



Спеціальні розділи біогеохімії

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	101 Екологія
Освітня програма	ОПП Екологічна безпека
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	5,5 (165)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік
Розклад занять	5 годин на тиждень (3 години лекційний та 2 години лабораторних занять)
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., доц., Терещенко Оксана Миколаївна</i> , okter789@gmail.com Лабораторні: <i>к.т.н., доц., Терещенко Оксана Миколаївна</i> , okter789@gmail.com
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2514

Програма навчальної дисципліни

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

Біогеохімія – це галузь знань на межі біології та геохімії, яка вивчає хімічний склад геосфер Землі і живих організмів та участь живої матерії у формуванні та підтримуванні стійкості біосфери.

Процеси, які відбуваються у довкіллі та біоті, залежать від фізичних, хімічних та біологічних властивостей елементів та сполук. Знаючи їх, можна передбачити шляхи міграції, накопичення, надходження в живі організми, вплив на функціонування. Тому без знання хімії елементів зрозуміти ті грандіозні процеси, які відбуваються в біосфері, неможливо. Це і формування різноманітних ландшафтів, і утворення родовищ корисних копалин, і процеси вивітрювання гірських порід, і колообіг хімічних елементів, що ґрунтуються на реакціях кислотно-основної взаємодії, осадження і розчинення, комплексоутворення, окиснення-відновлення.

Знання хімії елементів допоможе не лише зрозуміти зміст грандіозних процесів, що відбуваються на планеті, але навчитися і передбачити наслідки порушення існуючих у біосфері рівноваг, знайти способи поповнити дефіцит окремих елементів у власному організмі чи, навпаки, позбутися їх надміру з метою збереження здоров'я. А за станом рослинності можна передбачити і родючість ґрунту, і його вологість та навіть глибину залягання ґрунтових вод.

Предметом навчальної дисципліни «Спеціальні розділи біогеохімії» є формування фундаменту знань та практичних навичок спеціалістів у галузі екології, необхідних для вивчення професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін.

Мета навчальної дисципліни «Спеціальні розділи біогеохімії»

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей:

- здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни «Спеціальні розділи біогеохімії», студенти після її засвоєння мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук;

- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

- уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень;

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

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

Вивчення дисципліни «Спеціальні розділи біогеохімії» потребує знань, які формуються на базі середньої освіти, що отримані із загальної і неорганічної хімії, фізики, математики.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Огляд хімії елементів : властивості хімічних елементів і їх сполук

Тема 1. Елементи VII групи.

Загальна характеристика групи.

А. Підгрупа галогенів (p-елементів).

Б. Підгрупа марганцю (d-елементи).

Тема 2. Гідроген.

Розташування гідрогену в Періодичній системі та специфічність його властивостей; фізичні та хімічні властивості гідрогену; бінарні сполуки гідрогену; вода; пероксигідроген.

Тема 3. Елементи VI групи.

Загальна характеристика групи. Електронна будова атомів, елементи типові і повні електронні аналоги. Закономірна зміна властивостей.

А. Оксиген.

Б. Підгрупа сульфуру (p-елементів).

В. Підгрупа хрому (d-елементи).

Тема 4. Елементи V групи.

Загальна характеристика групи.

А. Нітроген (p-елемент).

Б. Фосфор (p-елемент).

В. Підгрупа арсену (p-елементи).

Г. Підгрупа ванадію (d-елементи).

Тема 5. Елементи IV групи.

Електронна будова атомів, загальна характеристика елементів, закономірності зміни властивостей.

А. Карбон (p-елемент).

Б. Силіцій (p-елемент).

В. Підгрупа германію (p-елементи).

Г. Підгрупа титану (d-елементи).

Тема 6. Елементи III групи.

Електронна будова атомів, загальна характеристика елементів, їх властивості.

А. Бор (p-елемент).

Б. Алюміній (p-елемент).

В. Підгрупа галію (p-елементи).

