

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. В.В. ДОКУЧАЄВА**

Факультет агрономічний

Кафедра загальної хімії

**ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Хімія»**

Рівень вищої освіти – (перший) бакалаврський

Галузь знань – 20 «Аграрні науки і продовольство»

**Спеціальність – 204 «Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва»**

**Освітня програма – «Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва»**

Харків - 2020

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Свіщова Яна Олександрівна, завідувач кафедри загальної хімії,
канд.хім.наук, доцент

Дубина Олександр Михайлович, доцент кафедри загальної хімії,
канд.хім.наук, доцент

Шевцова Ольга Олександрівна, старший викладач кафедри загальної хімії,
канд.хім.наук

Обговорено та рекомендовано до видання вченою радою агрономічного
факультету (протокол № від 2020р.)

Завідувач кафедри загальної хімії

(підпис)

Я.О. Свіщова

Вступ

Програма вивчення навчальної дисципліни “Хімія” складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Хімія» підготовки фахівців ОР бакалавр, спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Дисципліна викладається у II та III семестрах. Передбачені види аудиторних занять – лекції та лабораторно-практичні заняття. Форми контролю – іспит (II семестр), залік (III семестр). Передбачається вивчення основних положень загальної, неорганічної та аналітичної, фізичної та колоїдної, органічної хімії, що є науковою основою засвоєння профільюючих дисциплін. Курс навчає прийомам роботи в лабораторії з одержання, дослідження властивостей, встановленню якісного та кількісного складу речовин; навчає використовувати знання загальних закономірностей для прогнозування поведінки будь-якої речовини чи хімічного процесу.

Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Хімія” є дати здобувачам основні знання з загальної, неорганічної, аналітичної, органічної та фізичної хімії, що необхідні для засвоєння спеціальних дисциплін, розуміння процесів росту й розвитку рослин, фізіології мінерального живлення, процесів біогенної міграції елементів. Вивчення основних класів біологічно важливих органічних та неорганічних сполук, характеристик хімічних процесів.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Хімія” є вивчення основних механізмів та законів хімічних перетворені у природі, можливість прогнозування перебігу процесів, взаємозв’язок між будовою та функціями біологічно важливих сполук. Вивчити сполуки біологічно важливих елементів в живій та неживій природі, навчитись моделювати процеси, що відбуваються в системі «грунт – рослина – людина». Сформувати у здобувачів систему знань з раціонального ведення сільського господарства, розуміння функцій не лише корисних елементів живлення, а й негативної ролі елементів-токсикантів. Теоретичні положення курсу використовуються при вивченні спеціальних дисциплін.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні:

знати:

- сучасні теоретичні положення про будову атома, хімічний зв’язок;
- основні закони хімічної кінетики і термодинаміки;
- властивості електролітів і неелектролітів;
- властивості елементів та їх найважливіших сполук;
- номенклатуру, будову та властивості органічних речовин;
- закони хімічних перетворень;
- природу хімічного зв’язку в координаційних сполуках та координаційні можливості біометалів;
- методи якісного та кількісного аналізу;
- характеристики окисно-відновного процесу;
- будову та властивості координаційних сполук;
- причини токсичної дії важких металів та механізм адаптації рослин до них.

вміти:

- користуватися навчальною, науковою та методичною літературою з загальної, неорганічної та аналітичної хімії;
- користуватися лабораторним обладнанням, посудом, реактивами;
- самостійно розбиратися в хімічних процесах, отримувати додаткову до лекційного матеріалу інформацію;
- самостійно проводити хімічний експеримент, проводити статистичну обробку результатів дослідження;
- висловлювати свою професійну думку, передавати відповідну інформацію колегам і аудиторії.

Міждисциплінарні зв'язки: є основою для вивчення «Екологія», «Біохімія», «Біотехнологія».

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**Модуль 1. Неорганічна та аналітична хімія.****Змістовий модуль 1. Загальна хімія.**

Класи неорганічних сполук. Розподіл неорганічних сполук на прості та складні. Основні класи складних неорганічних сполук. Оксиди. Номенклатура оксидів. Оксиди: солетворні та несолетворні, основні, кислотні та амфотерні. Хімічні властивості оксидів. Способи утворення оксидів. Основи. Класифікація та номенклатура основ. Луги. Основні методи отримання основ. Хімічні властивості основ. Амфотерні гідроксиди. Хімічні властивості амфотерних гідроксидів. Кислоти. Класифікація та номенклатура кислот. Способи утворення безкисневих та кисневмісних кислот. Хімічні властивості кислот. Солі. Класифікація та номенклатура солей. Способи отримання солей (середніх, кислих, основних). Хімічні властивості солей. Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук.

Використання хімічних уявлень, понять і закономірностей в біології. Атом, хімічний елемент, молекула, хімічна формула речовини. Хімічні та фізичні властивості речовини. Абсолютні та відносні атомні і молекулярні маси, атомна одиниця маси. Кількість речовини. Стала Авогадро. Закон Авогадро та його наслідки. Закон збереження мас. Закон еквівалентів. Сучасне визначення еквівалента. Методи визначення хімічного еквівалента. Закон сталості складу. Закон кратних відношень.

Будова атома. Хімічний зв'язок . Сучасна модель стану електрона в атомі. Електронна хмара та атомна орбіталь. Квантові числа (головне, орбітальне, магнітне, спінове). Принцип Паулі. Максимальна кількість електронів на енергетичних рівнях та підрівнях. Розподіл електронів в атомах за правилом Клечковського. Основні принципи складання електронних графічних формул атомів (правило Хунда). Сучасне формулювання періодичного закону. Структура періодичної системи. Зміна хімічних властивостей елементів за періодами. Фізичний смисл номера періоду. Загальний склад та зміну властивостей елементів у групах. Фізичний смисл номер групи. Зміна атомних

радіусів елементів у періодах та групах періодичної системи. Зміна енергії іонізації та спорідненості до електронів елементів у періодах та групах періодичної системи. Електронегативність хімічного елемента. Розташування елементів у таблиці відносної електронегативності Полінга. Різниця між валентністю і ступеню окиснення елементів. Ізотопи та ізобари.

Класифікація хімічного зв'язку. Основні характеристики ковалентного зв'язку: насиченість, напрямок енергія. Ковалентний полярний та неполярний зв'язок. Основні характеристики іонного зв'язку: відсутність напрямку, ненасиченість. Основні характеристики металевого зв'язку, здатність металів проводити електричний струм. Донорно-акцепторний зв'язок: внутрішньо молекулярний та міжмолекулярний. Міжмолекулярний зв'язок: дисперсійний, орієнтаційний, індукційний.

Окисно-відновні реакції. Поняття про ступінь окиснення елементу в сполучі. Процеси окиснення та відновлення. Окиснювачі та відновники. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу. Метод напівреакцій. Основні типи окисно-відновних реакцій: міжмолекулярні, внутрішньомолекулярні, диспропорціонування, комутації. Окисно-відновні реакції в ґрунтах.

Комплексні сполуки. Комплексні сполуки. Різниця між комплексними сполуками та подвійними солями. Основні положення координаційної теорії Вернера. Тип хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Основні складові частини комплексної сполуки. Елементи комплексоутворювачі. Координаційне число. Ліганди. Класифікація лігандів. Координаційна ємність (дентатність) лігандів. Номенклатура комплексних сполук. Основні види комплексних сполук. Види ізомерії комплексних сполук. Первинна і вторинна дисоціація. Константа нестійкості комплексів. Механізми руйнування комплексних сполук.

Змістовий модуль 2. Хімічні властивості елементів і їх сполук.

Метали. Загальна характеристика елементів I-II групи періодичної системи. Схожість та відмінність елементів головної та побічної підгруп. Характер зміни властивостей елементів по підгрупах. s-елементи II групи. Загальна характеристика s-елементів II групи. Берилій. Магній. Положення Магнію в періодичній системі. Солуки магнію, їх гідроліз. Використання магнію та його сполук. Лужноземельні метали. Будова атомів Кальцію, Стронцію, Барію. Фізичні і хімічні властивості лужноземельних металів. Розчинні та нерозчинні солі. Твердість води (тимчасова, постійна). Методи демінералізації води. Лужні метали та їх сполуки в природі. Загальна характеристика s-елементів I групи, електронна будова атомів та іонів, фізичні та хімічні властивості елементів, їх зміна в підгрупі. Солі. Використання лужних металів. Біологічна роль калію і натрію. Калійні добрива.

Метали побічних підгруп. Положення металів у періодичній системі, особливості їх електронної будови. Загальні фізичні та хімічні властивості типових металів, ряд напру металів. Метали як відновники та

комплексоутворювачі. Поняття про біметали. Грунт як джерело надходження іонів металів у рослини.

Ферум. Сполуки феруму. Кобальт, нікель та їх сполуки. Комплексоутворчі властивості феруму. Сімейство платинових металів.

Хімія елементів побічних підгруп I -VII груп. Підгрупа міді. Підгрупа цинку. Хром, молібден, вольфрам. Їх роль у природі та техніці. Сполуки хрому та якісні реакції на хромат-іон. Марганець, його сполуки та якісні реакції.

