредитного модуля «Прикладні розділи ХТНР» мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- хімічних та фізико-хімічних характеристик сировини і продуктів виробництва;
- фізико-хімічних основ розглянутих процесів;

- типових технологічних схем виробництва фосфоритного борошна, фосфорних кислот та їх солей; калійних солей;
- конструкцій основного і допоміжного обладнання розглянутих процесів;
- принципів обґрунтування основних технологічних параметрів виробництв хімічних добрив;
 - класифікації і асортименту сучасних мінеральних добрив;
 - основних функцій живильних елементів;
 - екологічних наслідків, пов'язаних як з нестачею, так і з надлишком від застосування мінеральних добрив;
 - основних показників якості продукції, умов їх зберігання і транспортування;

уміння:

- обґрунтувати оптимальні і раціональні параметри технологічних режимів виробництв технології фосфорних кислот та хімічних добрив;
- розрахувати рівноважний склад продуктів гомогенних і гетерогенних реакції;
- розрахувати матеріальні і енергетичні потоки (баланси);
- розрахувати габарити основного обладнання, вибрати стандартне обладнання;
- здійснити лабораторні дослідження хіміко-технологічних процесів та оцінити одержані результати;
- виконати хімічний аналіз сировини і продуктів хімічного перетворення при одержанні хімічних добрив і солей;

досвід асоціативного використання професійно профільованих знань і умінь для аналізу особливостей і виконання окремих видів проектних розробок технологічних процесів та устаткування виробництв технології неорганічних речовин.

3. СТРУКТУРА КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні	СРС
Тема 1 Види мінеральних добрив, їх склад та класифікація	8	2		4	2
Тема 2. Технологія фосфорної кислоти та фосфорних добрив	12	2		8	2
Тема 3. Технологія калійних добрив	9	2		5	2
Тема 4 Технологія комплексних добрив	12	2		8	2
Модульна контрольна робота	4	1			3
Розрахункова робота	11				11
Залік	4			2	2
Всього	60	9		27	24

4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p>Мінеральні добрива, їх класифікація та склад Роль мінеральних добрив у житті рослинного і тваринного світу. Види добрив і різні класифікації. Методи розрахунку складу мінеральних добрив. Загальні способи отримання мінеральних добрив.</p> <p>Література: 1-6. СРС. Агрохімічна дія біогенних елементів. Форми випуску мінеральних добрив. Література: 1, 3, 5</p>
2	<p>Сировина для виробництва мінеральних добрив. Виробництво фосфоритового борошна, сучасні і інноваційні технології Сировина для виробництва азотвмісних добрив. Сировина для виробництва фосфорної кислоти та фосфорних добрив. Фосфорити і апатити, особливості їх будови та складу. Фосфоритове борошно, особливості його дії, сучасні методи покращення фосфоритового борошна. Обладнання для виробництва фосфоритового борошна.</p> <p>Література: 1-4 СРС. Взаємодія фосфоритів і апатитів із ґрунтовим розчином. Шляхи удосконалення фосфоритового борошна і добрив на його основі. Література: 1-3,4</p>
3	<p>Виробництво простого суперфосфату Склад суперфосфатів. Фізико-хімічні засади «визрівальних» технологій.</p> <p>Технологія отримання простого суперфосфату, простого суперфосфату нейтралізованого та амонізованого. Вловлювання та утилізація фторвмісних сполук. Обладнання для виробництва простого суперфосфату</p> <p>Література: 1-6 СРС. Утилізація сполук фтору, випуск і застосування фторсолей в Україні. Удосконалення виробництва простого суперфосфату з низькогатурних фосфоритів. Література: 1-3</p>
4	<p>Виробництво екстракційної фосфорної кислоти Фізико-хімічні засади переробки фосфоритів і апатитів кислотними методами. Утилізація фторвмісних сполук. Обладнання для отримання екстракційної фосфорної кислоти. Кристалізація фосфогіпсу. Режими отримання екстракційної фосфорної кислоти (дигідратний, напівгідратний, моногідратний,</p>