Г. Підгрупа скандію (d-елементи).

Тема 7. Елементи II групи.

Загальна характеристика.

А. Берилій (s-елемент).

Б. Магній (s-елемент).

В. Підгрупа кальцію (s-елементи).

Г. Підгрупа цинку (d-елементи).

Тема 8. Елементи I групи.

Загальна характеристика.

А. Лужні метали (s-елементи).

Б. Підгрупа купруму (d-елементи).

Тема 9. Елементи VIII групи.

Загальна характеристика.

А. Благородні гази (s-елементи).

Б. Родина феруму (d-елементи).

В. Родина платинових металів (d-елементи).

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Бутченко Л.І., Терещенко О.М. Хімічні аспекти біогеохімії: теорія і практикум. Навч. посібник. – К.:НТУУ «КПІ», 2015. – 208 с.
2. Андрійко О.О. Неорганічна хімія біогенних елементів. Навч. посібник. – К.:НТУУ «КПІ», 2013. – 332 с.
3. *General and Inorganic Chemistry: textbook/ V.O. Kalibabchuk, V.V. Ohurstov et al.* Kyiv: AUS Medical Publishing, 2019, - 456 p.
4. Ковальчук І.С., Гончарук С.В. та ін. Неорганічна хімія. Навч. посібник. – К.: ВСВ «Медицина», 2017 – 80 с.

Допоміжна

5. Блументаль З., Энгельс Ф., Фиц И. Анорганикум: в 2 т. Т. 1. М.:Мир, 1984. – 672 с.
6. Блументаль З., Энгельс Ф., Фиц И. Анорганикум: в 2 т. Т. 2. М.:Мир, 1984. – 632 с.
7. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Основы неорганической химии. - М.: Мир, 1979. - 677 с.
8. Крестов Г.А. Теоретические основы неорганической химии. - М.: ВШ, 1982. - 295 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <http://www.chem.msu.ru/rus/elabrarty/> Електронна бібліотека з хімії (Журнали, бази даних, книги, підручники та ін.)
2. <http://www.chem.msu.ru/rus/vmgu/> Повнотекстова електронна версія журналу “Вестник Московского университета. Серія “Хімія”. Архів з 1998 р
3. <http://www.abc.chemistry.bsu.by/current/10.htm> Сайт надає безкоштовний доступ до повнотекстових журналів з хімії.
4. <http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/> Бази даних містять інформацію з 350 000 хімічних сполук, 56 000 з яких — із структурним зображенням (англ.).
5. www.chemistry.narod.ru Світ хімії. Програми, статті, таблиці, досліді, винаходи.
6. <http://fit.nmu.org.ua/ua/> Навчальний контент

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні зняття

Лекційні заняття спрямовані на: надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з кредитного модуля «Спеціальні розділи біогеохімії», рівень яких

- визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- формування у студентів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних думок і положень, підкреслення висновків, повторення їх у різних формулюваннях);
- викладання чіткою і ясною мовою, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття даною аудиторією.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1-5	<p>Розділ 1. Огляд хімії елементів : властивості хімічних елементів і їх сполук Тема 1. Елементи VII групи: Підгрупа галогенів (p-елементів). Загальна характеристика, отримання, фізичні та хімічні властивості. Зміна окисної активності в підгрупі. Зміна окислювальних властивостей в ряду кисневих кислот хлору, бромю, йоду. Галогеніди: закономірності зміни їх властивостей за періодами, групи і сімействами елементів. Оксиди, кислоти, солі, їх термодинамічна стійкість, кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Міжгалогенні сполуки, їх гідроліз. Отримання і застосування хлору, бромю, йоду та їх найважливіших сполук. Література: [1], розділ 11, с. 342-347, розділ 12, с. 351-365. Підгрупа марганцю (d-елементи). Електронна будова атомів. Знаходження в природі та отримання мангану, технецію, ренію. Властивості простих речовин. Окиснювально-відновні властивості сполук. Кислоти мангану і ренію та їх солі. Окиснювальні властивості перманганату. Застосування мангану і ренію та їх найважливіших сполук. Література: [1]. С. 662 – 666. Завдання на СРС. Перетворення без зміни складу: зміна агрегатного стану індивідуальних речовин; фазові перетворення в твердому стані; перетворення ізомерних речовин з різним типом зв'язків.</p>
6	<p>Тема 2. Гідроген: Розташування гідрогену в Періодичній системі та специфічність його властивостей; фізичні та хімічні властивості гідрогену; бінарні сполуки гідрогену; вода; пероксигідроген. Література: [1], розділ 11, с. 342-347, розділ 12, с. 351-365. Завдання на СРС. Теорія сольвосистем. Координаційна теорія розчинників.</p>
7-11	<p>Тема 3. Елементи VI групи. Головна підгрупа. p-Елементи VI групи. Загальна характеристика елементів. Електронна будова атомів, елементи типові і повні електронні аналоги. Закономірна зміна властивостей. Оксиген. Будова атома і молекули O₂. Поширеність, природні сполуки, одержання, окиснювальна активність, застосування кисню. Озон: утворення і будова молекули з позицій методу ВЗ, отримання, окислювальна активність, застосування. Пероксигідроген: будова молекули, властивості, одержання, застосування. Пероксиди, надпероксид, озоніди. Застосування.</p>

	<p>Підгрупа сульфуру: сульфур, селен, телур, полоній. Природні сполуки. Склад і будова простих речовин. Алотропія сірки. Окиснювально-відновні властивості простих речовин, взаємодія з водою, кислотами і лугами. Взаємодія сульфуру, селену і телуру з воднем, зіставлення будови і властивостей халькогенідів. Сульфіди металів: класифікація по відношенню до кислот і води, гідроліз. Сульфоангідриди, сульфокислоти і сульфосоли. Сульфіди і полісульфіди.</p> <p>Оксид сульфуру (IV): отримання, будова молекули, розчинність у воді. Сульфитна кислота та її солі. Окиснювально-відновні властивості. Оксид сульфуру (IV), його будова в газоподібному, рідкому і твердому станах, отримання, взаємодія з водою. Сірчана кислота: одержання, властивості. Солі сірчаної кислоти. Застосування сульфуру, селену, телуру та їх найважливіших сполук.</p> <p>Підгрупа хрому. Електронна будова атомів, та їх можливі ступені окиснення та координаційні числа в сполуках. Знаходження в природі та отримання хрому, молібдену, вольфраму. Сполуки: (оксиди, гідроксиди, солі). Комплексні сполуки. Застосування хрому, молібдену, вольфраму та їх найважливіших сполук.</p> <p>Література: [1], розділ 13, с. 373-395, розділ 12, с. 351-365. <u>Завдання на СРС. 1) Проблему "озонового шару" в життєдіяльності людини.</u> 2) Порівняння властивостей сполук сульфуру (IV), селену (IV), полонію (IV). 3) Склад і найбільш характерні властивості полісульфатних кислот ("олеум"), тіосульфатної кислоти і тіосульфатів, надсульфатної, фтор- і хлорсульфонової кислот.</p>
12-17	<p>Тема 4. Елементи V групи. Електронна будова атомів і загальна характеристика властивостей.</p> <p>Нітроген (p-елемент). Знаходження в природі, одержання та властивості простої речовини. Будова молекули аміаку, його властивості в рідкому, газоподібному і розчиненому станах. Гідроксид амонію і солі амонію. Нітриди, аміди і іміди. Гідразин і гідроксиламін: склад і будова молекул, властивості.</p> <p>Нітритна кислота і її солі - нітрити, їх отримання і властивості, окисно-відновні властивості. Нітратна кислота: одержання, окислювальні властивості, взаємодія з металами і неметалами. Азотні добрива.</p> <p>Фосфор (p-елемент). Знаходження в природі. Отримання, алотропні модифікації та властивості простої речовини. Сполуки фосфору з киснем та галогенами. Фосфорні добрива.</p> <p>Підгрупа арсену (p-елементи). Добування. Фізичні властивості. Застосування. Хімічні властивості елементів підгрупи арсену. Водневі сполуки елементів підгрупи арсену. Сполуки елементів підгрупи арсену та їх похідні. Сульфіди елементів підгрупи арсену. Галогеніди елементів підгрупи арсену. Біологічна функція елементів підгрупи арсену і токсична дія їх сполук.</p> <p>Підгрупа ванадію (d-елементи). Знаходження в природі. Фізичні властивості. Застосування. Хімічні властивості елементів підгрупи ванадію.</p> <p>Література: [1], розділ 14, с. 397-429. <u>Завдання на СРС. Кисеньмісткі аніони. Моно- і поліядерні-оксоаніони.</u></p>
18-22	<p>Тема 5. Елементи IV групи. Електронна будова атомів, загальна характеристика елементів, закономірності зміни властивостей.</p>