Елементи III-IV груп. Загальна характеристика елементів III групи. Валентність та ступені окиснення елементів. Характер зміни властивостей елементів в головній та побічній підгрупах. Бор. Алюміній. Будова атома ступені окиснення, валентність, типи гібридизації, координаційні числа в сполуках. Фізичні та хімічні властивості алюмінію. Сполуки Алюмінію. Використання сполук алюмінію. Якісні реакції. Галій, індій, талій. Будова атомів елементів підгрупи Скандію і лантаноїдів. Характерні валентні стани, стійкий ступінь окиснення.

Карбон. Особливості будови атома Карбону. Алотропія вуглецю. Графіт, алмаз, карбін. Сполуки вуглецю з металами та неметалами. Кисневі сполуки вуглецю, вугільна кислота, карбонати, гідрокарбонати. Якісні реакції на карбонат-іон. Твердість води. Силіцій та його сполуки. Оксигеновмісні сполуки кремнію. Оксид Силіцію. Кварцеве скло. Силікатні кислоти та їх солі. Скло, кераміка, цемент. Якісна реакція на силікат-іон. Германій, олово, плумбум

Елементи V-VI груп. Хімія елементів головної підгрупи V групи. Азот. Аміак та солі амонію. Оксиди азоту. Азотна кислота, її солі – нітрати, азотні добрива. Якісна реакція на нітрат іон. Фосфор. Кисневі сполуки фосфору. Фосфорна кислота, фосфорні добрива. Якісні реакції на фосфат-іон. Арсен, стихій, вісмут. Особливості зміни властивостей елементів головної підгрупи від неметалів до металів. Значення сполук азоту і фосфору в сільському господарстві. Мінеральні добрива.

Хімія елементів головної підгрупи VI групи. Кисень. Біологічна роль. Кругообіг в природі. Реакції окислення як джерело енергії. Сполуки кисню у природі. Сірка. Сірководень та оксиди сірки. Сульфатна кислота та її одержання та застосування. Якісна реакція на сульфат-іон. Біологічна роль сірки та її сполук. Селен. Телур.

Елементи VII-VIII груп. Неорганічна хімія елементів головних підгруп VIII і VII груп. Інертні газы. Водень. Використання для одержання добрив. Вода. Перекис водню. Використання в аналізі ґрунтів. Галогени. Галагеноводні і їх розчини. Оксигенові кислоти галогенів. Застосування галогенів і їх неорганічних сполук. Засолені ґрунти.

Змістовий модуль 3. Хімічні методи аналізу.

Класифікація методів аналізу. Хімічні методи кількісного аналізу. Гравіметрія: принцип методу, розрахунки в гравіметрії. Похибки результатів гравіметричного аналізу. Аналітичні терези. Титриметричні методи вимірювання. Принцип титриметричного аналізу. Кислотно-лужне титрування.

Точка стехіометричності та кінцева точка титрування. Індикація кінцевої точки титрування. Комплексонометричне титрування, титрант. Індикатори в комплексонометрії. Вплив рН на можливість комплексонометричного титрування. Вплив рН на можливість комплексонометричного титрування. Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія. Суть методу, визначення кінцевої точки титрування. Йодометрія: титрант, індикатор. Розрахунки в йодометрії.

Мета та задачі якісного аналізу. Реакції відокремлення та реакції відкриття. Принцип розподілу аніонів на аналітичні групи. Групові реагенти. Реакції виявлення аніонів. Якісний аналіз катіонів: умови появи аналітичного сигналу. Принцип розподілу катіонів на аналітичні групи. Групові реагенти. Реакції катіонів 1 аналітичної групи. Реакції катіонів 2 аналітичної групи: груповий реактив та реакції відокремлення. Аналітичні реакції 3 групи катіонів: розподіл на підгрупи. Реакції відокремлення та відкриття. Вплив деяких факторів на розчинність осадів (рН, однойменних іонів, комплексоутворення). Аналітичні реакції катіонів 4 та 5 груп. Аналіз суміші катіонів та аніонів.

Змістовний модуль 4. Фізичні і фізико-хімічні методи аналізу.

Потенціометричні методи аналізу. Гальванічний елемент, електрод, електродний потенціал, ЕРС гальванічного елемента, електрод порівняння, індикаторний електрод, стандартний електродний потенціал електрода, іонселективний електрод, діапазон визначення електрода, завадні іони, метод додавання, потенціометри, калібрування електрода, стрибок титрування, актуальна кислотність, обмінна кислотність, скляний електрод, нітратний електрод, буферні розчини.

Спектральні методи аналізу. Монохроматичне випромінювання, закон Бугера-Ламберта-Бера, молярний коефіцієнт поглинання, пропускання світла, поглинання світла, спектр поглинання, фотометричні методи дослідження, спектрофотометричні методи дослідження, кювети, фільтри світла, монохроматор.

Модуль 2. Органічна хімія.

Змістовий модуль 5. Вуглеводні та кисневмісні органічні сполуки.

Вуглеводні. Галогенпохідні вуглеводнів.

Предмет органічної хімії. Історична довідка про її розвиток. Теорія будови органічних сполук Бутлерова, її подальший розвиток. Уявлення про просторову молекулу. Електронна теорія хімічного зв'язку. Типи зв'язків у хімічних сполуках. Фізичні характеристики одинарного та кратних зв'язків: довжина й енергія утворення. Типи гібридизації, поняття про молекулярні орбіталі.

Класифікація органічних реакцій. Поняття про вільний радикал, нуклеофільні й електрофільні реагенти. Класифікація органічних сполук та основи номенклатури. Електронні ефекти в молекулах органічних сполук. Індуктивний ефект у системі σ -зв'язків. Позитивний і негативний індуктивний вплив. Спряження (мезомерія, резонанс) у системі π -зв'язків. Мезомерний ефект і

способи його зображення. Енергія резонансу. Ефект надспряження (гіперкон'югація).

Алкани. Гомологічний ряд, ізомерія та номенклатура. Природні джерела алканів. Основні способи одержання: гідрування ненасичених сполук, синтези з галогеналканів (реакція Вюрца, відновлення), відновлення оксигеновмісних сполук, анодний синтез Кольбе. Просторова будова алканів, конформації та їхня відносна енергія. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Механізм реакції радикального заміщення (хлорування, нітрування, сульфування, сульфохлорування, сульфоокиснення). Реакції розщеплення (дегідрування, окиснення, крекінг). Циклоалкани. Класифікація, номенклатура й ізомерія. Методи добування. Фізичні властивості. Стійкість циклоалканів (напруга, гіпотеза Байєра). Характер зв'язків у циклопропані. Конформації циклогексану та основи конформаційного аналізу. Хімічні властивості.

Алкени. Гомологічний ряд, номенклатура й ізомерія. Природа подвійного зв'язку (sp^2 -гібридизований стан атома карбону). Геометрична ізомерія алкенів. Способи утворення подвійного зв'язку карбон-карбон: дегідрування алканів, часткове гідрування потрійного зв'язку, дегідрогалогенування, дегалогенування, дегідратація. Фізичні властивості. Хімічні властивості алкенів. Реакції гідрування. Реакції електрофільного приєднання: загальні уявлення про механізм, орієнтацію (правило Марковнікова). Карбокатиони, їх електронна будова, уявлення про ρ, σ -спряження. Приєднання протонівмісних сполук, галогенів. Реакції радикального приєднання на прикладі приєднання гідрогенброміду в присутності пероксидів. Окиснення алкенів: епоксидування, реакція Вагнера, окиснювальне розщеплення по подвійному зв'язку, озонування. Радикальні реакції алкенів, що протікають зі збереженням подвійного зв'язку – алільне галогенування. Полімеризація. Поліетилен.

Алкадієни. Типи дієнових вуглеводнів, їх класифікація, номенклатура. Методи одержання дієнів. Спряжені дієни, їх хімічні властивості (1,2- та 1,4-приєднання електрофільних агентів, полімеризація, дієновий синтез). Лінійні та просторові полімери. Типи каучуків, вулканізація.

Алкіни. Номенклатура та ізомерія. Методи добування ацетилену: карбідний метод, піроліз метану. Методи синтезу алкінів. Фізичні властивості. Будова потрійного зв'язку. Хімічні властивості. Реакції приєднання галогенів, водню, галогеноводнів, води, спиртів, кислот, синильної кислоти. Полімеризація ацетилену: циклічна та лінійна. Кислотні властивості: реакції за участю ацетиленового атома гідрогену, одержання ацетиленідів, комплекс Іюцича. Реакції окиснення й конденсації з карбонільними сполуками.

Арени.

Арени, їх класифікація. Ароматичність. Правило Гюккеля. Будова бензену, поняття про резонанс. Номенклатура та ізомерія. Методи добування бензену та його гомологів. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Реакції приєднання до ароматичного ядра (гідрування, галогенування, озоноліз), каталітичне окиснення бензену. Електрофільне заміщення: нітрування, сульфування, галогенування, алкілювання та ацилювання. Механізм електрофільного заміщення. Правила орієнтації електрофільного заміщення монозаміщених

бензену. Окиснення бокових ланцюгів гомологів бензену та їх галогенування. Нуклеофільне ароматичне заміщення, аніонні комплекси. Багатоядерні ароматичні системи, їх властивості (нафтаден, антрацен).