	<p>комбінований). Обґрунтування конструкції десятисекційного екстрактора. Особливості фільтрації екстракційної фосфорної кислоти. Обладнання для відділення фільтрації.</p> <p>Література: 1-3</p> <p>СРС. Виробництво екстракційної фосфорної кислоти з низькогатурних фосфоритів. Використання циркулюючих сполук фтору в виробництві екстракційної фосфорної кислоти.</p> <p>Література: 1-3, 5</p>
5	<p>Виробництво амофосу.</p> <p>Агрохімічна роль і фізико-хімічні особливості фосфатів амонію як мінеральних добрив. Фізико-хімічні засади виробництва амофосу. Температурна стійкість фосфатів амонію. Технологічна схема і основне обладнання. Швидкісний амонізатор-випарник, його будова, переваги і недоліки. Особливості будови швидкісного амонізатора-випарника при використанні слабоконцентрованої екстракційної фосфорної кислоти. Обґрунтування використання багатокорпусної випарної установки при виробництві амофосу з неконцентрованої фосфорної кислоти. Способи гранулювання добрив.</p> <p>Література: 1-4</p> <p>СРС. Виробництво комплексних мінеральних добрив на основі амофосу. Рідкі комплексні добрива. Суспендовані комплексні добрива.</p> <p>Література: 1-6</p>
6	<p>Методи виробництва калійних добрив</p> <p>Сирі калійні добрива. Поняття про галургійні методи виробництва. Отримання хлориду калію та сульфату калію. Флотаційне отримання калійних добрив.</p> <p>Література: 1-4</p> <p>СРС. Удосконалення методів виробництва калійних добрив.</p> <p>Література: 1, 3, 5</p>

5. ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Основні завдання циклу лабораторних занять націлені на те, щоб виконати хімічний аналіз сировини і продуктів хімічного перетворення при одержанні хімічних добрив і солей і здійснити лабораторні дослідження хіміко-технологічних процесів та оцінити одержані результати.

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Вступне заняття. Техніка безпеки. Особливості проведення	2

	лабораторних робіт з хімічної технології неорганічних речовин. Правила оформлення протоколів. Типові методи технічного аналізу неорганічних речовин. <i>Література:</i> 1, 2 <i>Завдання на СРС:</i> оформлення протоколів виконаної роботи і підготовка до наступного заняття	
2	Одержання екстракційної фосфорної кислоти <i>Література:</i> 1, 2 <i>Завдання на СРС:</i> оформлення протоколів виконаної роботи і підготовка до наступного заняття	4
3	Аналіз сировини, готової продукції і відходів у виробництві екстракційної фосфорної кислоти <i>Література:</i> 1, 2 <i>Завдання на СРС:</i> оформлення протоколів виконаної роботи і підготовка до наступного заняття	4
4	Одержання хроматів окиснювальним випалювання хромітів <i>Література:</i> 1, 2 <i>Завдання на СРС:</i> оформлення протоколів виконаної роботи і підготовка до наступного заняття	4
5	Отримання йодиду калію, як препарату, який входить до складу мікродобрив і сільськогосподарських префіксів <i>Література:</i> 1, 2 <i>Завдання на СРС:</i> оформлення протоколів виконаної роботи і підготовка до наступного заняття	4
6	Отримання сульфату міді (мідного купоросу) - речовини для виробництва мікродобрив них сумішей. <i>Література:</i> 1, 2 <i>Завдання на СРС:</i> оформлення протоколів виконаної роботи і підготовка до наступного заняття	4
7	Азотнокислотне розкладання фосфатів <i>Література:</i> 1, 2	2
8	Модульна контрольна робота	1
9	Підсумкове заняття	2

6. 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, 5 робочої навчальної програми	12
2	Виконання розрахункової роботи	10

3	Підготовка до заліку	2
	Всього	24

7. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Метою індивідуального завдання – розрахункової роботи – даного кредитного модулю є стимулювання студентів до самостійного осмислення теоретичного і фактичного матеріалу, самостійного виконання матеріальних і теплових розрахунків, вдосконалення вміння пошуку та аналізу інформації з програмного матеріалу (в т. ч. з використанням мережі Internet) і творчого, продуктивного, обґрунтованого рішення завдання на розрахункову роботу.

8. КОНТРОЛЬНА РОБОТА

Метою контрольної роботи є перевірка і закріплення теоретичних знань, що набуті на лекціях, і закріплені на практичних заняттях та при самостійній роботі.

За робочим навчальним планом передбачено проведення однієї МКР Тематика і час проведення контрольних робіт визначені в розділі 4 даної програми.