	<p>Карбон (p-елемент). Карбон. Знаходження в природі, алотропія простої речовини (алмаз, графіт, карбін, фулерен), їх будова і властивості. Карбіди металів. Оксид карбону (II), отримання, будова молекули, властивості. Карбоніли металів. Оксид карбону (IV), отримання, будова молекули, властивості. Карбонатна кислота і її солі. Ціанідна, ціанова, тіоціанова кислоти і їх солі. Сполуки карбону з сіркою і галогенами. Застосування карбону і його найважливіших сполук.</p> <p>Силіцій (p-елемент). Знаходження в природі, одержання та властивості простої речовини. Оксид силіцію (IV), його алотропні модифікації, взаємодія з кислотами і лугами. Силіцієві кислоти, силікагель. Прості силікати, скло. Складні природні силікати, алюмосилікати. Цеоліт. Сполуки силіцію з воднем (силани), з металами (силіциди), з карбоном (карборунд), з галогенами. Застосування силіцію і його найважливіших сполук.</p> <p>Підгрупа германію (p-елементи). Знаходження в природі, одержання простих речовин. Алотропні модифікації станума. Взаємодія простих речовин з кислотами і лугами. Оксиди, гідроксиди, їх солі: одержання, кислотно-основні властивості, гідроліз, окиснювально-відновні властивості. Сполуки з воднем, галогенами. Застосування германію, станума, плюмбуму та їх найважливіших сполук.</p> <p>Підгрупа титану (d-елементи). Добування. Фізичні властивості. Застосування. Хімічні властивості елементів підгрупи титану.</p> <p>Література: [1]. С. 67 – 78. <u>Завдання на СРС.</u> Основні положення координаційної теорії. Будова комплексних сполук. Фактори, які впливають на стійкість комплексних сполук</p>
23-25	<p>Тема 6. Елементи III групи. Електронна будова атомів, загальна характеристика елементів, їх властивості.</p> <p>Бор (p-елемент). Отримання, будова і властивості простої речовини. Взаємодія з кислотами, лугами та активними металами. Сполуки з воднем (борани): їх отримання і властивості. Бориди. Оксид бору, борні кислоти, борати. Сполуки бору з галогенами, сульфуром, нітрогеном. Борорганічні сполуки. Застосування бору та його найважливіших сполук.</p> <p>Література: [1], розділ 20, с. 629-633.</p> <p>Алюміній (p-елемент). Поширеність в природі, одержання, властивості. Взаємодія з водою, кислотами і лугами. Оксид і гідроксид алюмінію, алюмінати, солі алюмінію. Застосування алюмінію та його найважливіших сполук.</p> <p>Література: [1], розділ 20, с. 633-638.</p> <p>Підгрупа галію (p-елементи). Добування. Фізичні властивості. Застосування. Хімічні властивості елементів підгрупи галію.</p> <p>Література: [1], розділ 20, с. 638-640.</p> <p>Підгрупа скандію (d-елементи). Добування. Фізичні властивості. Застосування. Хімічні властивості.</p> <p>Література: [1], розділ 20, с. 640-641. <u>Завдання на СРС.</u> Лантаноїди, актиноїди.</p>
26-27	<p>Тема 7. Елементи II групи. Загальна характеристика.</p>