Галогенопохідні вуглеводнів. Аліфатичні галогенопохідні. Номенклатура та ізомерія. Методи добування монозаміщених галогенопохідних з алканів, алкенів, спиртів. Одержання флуоро- та йодопохідних. Фізичні властивості. Хімічні властивості: реакції електрофільного заміщення (гідроліз, алкоголіз, ацидоліз, реакції з нітрит- та ціанід-аніонами). Поняття про механізми SN1 та SN2. Реакції елімінування. Механізми E1 та E2. Взаємодія алкілгалогенідів із металами. Одержання та властивості дигалогенозаміщених. Галоформи, їх добування. Ненасичені галогенопохідні: вініл- та алілгалогеніди, порівняння їх реакційної здатності. Ароматичні галогенопохідні. Умови галогенування гомологів бензену в бічний ланцюг та ароматичне ядро. Реакція Ульмана. Хімічні властивості галогенаренів. Реакції за участю галогену і бензенового ядра. Заміщення галогену нуклеофільними реагентами. Активація галогену в ядрі під впливом нітрогруп. Властивості ароматичних галогенопохідних із галогеном у бічному ланцюзі.

Спирти. Етери.

Одноатомні спирти. Гомологічний ряд, номенклатура, ізомерія. Методи одержання: промислові (метанол на основі CO, окиснюючі методи, ферментація, гідратація алкенів) та лабораторні (гідроліз галогенопохідних, гідрування альдегідів та кетонів, синтез за Гриньяром). Фізичні властивості, водневий зв'язок. Хімічні властивості: кислотність (одержання алкоголяту, реакція з реактивом Гриньяра, ацилювання), реакції заміщення гідроксильної групи на галоген, внутрішньо- та міжмолекулярна дегідратація, взаємодія з амоніаком. Окиснення спиртів. Окремі представники: метанол, етанол, їх одержання та застосування.

Багатоатомні спирти. Гліцерин. Методи отримання. Хімічні властивості.

Феноли. Добування фенолів. Окиснення кумену. Гідроліз арилгалогенідів. Хімічні властивості: взаємний вплив гідроксильної групи та ароматичного ядра. Кисотно-основні властивості фенолів. Реакції за участю бензенового ядра. Застосування фенолу та його похідних для отримання пластичних мас, барвників, інсектицидів, саліцилових препаратів, антиоксидантів, дезінфікуючих засобів.

Етери. Будова, ізомерія та номенклатура. Методи добування. Хімічні властивості: утворення оксонієвих сполук, розщеплення. Діетиловий етер, діоксан.

Карбонільні сполуки.

Альдегіди і кетони. Будова карбонільної групи. Номенклатура та ізомерія оксосполук. Методи добування: окиснення простих C-H зв'язків, окиснення і дегідрування спиртів, озноліз подвійних зв'язків та їх розщеплення, реакція Кучерова, піроліз солей, відновлення карбонових кислот та їхніх похідних, гідроліз гемінальних дигалогенопохідних, оксосинтез. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Загальна схема взаємодії з нуклеофілами, відносна реакційна здатність альдегідів і кетонів. Реакції приєднання водню, натрій

гідросульфїту, води, спиртїв, синильної кислоти, фосфор-пентахлориду, амонїаку та його похїдних, реактиву Гриньяра. Реакції з участю α -водневого атома: галогенування, альдольна та кротонова конденсації. Реакція Канніццаро. Відновлення та окиснення альдегїдїв і кетонїв.

Ненасиченї альдегїди та кетони. Участь у реакціях дїєнового синтезу. Ароматичнї альдегїди та кетони. Одержання бензальдегїду з толуену. Його реакція з амінами. Реакція Канніццаро, бензоїнова конденсація. Одержання жирно-ароматичних кетонїв за Фріделем-Крафтсом. Ацетофенон, бензофенон, порївняння з алїфатичними кетонами.

Карбоновї кислоти. Естери.

Гомологїчний ряд одноосновних карбонових кислот, їх номенклатура. Будова карбоксильної групи. Методи добування: окиснення органїчних сполук, гїдролїз нїтрїлїв, жирїв, дїя реактиву Гриньяра на карбон (IV) оксид, синтези на основї маленового та ацетооцтового естерїв. Фїзичнї властивостї. Хїмїчнї властивостї: одержання функціональних похїдних (солї, ангїдриди, амїди, хлорангїдриди, нїтрїли, естери). Реакції з участю α - водневого атома. Властивостї функціональних похїдних, їх взаємне перетворення. Реакція естерифїкації та гїдролїз естерїв. Окремї представники: мурашина, оцтова, пальмїтинова, стеаринова кислоти.

Ненасиченї кислоти. Одержання акрилової кислоти. Олеїнова кислота. Фумарова та малеїнова кислоти, цис- та транс-їзомерїя. Полїмери на основї акрилової кислоти та метакрилової кислоти.

Дикарбоновї кислоти. Оксалатна, маленова, янтарна, глутарова та адипїнова кислоти. Методи їх одержання, фїзичнї властивостї. Хїмїчнї властивостї, характернї для кожного типу дикарбонових кислот. Особливї властивостї метїленової групи маленового естеру, синтези на його основї. Ангїдрид та їмїд бурштинової кислоти. Адипїнова кислота як вихїдний продукт при синтезї найлону. Синтетичнї волокна.

Ароматичнї кислоти. Бензойна кислота, її одержання, окиснення толуолу. Хлористий бензоїл, реакції бензоїлювання. Корична кислота, її одержання, цис- та транс-їзомерїя. Фталева кислота, її ангїдрид, одержання з нафталену та оксилену. Терифталева кислота, одержання з п-ксилену. Синтетичне волокно – лавсан. Диметилфталат як їнсекторепелент.

Гїдроксикислоти. Класифїкація. Методи добування α -, β - та γ -гїдроксикислот. Фїзичнї властивостї. Загальнї властивостї гїдроксикислот. Дегїдратація в залежностї від взаємного розташування функціональних груп. Окремї представники: гліколева, молочна, лимонна, яблучна, винна кислоти, їх знаходження в природї, властивостї. Оптична їзомерїя. Поняття про хїральнїсть молекул. Енантїомери, дїастереомери, рацемат. Стереоїзомерїя молочної та винної кислот. Проекційнї формули. Роздїлення рацематїв.

Кетокислоти. Пїровиноградна кислота, її одержання і властивостї. Ацетооцтовий естер, синтези на його основї, кислотне та кетонне розщеплення. Кето-енольна таутомерїя. Хїмїчнї властивостї ацетооцтового естеру.

Естери. Будова, їзомерїя та номенклатура. Методи добування. Хїмїчнї властивостї. Жири. Гїдролїз жирїв.

Змістовий модуль 6. Біологічно значущі органічні сполуки

Вуглеводи.

Знаходження у природі, фотосинтез. Роль у живій природі. Класифікація. D- і L-ряди, їх стереохімічне співвідношення з гліцеринним альдегідом. Окремі представники альдопентоз (рибоза, дезоксирибоза, ксилоза) та альдогексоз (глюкоза, маноза, галактоза), їх будова. Визначення будови глюкози. Відкриті та циклічні форми. Піранозні та фуранозні формули Хеуорса. Глікозидний гідроксил. Кільцево-ланцюгова таутомерія та мутаротація цукрів. Окиснення, відновлення, алкілювання й ацилювання альдоз. Методи скорочення та нарощування карбонового ланцюга моносахаридів. Перетворення альдоз у кетози. Фруктоза як приклад кетози: будова, властивості.

Дисахариди: сахароза, мальтоза, лактоза та целобіоза. Інверсія оптичної активності сахарози при гідролізі. Полісахариди: крохмаль, клітковина. Гідроліз. Етери та естери целюлози. Нітроклітковина, целулоїд, целофан. Штучні волокна на основі целюлози.

Нітросполуки.

Аліфатичні нітросполуки. Класифікація, ізомерія, номенклатура. Синтези нітросполук (з алканів та з галогеналканів). Будова нітрогрупи. Таутомерія нітросполук. Взаємодія з лугами та нітритною кислотою, конденсація з карбонільними сполуками.

Ароматичні нітросполуки. Нітрування бензену, гомологів бензену, арилгалогенідів, фенолу, аніліну й інших похідних. Нітрування гомологів бензену в бічному ланцюзі. Хімічні властивості нітросполук. Продукти відновлення нітросполук.

Аміни.

Аліфатичні аміни. Класифікація, номенклатура та ізомерія. Методи добування (реакція Гофмана, синтез Габріеля, відновлення азотистих сполук, одержання з галогенопохідних та спиртів). Фізичні властивості. Хімічні властивості. Основність амінів. Залежність основності від кількості та природи замісників, зв'язаних з атомом нітрогену. Ацилювання й алкілювання амінів, дія нітритної кислоти на первинні, вторинні та третинні аліфатичні аміни. Четвертинні аммонієві основи та солі.

Ароматичні аміни. Анілін та толуїдин, їх одержання з нітропохідних. Основність ароматичних амінів різного типу. Реакції за участю аміногрупи. Взаємодія з нітритною кислотою. Вплив аміногрупи на властивості бензенового ядра. Реакції електрофільного заміщення. Захист аміногрупи. Порівняння властивостей аліфатичних та ароматичних амінів. Діазосполуки: будова, одержання та хімічні властивості.

