

	Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка	Силабус навчальної дисципліни			
		Назва дисципліни Біонеорганічна хімія			
		Статус дисципліни <i>вибірковий компонент (цикл загальної чи фахової підготовки)</i>			
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка				
Спеціальність	014.05 Середня освіта (Природничі науки)				
Освітня програма	Середня освіта (Природничі науки)				
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)				
Форма навчання	денна				
Курс	II				
Семестр	3-й				
Обсяг дисципліни	Кредити	5	Години	150	
	Лекційні			40	
	Практичні/семінарські			30	
	Лабораторні				
	Самостійна робота			80	
Семестровий контроль	3-й семестр - залік				
Викладач	<i>Терещенко О.В., к.х.н., доцент, Бохан Ю.В., к.х.н., доцент</i>				
Контактна інформація	o.v.tereshchenko@cuspu.edu.ua				
Кафедра	природничих наук і методик їхнього навчання				
Факультет	<i>математики, природничих наук та технологій</i>				
Предмет навчання (Що буде вивчатися)	<p>Основними завданнями навчальної дисципліни «Біонеорганічна хімія» є ознайомлення студентів з розповсюдженням, будовою, хімічними властивостями біметалів та їх комплексних сполук з біолігандами. Визначення основних біохімічних та фізіологічних властивостей координаційних сполук біметалів. Прогнозування ймовірності взаємодії біметалу-комплексоутворювача з окремими електронодонорними групами біолігандів для моделювання координаційних сполук з метою їх використання в медицині, фармацевтиці та сільському господарстві.</p>				
Мета (Чому це цікаво/потрібно вивчати)	<p><i>Метою курсу є ознайомлення з основними принципами моделювання властивостей і поведінки координаційних сполук біометалів з біолігандами. Ці знання дають можливість майбутнім фахівцям оволодіти сучасними уявленнями про біологічну активність та механізми взаємодії неорганічних речовин, що використовуються в медичній практиці, а також з біотрансформацією молекул в організмі людини. Біонеорганічна хімія є дисципліною вільного вибору студента і включає в себе опис основних закономірностей перебігу природних біохімічних процесів за участю металів, їх сполук та комплексів.</i></p>				
Компетентності	<p><i>Загальні:</i></p> <p>ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК2. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів). ЗК3. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. ЗК4. Здатність працювати в команді. ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з</p>				

різних джерел.

ЗК6. Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК9. Здатність використовувати знання іноземної мови в освітній діяльності.

ЗК10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК11. Здатність використовувати сучасні цифрові технології і пристрої для дослідження природничих явищ; створювати інформаційні ресурси з природничих наук. ЗК12. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Фахові:

ФК1. Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з природничих наук, фізики, хімії, біології та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології при вирішенні професійних завдань при вивченні Всесвіту і природи Землі як планети.

ФК2. Володіння математичним апаратом природничих наук, фізики, хімії, біології.

ФК3. Здатність формувати в учнів предметні компетентності.

ФК4. Володіння основами цілепокладання, планування та проектування процесу навчання природничих наук, фізики, хімії, біології у закладах загальної середньої освіти.

ФК5. Здатність до організації і проведення освітнього процесу з природничих наук, фізики, хімії, біології у закладах загальної середньої освіти.

ФК7. Здатність до організації і проведення позакласної та позашкільної роботи з природничих наук, фізики, хімії, біології у закладах загальної середньої освіти

ФК8. Здатність до рефлексії та самоорганізації професійної діяльності.

ФК11. Здатність характеризувати досягнення природничих наук та їх ролі у житті суспільства; формування цілісних уявлень про природу, використання природничо-наукової інформації на основі оперування базовими загальними закономірностями природи.

Програмні результати
(Чому можна навчитися)

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти зможуть:

(Знання):

ПРН32. Демонструє знання та розуміння основ природничих наук, фізики, хімії, біології та знає загальні питання методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології, методики

шкільного фізичного експерименту, техніки хімічного експерименту, методики організації практики з біології, методики вивчення окремих тем шкільного курсу природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРН33. Знає й розуміє математичні методи природничих наук, фізики, хімії, біології та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики, ботаніки, зоології, анатомії людини, фізіології людини і тварин, фізіології рослин, а також загальної, неорганічної та органічної хімії.

ПРН34. Знає основні психолого-педагогічні теорії навчання, інноваційні технології навчання природничих наук, фізики, хімії, біології, актуальні проблеми розвитку педагогіки та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРН35. Знає форми, методи і засоби контролю та корекції знань учнів з природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРН37. Знає основи безпеки життєдіяльності, безпечного використання обладнання кабінетів фізики, хімії, біології.

(Вміння):

ПРНУ1. Аналізує природні явища і процеси, оперує базовими закономірностями природи на рівні сформованої природничонаукової компетентності з погляду фундаментальних теорій природничих наук, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів.

ПРНУ2. Володіє методикою проведення сучасного експерименту, здатністю застосовувати всі його види в освітньому процесі з природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРНУ3. Розв'язує задачі різних рівнів складності шкільного курсу природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРНУ4. Користується математичним апаратом фізики, використання математичних та числових методів, які часто застосовуються у природничих науках, фізиці, хімії, біології.

ПРНУ7. Уміє знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою інформаційних та хмарних технологій.

ПРНУ8. Самостійно вивчає нові питання природничих наук, фізики, хімії, біології та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології за різноманітними інформаційними джерелами.