<p>Берилій (s-елемент). Добування. Фізичні властивості. Застосування. Хімічні властивості берилію. Токсична дія сполук берилію.</p> <p>Магній (s-елемент). Добування. Фізичні властивості. Застосування. Хімічні властивості магнію. Біологічна дія сполук магнію.</p> <p>Підгрупа кальцію (s-елементи). Добування. Фізичні властивості. Застосування. Хімічні властивості підгрупи кальцію. Бінарні сполуки елементів підгрупи кальцію з киснем та їх гідроксиди. Солі елементів підгрупи кальцію. Гідриди, нітриди, карбіди елементів підгрупи кальцію. Біологічна функція і токсична дія сполук лужно-земельних металів.</p> <p>Підгрупа цинку (d-елементи). Добування. Фізичні властивості. Застосування. Хімічні властивості підгрупи цинку. Оксиди, гідроксиди елементів підгрупи цинку та їх похідні. Галогеніди елементів підгрупи цинку.</p> <p>Література: [1], розділ 13, с. 373-395, розділ 12, с. 351-365. <u>Завдання на СРС.</u> Полікатіони ртуті. Кластерні сполуки, що містять ртуть. Металорганічні сполуки.</p>
--

Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

Лабораторні роботи дозволяють отримати студентам уміння працювати з хімічними реагентами, посудом і приладами, здійснювати хімічний експеримент і проводити первинні наукові дослідження. Для підвищення пізнавальної активності студентів і отримання ними первинних навичок наукових досліджень, в ці класичні лабораторні роботи введені елементи наукового експерименту, а саме:

- самостійно підібрати реактиви для проведення тієї або іншої реакції;
- пояснити протікання однієї реакції і не протікання іншої, на перший погляд подібної, реакції; і так далі.

При проведенні лабораторного практикуму створюються умови для максимально самостійного виконання студентами лабораторних робіт. Тому лабораторні заняття починаються з проведення експрес-опитування по теоретичному матеріалу, необхідному для виконання роботи (з оцінкою), перевірки планів виконання лабораторних робіт, підготовлених студентами в рамках самостійної роботи і закінчується оцінкою роботи студента в лабораторії і отриманих ними результатів.

Номер роботи	Зміст лабораторної роботи	Кількість годин
1.	Визначення вмісту «активного» хлору в білильному вапні.	4
2.	Вивчення властивостей сполук марганцю і хрому	6
3.	Сульфур та його сполуки.	4
4.	Оксиген та його сполуки.	4
5.	Нітроген та його сполуки.	2
6.	Карбон, силіцій та їх сполуки.	2
7.	Вивчення властивостей магнію та лужноземельних металів.	3
8.	Po Підгрупа цинку	3
9.	Мідь і аргентум. Родина феруму.	6
10.	Модульна контрольна робота по темам 1-9	2
Всього		36

6. Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає близько 45 % часу вивчення курсу, включає також підготовку розрахунково-графічної роботи та підготовку до екзамену. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області аналітичної хімії, що не увійшли у перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі та при виконанні розрахунково-графічної роботи.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
Розділ 1. Огляд хімії елементів : властивості хімічних елементів і їх сполук		
1	Елементи VII групи. Перетворення без зміни складу: зміна агрегатного стану індивідуальних речовин; фазові перетворення в твердому стані; перетворення ізомерних речовин з різним типом зв'язків. <i>Література: [6], с. 365 – 369.</i>	40
2	Гідроген: Теорія сольвосистем. Координаційна теорія розчинників. <i>Література: [6], с. 440 – 443.</i>	
3	Елементи VI групи. Проблеми "озонового шару" в життєдіяльності людини. Порівняння властивостей сполук сульфуру (IV), селену (IV), полонію (IV). Склад і найбільш характерні властивості полісульфатних кислот ("олеум"), тіосульфатної кислоти і тіосульфатів, надсульфатної, фтор- і хлорсульфонової кислот. <i>Література: [8], с. 355 – 365, 369 – 371.</i>	
4	Елементи V групи. Кисеньмісткі аніони. Моно- і поліядерні-оксоаніони. <i>Література: [8], с. 133 – 140.</i>	
5	Тема 5. Елементи IV групи. Основні положення координаційної теорії. Будова комплексних сполук. Фактори, які впливають на стійкість комплексних сполук <i>Література: [6], с. 420 – 430.</i>	
6	Тема 6. Елементи III групи. Лантаноїди, актиноїди. <i>Література: [6], с. 625– 627.</i>	
7	Тема 7. Елементи II групи. Полікатіони ртуті. Кластерні сполуки, що містять ртуть. Металорганічні сполуки. <i>Література: [6], с. 651– 656.</i>	
8	Елементи I групи. Комплексні сполуки елементів підгрупи купруму. Металорганічні сполуки елементів підгрупи міді. Біохімія купруму. <i>Література: [6], с. 645– 651.</i>	
4	Розрахунково-графічна робота	15

	<i>Література: 1 - 7.</i>	
5	Модульна контрольна робота по темам 1-9	5
6	Залік	15
	Всього годин	75

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватися індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету). Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

Заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату (за узгодженням з викладачем):

- <https://ru.coursera.org>chemistry>;
- <https://www.lectorium.tv>chemistry>.

Повторно (раніше наданий у минулому семестрі) сертифікат не враховується. Сума заохочувальних балів не може перевищувати 25 % від рейтингової шкали.

Правила дедлайнів та перескладань

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до 75 % від запланованої кількості балів). Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Оцінювання лабораторної роботи здійснюється на підставі результату виконання роботи та її захисту.

Політика академічної доброчесності

Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Роботи повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантними, поважати думку оточуючих, заперечення формувати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

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

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з кредитного модуля згідно з робочим навчальним планом

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	кредити	акад.год	Лекц.*	Практ.*	Л/р*	СРС	МКР	РГР	Семестрова атестація
2	5,5	165	54	-	36	75	1	1	залік

* - у відповідності до чисельності студентів у групі кількість лекційних, практичних та лабораторних занять може бути пропорційно змінено з урахуванням індивідуальних занять

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

- 1) чотири контрольні роботи (МКР поділяється на 4 роботи тривалістю по 22 хвилини);
- 2) виконання 10 лабораторних робіт;
- 3) виконання розрахунково-графічної роботи;
- 4) відповідь на екзамені.

Система рейтингових (вагових) балів та критерій оцінювання:

2.1. Експрес-контрольні роботи оцінюються із 10 балів:

Бал	Повнота відповіді
10-9	повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації);
8-7	достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями;
6-5	неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації) та незначні помилки;
4-0	роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки у розрахунках)

2.2. Лабораторні роботи оцінюються із 4 балів за такими критеріями:

Бал	Виконання роботи
4	своєчасне оформлення протоколу, бездоганне виконання і захист лабораторної роботи;
3	своєчасне оформлення протоколу, виконання лабораторної роботи з незначними недоліками або захист роботи з незначними недоліками;
2	несвоєчасне оформлення протоколу, виконання лабораторної роботи або захист роботи з певними недоліками;
1-0	роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки)
-1	відсутність протоколу, несвоєчасний захист лабораторної роботи.

2.2. Розрахункова- графічна робота оцінюється із 20 балів за такими критеріями:
Ваговий бал – 20 балів.