Амінокислоти та білки.

Природні амінокислоти, їх стереохімія. Методи добування амінокислот, їх фізичні властивості. Хімічні властивості. Амфотерність. Реакції амінокислот за участю карбоксильної групи та аміногрупи. Порівняння властивостей α -, β - та γ -амінокислот. Окремі представники: гліцин, аланін, фенілаланін, валін, лейцин, аспарагінова кислота, глутамінова кислота, серин, треонін, лізин, цистин, пролін, триптофан. Пептиди та поліпептиди.

Білкові речовини, їх класифікація. Загальне уявлення про будову, фізичні та хімічні властивості, характерні реакції. Пептидні спіралі. Роль у живій природі, їхнє значення як складової частини їжі і промислової сировини.

Гетероциклічні сполуки.

П'ятичленні гетероциклічні сполуки. Загальна характеристика гетероциклів. Класифікація. Номенклатура. Ароматичні гетероцикли. Характер делокалізації р-електронів у п'яти- та шестичленних гетероциклах, вплив гетероатома. Порівняльна характеристика ароматичності бензену та гетероциклічнихароматичних сполук. Роль гетероциклів у природі та різних галузях промислового органічного синтезу.

П'ятичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом: фуран, тіофен, пірол. Знаходження у природі. Загальні та специфічні методи синтезу фурану, піролу та тіофену. Одержання фурану із фурфуролу та 1,4- дикарбонільних сполук. Взаємне перетворення п'ятичленних гетероциклів за Юр'євим. Властивості п'ятичленних гетероциклів. Пірольне кільце в природних об'єктах: гемоглобін, хлорофіл і вітамін В12.

Шестичленні гетероциклічні сполуки. Піридин як представник шестичленних гетероциклів. Піридинове кільце у складі природних сполук. Вітаміни, що містять піридинове кільце. Піридиновий та піперидиновий цикли в алкалоїдах. Одержання піридину. Хімічні властивості. Будова піридину і вплив його гетероатома на розподіл електронної густини в ядрі. Основність і нуклеофільність піридину. Реакції з мінеральними кислотами, алкілгалогенідами. Реакції електрофільного заміщення: нітрування, сульфування та бромовання. Нуклеофільне заміщення при взаємодії піридину з натрій амідом, калій гідроксидом. Поняття про нуклеїнові кислоти. Піримідин та його основи. Пурин. Хінолін. Будова, хімічні властивості.

Модуль 3. Фізична і колоїдна хімія

Змістовний модуль 7. Характеристика речовини в розчиненому стані.

Істині розчини. Способи виразу концентрацій розчину (масова частка, молярна концентрація, концентрація молю-еквіваленту, титр, молярна концентрація).

Розчини електролітів. Теорія електролітичної дисоціації. Ступінь і константа дисоціації. Електропровідність. Питома та молярна електропровідність. Молярна електропровідність при безкінечному розведенні. Співвідношення між молярною (еквівалентною) електропровідністю, іонною концентрацією і електролітичною рухливістю іонів. Закон незалежності руху іонів (закон Кольрауша). Визначення ступеня і константи електролітичної дисоціації слабких електролітів і коефіцієнта електропровідності сильних електролітів методом електропровідності. Гідроліз солі. Константа і ступінь гідролізу.

Буферні розчини. Електролітична дисоціація води. Іонний добуток води, його залежність від температури. Водневий показник рН як спосіб вираження концентрацій іонів водню (гідроксонію). Вплив кислотності середовища на процеси росту та розвитку макро- і мікрофлори. Буферні системи, їх склад і механізм дії. Розрахунок рН буферних систем. Буферна ємність, вплив

концентрацій компонентів буферного розчину на буферну ємкість Біологічне значення буферних систем.

Розчини неелектролітів. Осмос. Закон-Вант-Гоффа. Залежність тиску насиченої пари від температури над розчинником і над розчином. Закони Рауля. Зниження температури замерзання і підвищення температури кипіння розчинів залежно від їх концентрації (кріоскопія і ебуліоскопія). Визначення молекулярної маси розчиненої речовини і осмотичного тиску кріоскопічним і ебуліоскопічним методами. Значення осмосу в біології та агрономії. Ідеальні та реальні розчини. Відхилення властивостей реальних розчинів від законів Рауля і Вант-Гоффа.

Дисперсні системи. Класифікація дисперсних систем. Дисперсна фаза та дисперсійне середовище. Колоїдний стан речовини. Гетерогенні високодисперсні системи. Розчини високомолекулярних сполук. Поширення і значення колоїдних систем.

Оптичні властивості колоїдних систем. Розсіювання світла колоїдними системами. Явище Тиндаля. Опалесценція. Дихроїзм. Нефелометрія. Ультрамiкроскопія.

Виникнення і будова подвійного електричного шару на поверхні твердих тіл. Структура подвійного шару за Гельмгольцем, Гуї та Штерном. Будова колоїдної міцели. Термодинамічний та електрохімічний потенціали. Електрокінетичні явища. Електрофорез і електроосмос. Методи визначення електрокінетичного потенціалу.

Добування колоїдних систем. Конденсаційні методи. Дисперсійні методи. Пептизація.

Методи очищення золів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, центрифугування.

Стійкість золів кінетична та агрегативна. Процес коагуляції. Коагуляція золів електролітами. Правило Шульце-Гарді. Порог коагуляції сумішами електролітів. Синергізм, адитивність і антагонізм дії іонів при коагуляції. Взаємна коагуляція золів. Теорія коагуляції. Коагуляція і електрокінетичний потенціал. Кінетика коагуляції. Явище старіння золів. Захист колоїдних систем. Роль процесів коагуляції в утворенні ґрунтів.

Мікрогетерогенні системи. Емульсії, суспензії. Розчини ВМС. Гелі та драглі. Тиксотропія та синерезис.

Поверхневі явища. Адсорбція. Вільна енергія системи і величина поверхні дисперсних систем. Поверхнева енергія. Поверхневий натяг рідини, методи його вимірювання. Способи зменшення вільної енергії системи. Сорбція.

Сорбція газів і пари на твердих тілах. Види сорбції. Адсорбція. Фізична адсорбція, хемосорбція. Ізотерма фізичної адсорбції. Рівняння Фрейндліха і Ленгмюра. Капілярна конденсація.

Адсорбція на межі «тверде тіло – рідина». Молекулярна (фізична) адсорбція з розчинів. Гідрофільні та гідрофобні поверхні. Змочування, його значення при дії пестицидів. Особливості і правила адсорбції сильних електролітів. Іонно-обмінна адсорбція. Рівняння Нікольського. Іоніти.

Адсорбційні процеси в ґрунтах. Ґрунтовий вбиральний комплекс. Роботи Гедройца. Кислотність ґрунтів. Принципи хроматографічного аналізу.

Адсорбція на межі «розчин-газ». Поверхневоактивні і поверхнево неактивні речовини. Правило Траубе. Рівняння Гіббса.

Значення сорбційних явищ. Флотація.

Змістовний модуль 8. Закони хімічних претворень.

Швидкість хімічної реакції. Хімічна рівновага. Швидкість хімічних реакцій. Фактори, що визначають швидкість хімічної реакції: концентрація реагентів, тиск, температура, присутність каталізатора, взаємна орієнтація молекул. Закон діючих мас. Константа швидкості хімічної реакції. Порядок реакції. Молекулярність реакції. Багатостадійні процеси. Ланцюгові реакції. Температурний коефіцієнт швидкості реакції. Енергія активації. Перехідний стан та активований комплекс. Рівняння Арреніуса. Вплив каталізатора на швидкість реакції. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Активні центри та їх роль в каталізі. Інгібітори. Зворотні та незворотні процеси. Динамічний характер хімічної рівноваги. Фактори, що впливають на величину константи рівноваги: природа реагуючих речовин, температура, природа розчинника. Принцип Ле-Шательє.

Хімічна термодинаміка та термохімія.

Виникнення фізичної та колоїдної хімії як самостійної науки. Предмет фізичної та колоїдної хімії, її зв'язок з фізикою, біологією та сільським господарством. Роль вітчизняних вчених у розвитку цих наук. Значення фізичної та колоїдної хімії в розв'язанні питань хімізації сільського господарства і промисловості, захисту навколишнього середовища. Методи фізичної та колоїдної хімії.

Агрегатні стани речовини: газоподібний, рідкий, твердий. Плазма. Газоподібний стан. Закони ідеальних газів, Рівняння Клайперона-Менделєєва. Реальні гази, рівняння Ван-дер-Ваальса. Твердий стан. Типи кристалічних ґраток. Аморфний стан.

Предмет хімічної термодинаміки, її особливості та значення для фізичної та колоїдної хімії. Параметри стану. Функції стану.

Різні форми енергії. Закон збереження енергії. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія. Процеси, що відбуваються при сталому тиску, об'ємі та температурі. Ентальпія. Застосування першого закону термодинаміки до хімічних процесів. Тепловий ефект реакції. Термохімія. Закон Геса. Теплота згоряння, утворення, розчинення, дисоціації, нейтралізації та стандартний стан речовин. Визначення енергетичної цінності харчових продуктів.