Методика проведення контрольних робіт – письмова відповідь по варіантах на ряд питань за відповідними темами.

Формами контролю самостійної роботи студентів є також усне опитування на лекціях та практичних заняттях, перевірка виконання домашніх завдань.

Контрольні питання формуються на підставі матеріалу Додатку А.

9. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Положення про рейтингову систему оцінювання знань студентів з кредитного модуля наведені у Додатку Б.

10. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Комплексне і системне вивчення кредитного модуля досягається взаємозв'язком лекцій, та лабораторних робіт. Підвищенню рівня засвоєння матеріалу сприяє також виконання курсової роботи.

При викладанні дисципліни слід акцентувати увагу студентів на взаємозв'язок фізико-хімічних основ процесів з конструкцією реакторів і послідовністю їх розташування в технологічному ланцюгу. При цьому треба робити акцент на виборі конструкційних матеріалів для обладнання і устаткування технологічних схем виробництв неорганічних речовин з точки зору ефективного, безпечного і раціонального проведення технологічного процесу.

В основу програми даної дисципліни покладено авторські підходи, рішення і лабораторне забезпечення, що напрацьовані на кафедрі ТНР та ЗХТ впродовж ряду років з урахуванням підручників і посібників, що видано за останні роки, в тому числі і з проблем техногенної безпеки і безпеки для довкілля при коректному застосуванні добрив. Лекційний матеріал є квінтесенцією досить широкої інформації про процес з термодинамічної, кінетичної і технологічної точок зору і викладається виключно в проблемному плані з акцентом на зв'язок теоретичних засад процесу з особливостями його реалізації на практиці. В разі пропуску заняття з метою запобігання списування студент отримує індивідуальне завдання (розрахункова задача) з прикладних розділів ХТНР.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

11.1. Базова

1. Технологія фосфоровмісних добрив, кислот і солей. /І.М. Астрелін, Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, О.Я. ЛОБОЙКО та ін; за ред. Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО. – Харків: Видавництво «Підручник НТУ «ХПІ», 2011. – 288 с.
2. Позин М.Е. Технологія мінеральних солей. Ч.1 и 2. Л.: Химия, 1974. - 1556 с
3. Виробництво фосфоровмісних мінеральних добрив підприємствами України та їх використання в народному господарстві: Монографія /В.Г. Заречений, Е.О. Карпович, І.П. Воробйова, С.В. Вакал, М.О. Трофіменко, Є.І. Дмирієв; за ред. В.Г. Зареченого, - Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. – 189 с.

11.2. Допоміжна

4. Расчеты по технологии неорганических веществ. Под ред. М.Е. Позина. Л.: Химия, 1977.
5. Безуглова О.С. Новый справочник по удобрениям и стимуляторам роста /Серия «Справочники». – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 384 с.
6. Клименко М.О., Лико Д.В., Лико С.М. Якість та ефективність фосфоритів. Монографія. – Рівне: НУВГП, 2010. – 202 с.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

Посилання на літературу відповідають переліку розділу 11 даної програми.

Мінеральні добрива, їх класифікація та склад

Поняття про мінеральні добрива. Агрохімічна роль мінеральних добрив житті рослинного і тваринного світу. Прямі і непрямі добрива. Види добрив і різні класифікації. Комплексні добрива. Методи розрахунку складу мінеральних добрив. Збалансовані і незбалансовані мінеральні добрива. Правила змішування мінеральних добрив. Загальні способи отримання мінеральних добрив.

Основні мінеральні добрива, які масово виробляє промисловість.

Література: 1-6.

Сировина для виробництва мінеральних добрив. Виробництво фосфоритового борошна, сучасні і інноваційні технології

Сировина для виробництва азотвмісних добрив. Амоніфікація, нітрифікація, денітрифікація. Особливості поведінки різних форм азотних добрив в ґрунтах і вимоги до форм азотних добрив. Сировина для виробництва екстракційної фосфорної кислоти та фосфорних добрив. Фосфорити ф апатити, особливості їх будови та складу. Фосфоритове борошно, особливості його дії, сучасні методи покращення фосфоритового борошна. Обладнання для виробництва фосфоритового борошна. Механізми засвоєння фосфоритового борошна.

Калієвмісні мінерали. Сирі калійні солі. Преваги безхлорних калійних добрив.

Література: 1-6.