Бал	Виконання роботи
20 – 19	робота з додатковою літературою, правильне виконання всіх завдань, своєчасне представлення роботи;
18 – 15	роботу виконано з незначними недоліками
14 – 12	роботу виконано з певними помилками
11 – 0	роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки)

За кожний тиждень затримки із поданням РГР нараховуються штрафні бали -2. Наявність позитивної оцінки з РГР є умовою допуску до залікової контрольної роботи.

3. Умовою першої атестації є отримання не менше 8 балів та виконання всіх лабораторних робіт на час атестації. Умовою другої атестації – отримання не менше 25 балів, виконання всіх лабораторних робіт на час атестації та зарахування розрахунково-графічної роботи.

4. Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею. Якщо сума балів менш ніж 60, студент виконує залікову контрольну роботу. У цьому разі сума балів за ДКР, контрольні роботи та контрольну залікову роботу переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

5. Студент, який у семестрі отримав не менш ніж 60 балів, може прийняти участь у заліковій контрольній роботі. У цьому разі, бали отримані ним на контрольній роботі є остаточними.

На заліковій контрольній роботі студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить п'ять запитань (завдань). Кожне запитання (завдання) оцінюється у 40 балів за такими критеріями

Бал	Повнота відповіді
40 – 36	«відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації);
35 – 30	«добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями;
29 – 24	«задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації) та незначні помилки;
23 – 0	роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки)

Таким чином, рейтингова семестрова шкала з кредитного модуля складає:

$$R_C = 4 \cdot 10 + 10 \cdot 4 + 20 = 100 \text{ балів}$$

Умовою першої атестації є отримання не менше 8 балів та виконання всіх лабораторних робіт на час атестації. Умовою другої атестації – отримання не менше 22 балів, виконання всіх лабораторних робіт на час атестації та зарахування розрахунково-графічної роботи.

Умовою допуску до екзамену є зарахування всіх контрольних, лабораторних робіт, розрахунково-графічної роботи та стартовий рейтинг не менше 36 балів.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить чотири запитання (завдання). Кожне запитання (завдання) оцінюється у 10 балів за такими критеріями

Бал	Повнота відповіді
10 – 9	«відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації);
8 – 7	«добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями;
6	«задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації) та незначні помилки;
5 – 0	роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки)

Сума стартових балів і балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею.

Бали $R = R_C + R_{ЕКЗ}$	Екзаменаційна оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Є не зараховані лабораторні роботи або не зарахована розрахунково-графічна робота або $R_C < 26$	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Приблизний перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Пояснити класифікацію елементів за електронними структурами атомів Періодичної системи елементів Д.І.Менделєєва. Пояснити внутрішню та вторинну періодичність. Сформулювати значення періодичного закону Д.І. Менделєєва.
2. Пояснити зміну властивостей елементів в періоді, групі.
3. Сформулювати загальні положення про хімічний зв'язок. Пояснити поняття «енергія іонізації», «спорідненість до електрона», «електронегативність».
4. Пояснити окиснювально-відновні процеси як реакції переносу електрона. Дати визначення окисникам і відновникам.
5. Пояснити як складаються рівняння окисно-відновних реакцій, що протікають у водних розчинах по методу йонно-молекулярних напівреакцій.
6. Назвати найважливіші окисники та відновники.
7. Сформулювати основні поняття процесу комплексоутворення. Пояснити проходження реакцій комплексоутворення у водних розчинах.
8. Дати характеристику координаційних сполук, їх отримання, класифікацію.
9. Пояснити що таке комплексоутворювач, ліганди, зовнішня і внутрішня координаційні сфери, координаційне число, залежність координаційного числа від заряду і радіусу комплексоутворювача, загальні і ступінчасті константи стійкості.
10. Пояснити номенклатуру координаційних сполук, хімічний зв'язок в комплексних сполуках.
11. Гідрогену. Пояснити положення водню в періодичній системі, дати загальну характеристику, описати фізичні та хімічні властивості. Охарактеризувати бінарні сполуки гідрогену.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доц., к.т.н., Терещенко О.М.

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

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

¹ Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.