Другий закон термодинаміки. Ентропія. Статистична інтерпретація ентропії. Третій закон термодинаміки. Рівняння Гіббса-Гельмгольца. Енергія Гіббса. Енергія Гельмгольца (вільна енергія) та напрямок хімічних реакцій. Хімічний потенціал.

Рекомендована література

Основна:

1. Свіщова Я.О. Хімія: Лабораторний практикум для студентів ОС бакалавр спеціальностей 201 Агрономія, 202 Захист і карантин рослин рослин, 205 Лісове господарство, 206 Садово-паркове господарство / Я.О. Свіщова, Н.Л. Хименко, О.М. Дубина. – Харків: ХНАУ, 2019. – 60 с.

2. Хімія: методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів спеціальностей 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 205 «Лісове господарство» / Я.О. Свіщова, О.М. Дубина, Н.Л. Хименко, О.М. Будвицька. – Харків: ХНАУ, 2018. – 72 с.

3. Неорганічна хімія. Аналітична хімія: методичні вказівки для самостійної роботи студентів на пряму підготовки 6.090101 «Агрономія» / Я.О. Свіщова, О.М. Дубина, Н.Л. Хименко, О.М. Будвицька. – Х.: ХНАУ, 2016. – 39 с.

4. Дубина О.М. Фізична і колоїдна хімія: лабораторний практикум: навч. посібник / О.М. Дубина. – Х.: ХНАУ, 2011. – 190 с.

5. Дубина О.М. Органічна хімія: практикум / О.М. Дубина, Я.О. Свіщова, В.Г. Панченко. – Харків: ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2015. – 117

6. Загальна та неорганічна хімія: підручник / О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовських, С.В. Іванов. – Т. 1, Т. 2, Педагогічна преса, 2002. (<http://er.nau.edu.ua:8080/handle/NAU/16542>)

7. Аналітична хімія. Кількісний аналіз: посібник. / Я.О. Свіщова, І.Б. Бондаренко, Н.Л. Хименко, С.А. Шаповалов. – Харків: ХНАУ, 2011. – 130с.

8. Загальна та біонеорганічна хімія: підручник / О.І. Карнаухов, Д.О. Мельничук, К.О. Чеботько, В.А. Копілевич. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 544с.

9. Хомченко Г.П. Неорганическая химия: учебник / Г.П. Хомченко, И.К. Цитович. – Москва: Высш. шк., 1987. – 463с.

10. Ластухін Ю.О. Органічна хімія. / Ю.О. Ластухін, С.А. Воронов. – Львів, Центр Європи, 2009. – 868с.

11. «Органічна хімія»: підручник / В.Я. Чирва, С.М. Ярмолук, Н.В. Толкачова, О.Є. Земляков. — Львів: БаК, 2009. — 996 с.

Додаткова:

1. Бондаренко І.Б. Неорганічна хімія. Окисно-відновні реакції: метод. вказівки та контрольні завдання для організації самостійної роботи студентів / І.Б. Бондаренко, Н.Л. Хименко, Л.Ф. Гребенюк. – Харків: ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2006 – 22 с.

2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебник / Н.Л. Глинка. – Москва: Химия, 1980. – 168с.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: підручник / Н.В. Романова. – Київ: Вища школа., 1998. – 480с.

4. Аналітична хімія: посібник / В.А. Копілевич, В.Є. Косматий, Л.В. Войтенко та ін. – Київ: Фенікс, 2004. – 300 с.

5. Основы аналитической химии / под ред. Ю.А. Зотова. Т. 1. – Москва: Высш. шк., 2004. – 361с.; Т. 2. – 503 с.

6. Лабораторний практикум з аналітичної хімії: навч. посібник / О.А. Бугаєвський, А.В. Дрозд, В.А. Науменко, О.І. Юрченко / за ред. О.А. Бугаєвського, А.В. Дрозда. – Харків: ХДУ, 1999. – 140 с.

7. Загальна та неорганічна хімія : Підручник для студ. вищ. навч. закладів: У 2-х ч. - Ч. 1 / Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Левадовських В.М., Іванов С.В. – Київ: Пед. преса, 2002. – 520 с.

8. Загальна та неорганічна хімія : Підручник для студ. вищ. навч. закладів: У 2-х ч. - Ч. 2 / Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Левадовських В.М., Іванов С.В.) – Київ: Пед. преса, 2000. – 784 с.

9. Загальна хімія : Підручник / Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М., Голуб О.А., за ред. Голуба О.А. – Київ: Вища шк., 2009. – 471 с.

10. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук / Ю.О. Ластухін. – Львів: Національний університет "Львівська політехніка", "Інтелект-Захід", 2005. – 560 с.

11. Гранцберг И.И. Органическая химия: учебник / И.И. Гранцберг. – Москва: Высш. шк., 1987. – 480 с.

Засоби діагностики успішності навчання. Контроль знань та умінь студентів (поточний і підсумковий) з навчальної дисципліни «Неорганічна та аналітична хімія» здійснюється згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу.

Поточний контроль:

- експрес опитування – опитування на засвоєння попередньої лекції (напочатку чергової);
- опитування під час лекції на розуміння її суті;
- опитування при проведенні лабораторно-практичних занять, написання тестових робіт.

Підсумковий контроль: модульний контроль (модульні контрольні роботи).

Семестровий контроль: іспит (II семестр), залік (III семестр).

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. В.В. ДОКУЧАЄВА**

Кафедра загальної хімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
перший проректор
Шелудько Р.М.

“ _____ ” _____ 20__ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Хімія»

Галузь знань – 20 «Аграрні науки і продовольство»

Спеціальність – 204 «Технологія виробництва

і переробки продукції тваринництва»

Освітня програма – «Технологія виробництва

і переробки продукції тваринництва».

Факультет - агрономічний

Харків - 2020

Робоча програма «Хімія» для здобувачів галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство», спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» освітньої програми «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва».

_____, 2020 р. ____ с.

Розробники:

Свіцова Яна Олександрівна, завідувач кафедри загальної хімії,
канд.хім.наук, доцент

Дубина Олександр Михайлович, доцент кафедри загальної хімії,
канд.хім.наук, доцент

Шевцова Ольга Олександрівна, старший викладач кафедри загальної хімії,
канд.хім.наук

Робоча програму затверджено на засіданні кафедри загальної хімії

Протокол від. “ ____ ” _____ 20__ року № ____

Завідувач кафедри загальної хімії _____ (Свіцова Я.О.)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ ____ ” _____ 20__ року

Схвалено методичною комісією агрономічного факультету
Протокол № від. “ ____ ” _____ 2019

Голова _____ Романов О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ ____ ” _____ 20__ року

© _____, 20__ р.
© _____, 20__ р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: 11	Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство	Нормативна	
Модулів – 3	Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» Освітня програма «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 8		1-й, 2-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестр	
Загальна кількість годин: 330		2-й, 3-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – самостійної роботи студента –	Освітній рівень бакалавр	52 год.	20
		Лабораторні	
		62 год.	20
		Самостійна робота	
		216	290
		Вид контролю: іспит	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Хімія” є дати здобувачам основні знання з загальної, неорганічної, аналітичної, органічної та фізичної хімії, що необхідні для засвоєння спеціальних дисциплін, розуміння процесів росту й розвитку рослин, фізіології мінерального живлення, процесів біогенної міграції елементів. Вивчення основних класів біологічно важливих органічних та неорганічних сполук, характеристик хімічних процесів.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Хімія” є вивчення основних механізмів та законів хімічних перетворені у природі, можливість прогнозування перебігу процесів, взаємозв’язок між будовою та функціями біологічно важливих сполук. Вивчити сполуки біологічно важливих елементів в живій та неживій природі, навчитись моделювати процеси, що відбуваються в системі «грунт – рослина – людина». Сформувати у студентів систему знань з раціонального ведення сільського господарства, розуміння функцій не лише корисних елементів живлення, а й негативної ролі елементів-токсикантів. Теоретичні положення курсу використовуються при вивченні спеціальних дисциплін.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні:

знати:

- сучасні теоретичні положення про будову атома, хімічний зв’язок;
- основні закони хімічної кінетики і термодинаміки;
- властивості електролітів і неелектролітів;
- властивості елементів та їх найважливіших сполук;
- номенклатуру, будову та властивості органічних речовин;
- закони хімічних перетворень;
- природу хімічного зв’язку в координаційних сполуках та координаційні можливості біометалів;
- методи якісного та кількісного аналізу;
- характеристики окисно-відновного процесу;
- будову та властивості координаційних сполук;
- причини токсичної дії важких металів та механізм адаптації рослин до них.

вміти:

- користуватися навчальною, науковою та методичною літературою з загальної, неорганічної та аналітичної хімії;
- користуватися лабораторним обладнанням, посудом, реактивами;
- самостійно розбиратися в хімічних процесах, отримувати додаткову до лекційного матеріалу інформацію;
- самостійно проводити хімічний експеримент, проводити статистичну обробку результатів дослідження;
- висловлювати свою професійну думку, передавати відповідну інформацію колегам і аудиторії.

Міждисциплінарні зв’язки: є основою для вивчення «Екологія», «Біохімія», «Біотехнологія».

Перелік компетентностей:

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з технології виробництва і переробки продукції тваринництва або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів зооінженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності.

3. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

7. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові) компетентності.

7. Здатність здійснювати контроль технологічних процесів під час виробництва та переробки продукції скотарства.

8. Здатність здійснювати контроль технологічних процесів під час виробництва та переробки продукції свинарства.

9. Здатність здійснювати контроль технологічних процесів під час виробництва та переробки продукції птахівництва.

Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Неорганічна та аналітична хімія

Змістовий модуль 1. Загальна хімія

Тема 1. Класи неорганічних сполук.

Тема 2. Будова атома. Хімічний зв'язок.

Тема 3. Окисно-відновні реакції.

Тема 4. Комплексні сполуки.

Змістовий модуль 2. Хімічні властивості елементів і їх сполук

Тема 5. Метали.

Тема 6. Елементи III-IV груп.

Тема 7. Елементи V-VI груп.

Тема 8. Елементи VII-VIII груп.

4.Змістовий модуль 3. Хімічні методи аналізу

Тема 9. Гравіметричний аналіз.

Тема 10. Титриметричний аналіз.

Тема 11. Основні положення якісного аналізу.

Змістовий модуль 4. Фізичні і фізико-хімічні методи аналізу

Тема 12. Потенціометричні методи аналізу.

Тема 13. Спектральні методи аналізу.

Тема 14. Статистична обробка результатів досліджень.

Модуль 2. Органічна хімія

Змістовий модуль 5. Вуглеводні та Оксиген вмісні органічні сполуки

Тема 15. Вуглеводні. Галогенпохідні вуглеводнів.

Тема 16. Арени.

Тема 17. Спирти. Етери.

Тема 18. Карбонільні сполуки.

Тема 19. Карбонові кислоти. Естери.

Змістовий модуль 6. Біологічно значущі органічні сполуки

Тема 20. Вуглеводи.

Тема 21. Нітросполуки.

Тема 22. Аміни.

Тема 23. Амінокислоти та білки.

Тема 24. Гетероциклічні органічні сполуки.

Модуль 3. Фізична і колоїдна хімія

Змістовий модуль 7. Характеристика речовини в розчиненому стані

Тема 25. Істинні розчини.

Тема 26. Дисперсні системи.

Тема 27. Поверхневі явища. Адсорбція.

Змістовий модуль 8. Закони хімічних претворень

Тема 28. Швидкість хімічної реакції. Хімічна рівновага.

Тема 29. Хімічна термодинаміка та термохімія.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	ус.	у тому числі					усього	у тому числі				
	л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Загальна хімія												
Тема 1. Класи неорганічних сполук.	8	2		2		4	7	2				5
Тема 2. Будова атома. Хімічний зв'язок.	6	2				4	7	2				5
Тема 3. Окисно-відновні реакції.	10	4		2		4	6	1				5
Тема 4. Комплексні сполуки.	8	2		2		4	6	1				5
Разом за змістовим модулем 1	32	10		6		16	26	6				20
Змістовий модуль 2. Хімічні властивості елементів та їх сполук.												
Тема 5. Метали.	8	4				4	6					6
Тема 6. Елементи III-IV груп.	6	2				4	6					6
Тема 7. Елементи V-	6	2				4	6					6

VI груп.												
Тема 8. Елементи VII-VIII груп.	6	2				4	6					6
Разом за змістовим модулем 2	26	10				16	24					24
Змістовий модуль 3. Хімічні методи аналізу												
Тема 9. Гравіметричний аналіз.	7			4		3	6					6
Тема 10. Титриметричний аналіз.	5			2		3	8			2		6
Тема 11. Основні положення якісного аналізу.	7			4		3	8			2		6
Разом за змістовим модулем 3	19			10		9	22			4		18
Змістовий модуль 4. Фізичні і фізико-хімічні методи аналізу												
Тема 12. Потенціометричні методи аналізу	5			2		3	10			2		8
Тема 13. Спектральні методи аналізу.	5			2		3	10			2		8
Тема 14. Статистична обробка результатів досліджень.	3					3	8					8
Разом за змістовим модулем 4	13			4		9				4		24
Змістовий модуль 5. Вуглеводні та Оксиген вмісні органічні сполуки												
Тема 15. Вуглеводні. Галогенпохідні вуглеводнів.	10	2		2		6	9	2				7
Тема 16. Арени.	9	1		2		6	7					7
Тема 17. Спирти. Етери.	9	1		2		6	9	2				7
Тема 18. Карбонільні сполуки.	9	1		2		6	9			2		7
Тема 19. Карбонові кислоти. Естери.	9	1		2		6	9			2		7
Разом за змістовим модулем 5	46	6		10		30	43	4		4		35

Змістовий модуль 6. Біологічно значущі органічні сполуки											
Тема 20. Вуглеводи.	12	4		2		6	10	2			8
Тема 21. Нітросполуки.	9	1		2		6	8				8
Тема 22. Аміни.	9	1		2		6	11			2	9
Тема 23. Амінокислоти та білки.	7	1				6	9				9
Тема 24. Гетероциклічні органічні сполуки.	7	1				6	9				9
Разом за змістовим модулем 6	44	8		6		30	47	2		2	43
Змістовний модуль 7. Характеристика речовини в розчиненому стані											
Тема 25. Істинні розчини.	28	4		4		20		2			
Тема 26. Дисперсні системи.	30	4		6		20		2			
Тема 27. Поверхневі явища. Адсорбція.	30	4		6		20		2		2	
Разом за змістовим модулем 7	88	12		16		60		6		2	
Змістовний модуль 8. Закони хімічних претворень											
Тема 28. Швидкість хімічної реакції. Хімічна рівновага.	30	4		6		20				2	
Тема 29. Хімічна термодинаміка та термохімія.	32	2		4		26				2	
Разом за змістовим модулем 8	62	6		10		46				4	
Усього годин	330	52		62		216	330	20		20	290

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Непередбачено робочим навчальним планом	0

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Непередбачено робочим навчальним планом	0

7. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Л/р «Класи неорганічних сполук»	2	
2	Л/р «Окисно-відновні реакції»	2	
3	Л/р «Отримання та хімічні властивості комплексних сполук»	2	
4	Л/р «Визначення вмісту вологи в ґрунті»	4	2
5	Л/р «Визначення тимчасової жорсткості води» Л/р «Визначення постійної жорсткості води»	2	2
6	Л/р «Якісні реакції на аніони».	2	2
7	Л/р «Якісні реакції на катіони»	2	2
8	Л/р «Визначення кількості нітратів у ґрунті методом прямої потенціометрії».	2	
9	Л/р «Фотоколориметричне визначення вмісту Купруму в розчині».	2	
10	Л/р «Галогенпохідні вуглеводнів»	2	
11	Л/р «Арени»	2	
12	Л/р «Спирти. Феноли»	2	
13	Л/р «Карбонільні сполуки»	2	
14	Л/р «Карбонові кислоти» Л/р «Етери та естери»	2	
15	Л/р «Вуглеводи»	2	
16	Л/р «Нітросполуки»	2	
17	Л/р «Аміни»	2	
27	Л/р «Приготування розчинів заданої концентрації»	2	
28	Л/р «Приготування буферних розчинів та їх властивості»	2	
29	Л/р «Реакції в розчинах електролітів»	2	
30	Л/р «Визначення константи дисоціації оцтової кислоти методом електропровідності»	2	
31	Л/р «Методи отримання колоїдних систем»	2	
32	Л/р «Комплексометричне визначення вмісту іонів кальцію та магнію у водній витяжці ґрунту»	2	2
33	Л/р «Дослідження іонного обміну в ґрунті»	2	
34	Л/р «Дослідження кінетики взаємодії натрій тіосульфату із сульфатною кислотою»	2	2
35	Л/р «Дослідження впливу зовнішніх умов на стан хімічної рівноваги»	2	
36	Л/р «Визначення константи рівноваги реакції взаємодії ферум (III) хлорида з калій йодидом»	4	
37	Л/р «Енергетика хімічних процесів»	4	2
	Разом	62	20