Виробництво простого суперфосфату

Склад і різновиди суперфосфатів. Фізико-хімічні засади «визривальних» технологій.

Технологія отримання простого суперфосфату, простого суперфосфату нейтралізованого та амонізованого. Поведінка фтору при розкладанні фосфатної сировини. Вловлювання та утилізація фторвмісних сполук. Обладнання для виробництва простого суперфосфату, суперфосфатна камера. Шляхи удосконалення виробництва простого суперфосфату і «визривальних» технологій. Переваги «визривальних» технологій при пререробці фосфатної сировини з підвищеним вмістом карбонатів.

Література: 1-4.

Виробництво екстракційної фосфорної кислоти

Фізико-хімічні засади переробки фосфоритів і апатитів кислотними методами. Утилізація фторвмісних сполук. Особливості розкладання різних

типів фосфоритів (карбонатвмісних, магнієвмісних). Обладнання для отримання екстракційної фосфорної кислоти. Обґрунтування конструкції десятисекційного екстрактора. Порядок введення кислот в зону розкладання. Пригнічення піни при переробці фосфоритової сировини. Кристалізація фосфогіпсу. Режими отримання екстракційної фосфорної кислоти (дигідратний, напівгідратний, моногідратний, комбінований). Методи охолодження технологічної пульпи. Будова та розміщення вакуум-випарника. Особливості фільтрації екстракційної фосфорної кислоти. Утворення продукційної екстракційної фосфорної кислоти і оборотної екстракційної фосфорної кислоти при протиточному промиванні на карусельному вакуум фільтрі. Фосфогіпс, його утворення, склад, шліхи утилізації. Обладнання для відділення фільтрації
Література: 1-3

Виробництво амофосу

Агрохімічна роль і фізико-хімічні особливості фосфатів амонію, як мінеральних добрив. Фізико-хімічні засади виробництва амофосу. Склад амофосу. Виробники амофосу в Україні. Технологічна схема і основне обладнання. Швидкісний амонізатор-випарник, його будова, переваги і недоліки. Обґрунтування використання багатокорпусної випарної установки при виробництві амофосу з неконцентрованої фосфорної кислоти. Способи гранулювання добрив. Переваги і недоліки різних способів сушіння та грануляції амофосу (БГС, КШ та ін.).
Література: 1, 3, 4.

Методи виробництва калійних добрив

Сирі калійні добрива. Поняття про галургійні методи виробництва. Отримання хлориду калію та сульфату калію. Переваги безхлорних добрив. Інші безхлорні каліні добрива. Флотаційне отримання калійних добрив.
Література: 1-5

**ПОЛОЖЕННЯ
про рейтингову систему оцінки успішності студентів**

з кредитного модуля: *Прикладні розділи ХТНР*
(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:

ШИФР КРЕДИТНОГО	Всього годин	Розподіл годин за видами занять						СРС	Кількість МКР	Вид інд. завд.	Семестрова атестація	
		Лекції	Практичні заняття	Семінари	Лабораторні роботи	Комп'ютерний практикум	Всього					У тому числі на виконання індив. завд

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань дисципліни
„Загальна хімічна технологія” згідно з робочим навчальним планом:

Се- мestr	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	Акад. год.	Лекц.	Практ.	Лаб. роботи	СРС	МКР	РР	Семестр. атест.
8	2	60	9		27	24	1	1	Залік

Семестровий рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

1. присутність та відповіді при опитуванні на лекціях – до 15 балів;

2. виконання та захист трьох лабораторних робіт - до 45 балів;
3. одну модульну контрольну роботу (МКР) – до 15 балів;
4. одну розрахункову роботу (РР) – до 25 балів.

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

1. Опитування на лекціях

Ваговий бал - 3.

Максимальна кількість балів на усіх лекціях дорівнює:

$$3\text{бали} \times 5 = 15\text{балів.}$$

Критерії оцінювання:

Присутність студента на лекції оцінюється в 0,5 бали за умови, що він не запізнився без поважних причин та під час лекції не займається сторонніми справами. Запізнення на термін до 15 хвилин без поважних причин зменшує оцінку за присутність до 0,3 бали, запізнення більше, аніж на 15 хвилин зменшує оцінку за присутність до 0,1 бали.

При активній участі студента в опитуваннях з боку викладача та дискусіях з тематики лекцій додатково нараховуються бали за наступними критеріями.