ПРНУ11. Дотримується правових норм і законів, нормативноправових актів України, усвідомлює необхідність їх дотримання

ПРНУ12. Реалізує свої права, свободи і обов'язки як громадянина України, члена суспільства, представника педагогічної професії.

Зміст дисципліни

Розділ 1. Виникнення біонеорганічної хімії як самостійної науки

Тема 1. Вступ. Предмет і завдання біонеорганічної хімії. Розповсюдження біоелементів у природі. Вчення В.І. Вернадського про біосферу.

Тема 2. Періодична система Д.І. Менделєєва як основа системного підходу до розуміння, яким чином атоми елементів, що складають неорганічну матерію, включаються у біологічні структури і змінюють їх функції. Концепція «біоелемент».

Тема 3. Класифікація біогенних елементів: макро-, мікро-, ультрамікроелементи, «метали життя» Взаємодія хімічних

елементів між собою в живих організмах (фізіологічний синергізм та антагонізм).

Розділ 2. Біонеметали – їх роль і значення у природі та живих системах

Тема 4. Короткий огляд біологічної ролі найважливіших неметалів (C, O, S, P, N, H, галогени та інші неметали).

Тема 5. Біоліганди, їх класифікація. Донорні групи у складі амінокислот та поліпептидів. Будова поліпептидів. Білки, їх структура та властивості. Вуглеводи та ліпіди як біоліганди.

Тема 6. Нуклеотиди, нуклеїнові кислоти. Фосфоліпіди. Низькомолекулярні біоліганди. Найважливіші типи біокомплексів.

Тема 7. Електронна будова молекули кисню. Координаційні сполуки, що моделюють транспорт кисню. Комплекси металів з координованим киснем. Продукти відновлення молекулярного кисню, механізми нейтралізації їх токсичної дії в живих системах. Гемоглобін та міоглобін.

Тема 8. Роль та значення води в біосистемах. Сучасні уявлення про структуру води та льоду.

Розділ 3. Біометали – їх біохімічна та фізіологічна роль

Тема 9. Біометали в періодичній системі елементів. Будова атомів біоелементів. Біометали – s та d - елементи.

Тема 10. Загальна характеристика координаційних сполук біометалів з біолігандами. Основні положення теорії кристалічного поля та теорії поля лігандів, їх використання в біонеорганічній хімії.

Тема 11. Класифікація ферментів. Типи металоферментів, їх структурна та функціональна класифікація. Уявлення про механізм дії металоферментів. Роль металоферментів у біохімічних реакціях гідролізу та переносу.

Тема 12. Комплекси лужних металів - іонофори. Сидерохроми - транспортні форми ферум - йону. Комплекси з порфірином та його аналогами. Хлорофіл.

Тема 13. Використання сполук біометалів у медицині. Токсична дія металів. Метали-зонди в біохімічних дослідженнях. Нові лікарські препарати на основі комплексів металів та комплексоутворюючих агентів. Протипухлинні властивості комплексних сполук платини. Детоксиканти вибіркової дії. Неорганічні біоматеріали в медицині.

Тема 14. Використання принципів біонеорганічної хімії для запобігання забрудненню навколишнього середовища токсичними елементами та їх сполуками.

Критерії оцінювання роботи студентів

Лекційні заняття не відпрацьовуються, але знання лекційного матеріалу обов'язкове. Якщо студент пропустив більше 50% лекційних занять, він повинен пройти тестування на консультаціях і тільки тоді буде допущений до написання модульної контрольної роботи або складання колоквиуму. Обов'язковим для отримання заліку є відвідування більше 50% занять, виконання самостійної роботи та виконання лабораторного практикуму у обсязі 100%. У сумі для складання заліку студент повинен набрати мінімум 60 балів.

Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 35 балів і вище. Студент не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 35 балів. У цьому

	<p>випадку студенту у відомості робиться запис «не допущений» і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі.</p>
<p>Політика курсу</p>	<p>Протягом семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою студента застосовують домашні контрольні роботи, підготовка доповідей і презентацій, тестування. Оцінка за лабораторні роботи складається з оцінки за допуск до роботи та оцінки за захист лабораторної роботи. Під час захисту лабораторної роботи студент повинен знати мету, завдання, порядок проведення лабораторної роботи, а також відповіді на контрольні запитання і завдання, що даються для самостійного опрацювання теоретичного матеріалу з даної теми.</p> <p>Відпрацювання пропущених лабораторних занять в назначений викладачем час можливе з дозволу деканату або керівництва кафедри.</p> <p>Допуск до лабораторних занять у халатах, після проходження інструктажу з техніки безпеки.</p>
<p>Інформаційне забезпечення</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук. 2. www.biochemistry.org.ua – офіційний сайт інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України. 11. www.bpci.kiev.ua – офіційний сайт інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України. 12. www.xumuk.ru – статті з біохімії у вільному доступі. 3. www.pereplet.ru/cgi/soros/readdb.cgi – Соросовський освітній журнал – вільний доступ до науково-популярних статей з біохімії, біології та хімії. 4. www.chem.msu.su/rus/ – російський хімічний освітній портал. Ресурс входить до віртуальної системи ChemNet, яка об'єднує велику кількість інформаційних ресурсів з хімії. 5. www.bioorganica.org.ua – наукове видання, що презентує праці з біоорганічної та медичної хімії. 6. http://esu.com.ua/search_articles.php?id=35329 - енциклопедія сучасної України
<p>Матеріально-технічне забезпечення</p>	<p><i>Аудиторія теоретичного навчання, лабораторне обладнання, навчальні стенди, проєктор, ноутбук, смартфон, наукова література, презентаційні матеріали</i></p>