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	<p style="text-align: center;">Класи неорганічних сполук.</p> <p>1. Розподіл неорганічних сполук на прості та складні.</p> <p>2. Оксиди: номенклатура; солетворні та несолетворні оксиди; основні, кислотні та амфотерні; хімічні властивості та методи отримання.</p> <p>3. Основи: класифікація та номенклатура; хімічні властивості та методи отримання. Хімічні властивості амфотерних гідроксидів.</p> <p>4. Кислоти: класифікація та номенклатура; способи утворення безкисневих та кисневмісних кислот; хімічні властивості кислот.</p> <p>5. Солі: класифікація та номенклатура солей; способи отримання солей (середніх, кислих, основних); хімічні властивості солей.</p> <p>6. Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук.</p>	4	5
2	<p style="text-align: center;">Будова атому. Хімічний зв'язок.</p> <p>1. Сучасна модель стану електрона в атомі. Електронна хмара та атомна орбіталь.</p> <p>2. Квантові числа (головне, орбітальне, магнітне, спінове квантове число).</p> <p>3. Принцип Паулі. Розподіл електронів в атомах за правилом Клечковського.</p> <p>4. Принципи складання електронних графічних формул атомів (правило Хунда).</p> <p>5. Періодичний закон. Періодична система. Зміна хімічних властивостей елементів у періодах та групах.</p> <p>6. Зміна радіусів атомів, енергії іонізації та спорідненості до електронів елементів у періодах та групах періодичної системи.</p> <p>7. Електронегативність хімічного елемента. Таблиця відносної електронегативності Полінга.</p> <p>10. Валентність і ступінь окиснення елементів.</p> <p>11. Види хімічного зв'язку (ковалентний полярний і неполярний, іонний, металевий); їх характеристики.</p> <p>12. Довжина хімічного зв'язку, енергії хімічного зв'язку, насиченість і направленість хімічного зв'язку.</p> <p>13. Гібридизації орбіталей (sp^3-, sp^2- та sp- гібридизація)</p> <p>14. Донорно-акцепторний хімічний зв'язок (водневий зв'язок).</p> <p>15. Міжмолекулярна взаємодія (орієнтаційна, дисперсійна індукційна).</p>	4	5
3	<p style="text-align: center;">Окисно-відновні реакції.</p> <p>1. Ступеня окиснення атома.</p> <p>2. Процеси окиснення та відновлення, речовини відновники та окисники.</p> <p>3. Вищий ступінь окиснення елемента в його сполуках. Окисно-відновні властивості елемента у вищому ступеню окиснення.</p> <p>4. Нижчий ступінь окиснення елемента в його сполуках. Окисно-відновні властивості елемента у нижчому ступеню окиснення.</p> <p>5. Складання ОВР за методом електронного балансу та за методом напівреакцій.</p> <p>6. Вплив середовища розчину, температури, концентрації</p>	4	5

	речовини на перебіг ОВР. 7. Розрахунок молярних мас еквівалентів окисника та відновника.		
4	Комплексні сполуки. 1. Комплексні сполуки. Різниця між комплексними сполуками та подвійними солями. 2. Основні положення координаційної теорії Вернера. 3. Тип хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Ізомерія комплексних сполук. 4. Основні складові частини комплексної сполуки. 5. Комплексоутворювач. Елементи- комплексоутворювачі. Координаційного числа. 6. Ліганди. Класифікація лігандів. Координаційна ємністю (дентатність) лігандів. 7. Заряд комплексного іона. Комплексні електроліти та і неелектроліти. Первинна і вторинна дисоціація. Константа нестійкості комплексів. Механізми руйнування комплексних сполук.	4	
5	Метали. 1. Особливості будови атомів металів та неметалами. 2. Металева гратка. Загальні фізичні та хімічні властивості металів. Ряд напруги металів. 4. Зміна властивості лужних елементів (розмір атома, температура плавлення, електропровідність, енергія іонізації, стандартний окисно-відновний потенціал). 5. Купрум. Будова атома, ступені окиснення, хімічні властивості. 6. Хімічні властивості елементів I-II групи. Будова атомів, основні валентності. 7. d-елементи. Особливості будови атома. Хімічні властивості. 8. Значення для розвитку рослин молібдену та мангану. 9. Амфотерні властивості сполук мангану, молібдену, хрому. 10. Електронна формула атома феруму, його валентності. Властивості оксидів та гідроксидів. Корозія заліза. 11. Електронна формула атомів нікелю та кобальту. Валентності нікелю та кобальту. Властивості оксидів і гідроксидів. 12. Фізичні та хімічні властивості платинових металів.	4	5
6	Елементи III-IV груп. 1. Хімічні властивості елементів основної підгрупи III групи. Будова атомів, основні валентності. Зміна атомних, іонних радіусів та енергії іонізації у підгрупі. Розповсюдженість і форми перебування в природі. 2. Загальна характеристика елементів побічної підгрупи III групи. Розповсюдженість і форми перебування в природі. 3. Хімічні властивості елементів основної підгрупи IV групи. Будова атомів, основні валентності. Зміна атомних і іонних радіусів та енергії іонізації у підгрупі. Розповсюдженість і форми перебування в природі. 4. Загальна характеристика елементів побічної підгрупи IV групи. Розповсюдженість і форми перебування в природі.	4	6

7	<p>Елементи V-VI груп.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Значення нітрогену та фосфору як біогенних елементів. 2. Будова атома нітрогену. Валентності нітрогену, фізичні та хімічні властивості. 3. Будова атома фосфору. Валентності фосфору, фізичні та хімічні властивості. 4. Хімічні властивості арсену. 5. Хімічні і фізичні властивості металів V групи побічної підгрупи. 6. Хімічні властивості елементів VI групи. Будова атомів, основні валентності. Зміна атомних, іонних радіусів та енергії іонізації у підгрупі. Розповсюдженість і форми перебування в природі. 	4	6
8	<p>Елементи VII-VIII груп.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Хімічні властивості елементів VII групи, основної та побічної підгруп. Будова атомів, основні валентності. Зміна атомних, іонних радіусів та енергії іонізації у підгрупі. Розповсюдженість і форми перебування в природі. 2. Використання сполук хлору в сільському господарстві. 3. Особливості будови атомів представників елементів VIII групи періодичної системи. 4. Фізичні та хімічні властивості інертних газів. 	4	6
9	<p>Гравіметричний аналіз</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гравіметричний аналіз: метод осадження, метод виділення. 2. Метод осадження. Осаджувана форма. Вимоги до осаджуваної форми. 3. Умови утворення осаду. Добуток розчинності. Утворення крупнокристалічних осадів. Старіння осаду. 4. Вагова форма. Вимоги до вагової форми. 5. Фільтрування та промивання осаду. Декантація. 6. Висушування та прожарювання осаду. 7. Гравіметричний фактор. 	3	6
10	<p>Титриметричний аналіз.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Титриметричний аналіз. Розчин титранту; вимоги до розчину титранту. Реакції в титриметричному аналізі. 2. Первинний стандарт. Вимоги до стандартних речовин. 3. Вторинний стандарт. Приготування розчинів вторинних стандартів. 4. Точка еквівалентності. Фіксація точки еквівалентності. 5. Кисотно-основне титрування. Індикатор у кисотно-основному титруванні. Методи вибору індикатору. Індикаторна похибка титрування. Інтервал переходу забарвлення індикатору. Розчин-свідок. 6. Методи титриметричного аналізу. Обернене титрування титрування із заміщенням. 7. Осаджувальне титрування. Основні типи осаджувального титрування. Способи індикації кінцевої точки титрування в осаджувальному титруванні. 8. Комплексометричне титрування. Комплексон. Вплив рН середовища на проведення комплексометричного визначення. Металохромні індикатори. 9. Окисно-відновне титрування. Методи окисно-відновного титрування. Умови проведення прямого окисно-відновного титрування. Перманганатометричне титрування. 	3	6

11	<p>Основні положення якісного аналізу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Якісний аналіз. Основні завдання якісного аналізу. 2. Аналітична реакція. Основні вимоги до реакцій, що використовуються в якісному аналізі. 3. Дробовий та систематичного аналіз. 4. Групові реагенти, селективні реакції. 5. Характеристики чутливості реакції: відкриваний мінімум, граничне розведення. Способи підвищення чутливості реакції. 6. Реакції розділення. Маскування іонів. 7. Аналітичні класифікації катіонів і аніонів. 8. Систематичний хід аналізу аніонів. 9. Систематичний хід аналізу катіонів. 	3	6
12	<p>Потенціометричні методи аналізу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Електрохімічні методи аналізу (вольтамперометрія, електрогравіметрія, потенціометрія, кулонометрія). 2. Гальванічний елемент. ЕРС гальванічного елемента. Індикаторний електрод, електрод порівняння, мембранні електроди. 3. Скляний електрод. Склад і підготовка до роботи скляного електрода. 4. Пряма потенціометрія. Її переваги. Методи розрахунку концентрації речовини в прямій потенціометрії. 5. Потенціометричне титрування. Розрахунок точки еквівалентності в потенціометричному титруванні. 	3	8
13	<p>Спектральні методи аналізу</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна характеристика спектральних методів аналізу. 2. Абсорбційна спектроскопія. 3. Монохроматичне випромінювання. 4. Закон Бугера-Ламберта-Бера. 5. Молярний коефіцієнт поглинання. 6. Спектр поглинання. 7. Особливості фотометричних методів дослідження. 8. Основи спектрофотометричних методів дослідження. 9. Атомно-абсорбційний аналіз: суть метода, обладнання. <p>Емісійний полум'яно-фотометричний аналіз: суть метода, обладнання.</p>	3	8
14	<p>Статистична обробка результатів досліджень.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вимірювання. Правильність вимірювання. Класифікація похибок вимірювання. Систематичні похибки (методичні похибки; інструментальні похибки; реактивні похибки; індивідуальні похибки). 2. Методи усунення методичних похибок: аналіз стандартних зразків; аналіз незалежним методом; холостий дослід; зміна розміру проби. 3. Випадкові похибки. Промахи. Збіжність результатів вимірювання. Відтворюваність вимірювань. 4. Абсолютна похибка аналізу. Відносна похибка аналізу. 5. Довірчий інтервал. 	3	8