2,5 бали: повна і вичерпно вірна відповідь на запитання лектора; дотепна і аргументована участь в дискусії за темою, що розглядається, вдало поставлене запитання з лекційної тематики або наукова доповідь з проблемних питань за завданням, узгодженим з викладачем;

2,0 бали: в цілому вірна, з непринциповими помилками відповідь на запитання або в такому ж плані участь в дискусії;

1,5 бали: в цілому вірна відповідь на запитання, але після деякої навідної допомоги лектора;

1,0 бал: неповна, зі значними або навіть принциповими помилками відповідь на запитання;

(- 1) бал: відсутність на лекції без поважних причин або відмова без пояснення причин від відповіді на запитання під час опитування.

2. Робота на лабораторних заняттях:

Ваговий бал для однієї лабораторної роботи – 15. Максимальна кількість балів на усіх лабораторних заняттях дорівнює:

$$15\text{балів} \times 3 = 45\text{балів.}$$

Критерії оцінювання:

15 балів: наявність впевнених знань і набутих вмінь з завдань виконаної лабораторної роботи при дотриманні правил техніки безпеки в хімічних лабораторіях; бездоганне оформлення протоколу та інших матеріалів з підсумків виконання лабораторної роботи під час поточного заняття.

12-14 балів: наявність впевнених знань і вмінь з завдань виконаної роботи; зауваження щодо повноти, акуратності, грамотності оформлення матеріалів з підсумків виконання лабораторної роботи під час поточного заняття;

9-11 балів: не зовсім повне оволодіння знаннями і вміннями щодо виконання і розрахунків з лабораторної роботи; наявність суттєвих зауважень щодо повноти, грамотності, акуратності і охайності при оформленні матеріалів з виконаної лабораторної роботи;

5-8 бали: неповне виконання завдання з лабораторної роботи, проведення аналізів, синтезів та розрахунків з грубими помилками, що підлягають не виправленню, а переробки лабораторної роботи;

1-4 бали: ненавмисне порушення техніки безпеки, неготовність до роботи, неповний протокол, проведення аналізів, синтезів та розрахунків з

грубими помилками, що підлягають не виправленню, а переробки лабораторної роботи.

Вагові бали за кожну лабораторну роботу нараховуються за наступні етапи її виконання:

- допуск до роботи (опитування, яке включає знання техніки безпеки);
- безпосередньо самостійне виконання лабораторної роботи і обрахунок поточних результатів;
- захист лабораторної роботи.

В разі, якщо студент не має власного протоколу для виконання поточної лабораторної роботи, але при опитуванні (допуску) продемонстрував належні знання щодо її самостійного виконання, він може бути допущений без наявного протоколу, проте допуск оцінюється в 0 (нуль) балів. Якщо на початок наступної лабораторної роботи студент не підготував відсутній протокол з попередньої роботи, така попередня робота вважається невиконаною (анульованою) і виконується повторно в повному обсязі.

3. Модульна контрольна робота:

Максимальна кількість балів складає 15 балів:

Критерії оцінювання:

14 - 15 балів повне розкриття змісту завдання;

11-13 балів: повне розкриття змісту завдання з незначними зауваженнями;

8-10 балів: достатньо повне розкриття змісту завдання при наявності зауважень не принципового характеру;

5-7 балів: відносно повне розкриття змісту завдання при наявності помилок і зауважень;

3-4 бали: недостатнє або дуже слабке розкриття змісту завдання з великою кількістю помилок і зауважень принципового характеру, виконання вірного розрахунку після навідної допомоги викладача;

1-2 бали: неповне виконання завдання викладача або проведення розрахунку з грубими помилками;

5. Розрахункова робота

Ваговий бал – 25.

25 балів повне розкриття змісту завдання при бездоганному оформленні до визначеного викладачем терміну (12 квітня);

21-24 бали: повне розкриття змісту завдання без зауважень або з незначними зауваженнями при бездоганному оформленні до визначеного викладачем терміну (12 квітня);

15-20 балів: достатньо повне розкриття змісту завдання при наявності зауважень непринципового характеру та оформленні до визначеного викладачем терміну (12 квітня);

10-14 балів: відносно повне розкриття змісту завдання при наявності помилок і зауважень та оформлення до 12 квітня;

1-10 бали: недостатнє або дуже слабке розкриття змісту завдання з великою кількістю помилок і зауважень принципового характеру при оформленні після 12 квітня.

В разі, якщо студент визнає, що він не здатний виконати самостійно завдання з розрахункової роботи, за узгодженням з викладачем його завдання може бути замінене на нове за умовою, що воно має бути оформлене до 27 квітня. В разі заміни завдання така розрахункова робота оцінюється на 8 балів (тобто на 30%) нижче.

В разі, якщо розрахункові роботи оформлені і здані на перевірку раніше вказаного терміну, додатково нараховується 0,2 бали за кожен день випередження терміну.

В разі, якщо розрахункові роботи оформлені і здані на перевірку пізніше вказаного терміну, відраховуються 0,2 бали за кожен день запізнення оформлення та здачі.

Штрафні бали (r_s) за :

- використання електронних матеріалів інших студентів і подання їх за свої, розповсюдження програмних файлів серед студентів -5 балів;
- відсутність на лекційному або практичному занятті без поважних причин, ненавмисне недотримання або порушення техніки безпеки -2 бала;
- запізнення (до 15 хв.) на лабораторні заняття без поважних причин - 0,5 бали;
- запізнення (до 25 хв.) на лабораторне заняття без поважних причин -1 бал.

Розрахунок шкали рейтингової оцінки з кредитного модуля (RD):

Сума вагових балів контрольних заходів (R_c) протягом семестру

складає:

$$R_c = \sum_k r_k = 15 + 45 + 15 + 25 = 100$$

Сума штрафних балів (r_s) не повинна перевищувати, як правило $0,1R_c$ (себто 10 балів).

Необхідними умовами отримання заліку є виконання та зарахування всіх лабораторних робіт, виконання та зарахування модульної роботи, виконання та зарахування розрахункової роботи.

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

Перерахунок на 100 - бальну систему	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
100...95	A – відмінно	Зараховано
94...85	B – дуже добре	Зараховано
84...75	C – добре	Зараховано
74...65	D – задовільно	Зараховано
64...60	E – достатньо (задовольняє мінімальні	Зараховано

	критерії)	
RD < 60	F – незадовільно (потрібна додаткова робота)	Не допущений

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

Якщо студент бажає підвищити оцінку (Rc 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 $R_{кр}$ та балів із семестрового завдання $r_{сз} = 25$ (максимально).

Розмір шкали оцінювання залікової контрольної роботи дорівнює $R_{кр} = 100 - r_{сз} = 75$.

Критерії залікової контрольної роботи:

70 - 75 балів: повна і безпомилкова відповідь при наявності елементів

продуктивного творчого підходу; демонстрація вміння впевненого застосування фундаментальних і фахових знань, бездоганне обґрунтування цієї відповіді з залученням літературних джерел;

60 - 69 балів: достатньо повна і взагалі вірна відповідь з 80% розкриттям

питання, відповідь ґрунтується тільки на матеріалах конспекту;

50 – 59 балів: взагалі вірна але недостатньо повна відповідь на запитання зі

значними помилками та зауваженнями принципового характеру, з

50% розкриттям питання з двома – трьома досить суттєвими помилками;

40 - 49 балів: неповна відповідь з 30 % розкриттям питання; наявність

принципових помилок;

25 - 39 балів: неповна відповідь з 20 % розкриттям питання; наявність

великої кількості суттєвих і принципових помилок;

10 – 24 бали: наявність елементів правильної відповіді з великою кількістю помилок;

1 – 9 бали: заміна контрольного завдання за узгодженням з викладачем, виконання нового завдання за наявністю елементів правильної відповіді з великою кількістю помилок;

0 балів: відсутність на заліковому занятті без поважних причин або відмова від участі в ньому.

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

RD = $r_{сз} + r_{кр}$	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
100...95	A – відмінно	Зараховано
94...85	B – дуже добре	Зараховано
84...75	C – добре	Зараховано
74...65	D – задовільно	Зараховано
64...60	E – достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	Зараховано
RD < 60 або списування (плагіат) під час залікової контрольної роботи	Fx незадовільно	Не зараховано

Склав: ст. викл. Лапінський А.В. _____

Ухвалено на засіданні кафедри ТНР та ЗХТ
Протокол № 13 від 13 червня 2018 р.

В.о. завідувача кафедри _____ доц. Толстопалова Н.М.