15	<p style="text-align: center;">Вуглеводні. Галогенопохідні вуглеводнів</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гомологічні ряди органічних сполук. Гомологічний ряд алканів. 2. Конформація й ізомерія органічних речовин. Ізомерія карбонового ланцюга (скелета). 3. Класифікація атомів карбону в молекулах насичених вуглеводнів: первинні, вторинні, третинні та четвертинні атоми. 4. Номенклатура органічних сполук. Номенклатура IUPAC алканів. Вуглеводневі радикали (алкіли). 5. Хімічні властивості алканів: реакції галогенування та нітрування. Механізм реакції радикального заміщення: типи розриву хімічного зв'язку; вільні радикали; ланцюгові реакції. 6. Електронна природа, геометрія і властивості подвійного та потрійного зв'язків. sp^2- та sp- гібридизації, π-зв'язок. 7. Номенклатура алкенів та алкінів. 8. Ізомерія алкенів (ізомерія скелета; положення подвійного зв'язку; геометрична ізомерія). 9. Хімічні властивості алкенів: а) реакції приєднання водню, галогенів, галогеноводнів, води, сульфатної кислоти; б) реакції окиснення; в) реакції полімеризації. Механізм реакції електрофільного приєднання. Правило Марковникова. 10. Методи одержання алкенів: з алканів, спиртів, галогенопохідних. Правило Зайцева. 11. Хімічні властивості алкінів: а) реакції приєднання (гідрогенування; галогенування; гідрогеногалогенування; гідратації); б) кислотність ацетиленового атома гідрогену: реакції заміщення на метал. 12. Методи одержання алкінів: з дигалогенопохідних; алкілгалогенідів і ацетиленідів одновалентних металів. 13. Особливість хімічної будови молекул галогенопохідних. Полярність зв'язків карбон – галоген. Індуктивний ефект. 14. Ізомерія і номенклатура галогенопохідних. 15. Реакції заміщення атома галогену. Реакції нуклеофільного заміщення. Порівняльна характеристика рухливості атома галогену в похідних алканів, ненасичених вуглеводнів, аренів. 16. Методи одержання галогенопохідних з вуглеводнів і спиртів. Добування галогенопохідних ароматичних вуглеводнів з галогеном в ароматичному циклі та в боковому ланцюзі. 	6	7
16	<p style="text-align: center;">Арени</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ароматичність, правило Хюккеля. 2. Гомологічний ряд аренів. Ізомерія і номенклатура. 3. Реакції електрофільного заміщення. Електрофільні реагенти. Роль каталізаторів. 4. Правила орієнтації в реакціях електрофільного заміщення. Електроно- донорні (I роду) та електроноакцепторні (II роду) замісники, їх спрямовувальна дія. 	6	7

17	<p style="text-align: center;">Спирти. Етери.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення та класифікація спиртів і фенолів. 2. Будова спиртів. Характер зв'язків С—О і О—Н. 3. Гомологічні ряди, ізомерія, номенклатура. Первинні, вторинні, третинні спирти. 4. Асоціація і водневі зв'язки, їхній вплив на фізичні властивості спиртів. 5. Хімічні властивості спиртів. Кислі й основні властивості. Реакції заміщення: а) атома гідрогену в гідроксилі; б) гідроксилу. Дегідратація: внутрішньо- і міжмолекулярна. Окиснення спиртів. 6. Ненасичені спирти. Аліловий спирт: реакції за гідроксилом і подвійним зв'язком. 7. Багатоатомні спирти. Залежність фізичних властивостей спиртів від кількості гідроксильних груп у молекулі. Хімічні властивості: взаємний вплив сусідніх гідроксильних груп, якісна реакція. 8. Феноли. Взаємний вплив гідроксильної групи і ароматичного циклу. Особливості хімічних властивостей фенолів. Реакції фенолів по гідроксильній групі і ароматичному циклу. Кислотність фенолів. Якісні реакції на феноли. 9. Методи добування спиртів і фенолів. 10. Етери. Будова, ізомерія та номенклатура. Методи добування. Хімічні властивості: утворення оксонієвих сполук, розщеплення. Діетиловий етер, діоксан. 	6	7
18	<p style="text-align: center;">Карбонільні сполуки.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ізомерія й номенклатура. 2. Будова карбонільної групи. Розподіл електронної густини в молекулах оксосполук. Реакційні центри в молекулах альдегідів і кетонів. 3. Хімічні властивості. Типи реакцій: реакції приєднання за π-зв'язком карбонільної групи; реакції заміщення атома кисню карбонілу; реакція заміщення біля α-карбонів атома радикала. Механізми реакцій. 4. Окиснення альдегідів і кетонів. 5. Ароматичні альдегіди і кетони. Реакції карбонільної групи й ароматичного радикала. Бензальдегід і ацетофенон. 6. Добування альдегідів і кетонів з алкінів, спиртів, кислот, дигалогенопохідних. 	6	7
19	<p style="text-align: center;">Карбонові кислоти.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Класифікація карбонових кислот за числом карбоксильних груп (основність) і за характером вуглеводневого радикала (насичені, ненасичені, ароматичні). 2. Ізомерія кислот. Тривіальна і систематична номенклатура. 3. Електронна будова карбоксильної групи. Взаємний вплив гідроксильної і карбонільної груп. Мезомерна будова аніону. 4. Водневий зв'язок у кислотах і його вплив на фізичні 	6	7

	<p>властивості.</p> <p>5. Хімічні властивості: реакції за участю атома гідрогену карбоксильної групи (дисоціація, солеутворення); реакції заміщення гідроксилу в карбоксильній групі (утворення функціональних похідних кислот: естерів, амідів, галогенангідридів, ангідридів, нітрилів); реакції декарбоксилювання за участю вуглеводневого радикала.</p> <p>6. Двохосновні карбонові кислоти. Взаємний вплив карбоксильних груп. Поведінка під час нагрівання. Особливі властивості метиленової групи малонового ефіру. Ангідриди й аміди дикарбонових кислот.</p> <p>7. Ненасичені кислоти. Акрилова кислота і її естери, аміди, нітрили. Олеїнова, лінолева, ліноленова кислоти. Малейнова та фумарова кислоти. Геометрична ізомерія як вид просторової ізомерії. Умови і механізм взаємного перетворення цис- і транс-ізомерів.</p> <p>8. Взаємоперетворення функціональних похідних карбонових кислот.</p> <p>9. Визначення, основність і атомність гідроксикислот. Ізомерія та номенклатура одноосновних гідроксикислот.</p> <p>10. Методи одержання (при неповному окисненні гліколей, з галогенокислот, з альдегідів і кетонів через гідроксинітрили).</p> <p>11. Хімічні властивості гідроксикислот: реакції карбоксильної і спиртової груп. Відношення гідроксикислот до нагрівання.</p> <p>12. Найбільш важливі представники гідроксикислот: гліколева, молочна, яблучна, винна, лимонна.</p> <p>13. Оптична ізомерія, її визначення. Асиметричні органічні молекули. Асиметричні центри. Оптична активність, оптично активні речовини.</p> <p>14. Оптичні ізомери з одним асиметричним атомом карбону. Дзеркальні ізомери (енантіомери, оптичні антиподи). Рацемати. Проекційні формули Фішера. D і L-ряди.</p> <p>15. Естери. Будова, ізомерія та номенклатура. Методи добування. Хімічні властивості. Жири. Гідроліз жирів.</p>		
20	<p style="text-align: center;">Вуглеводи</p> <p>1. Класифікація вуглеводів. Будова та ізомерія моносахаридів. Таутомерні форми моносахаридів.</p> <p>2. Оптична ізомерія моносахаридів. Формули Фішера для оптичних ізомерів моносахаридів.</p> <p>3. Хімічні властивості моносахаридів (реакції за участю карбонільної групи, глікозидного гідроксилу, гідроксильних спиртових груп).</p> <p>4. Хімічні властивості пентоз (рибози, дезоксирибози, ксилози, арабінози).</p> <p>5. Хімічні властивості гексоз (глюкози, манози, галактози, фруктози).</p> <p>6. Класифікація дисахаридів. Характер зв'язку в дисахаридах між залишками моносахаридів.</p> <p>7. Хімічні властивості відновлюючих та невідновлюючих дисахаридів.</p>	6	8

	<p>8. Хімічні властивості та методи отримання окремих представників дисахаридів (мальтози, трегалози, целобіози, лактози, сахарози).</p> <p>9. Полісахариди. Хімічні властивості полісахаридів (гідроліз, реакції спиртових груп).</p> <p>10. Хімічні властивості та методи отримання окремих представників полісахаридів (крохмалю, клітковини (целюлози), інуліну, пентозану, пектинових речовин).</p>		
21	<p style="text-align: center;">Нітросполуки</p> <p>1. Аліфатичні нітросполуки. Класифікація, ізомерія, номенклатура. Синтези нітросполук (з алканів та з галогеналканів). Будова нітрогрупи. Таутомерія нітросполук. Взаємодія з лугами та нітритною кислотою, конденсація з карбонільними сполуками.</p> <p>2. Ароматичні нітросполуки. Нітрування бензену, гомологів бензену, арилгалогенідів, фенолу, аніліну й інших похідних. Нітрування гомологів бензену в бічному ланцюзі. Хімічні властивості нітросполук. Продукти відновлення нітросполук.</p>	6	8
22	<p style="text-align: center;">Аміни</p> <p>1. Аміни. Особливості ізомерії і та номенклатури.</p> <p>2. Хімічні властивості амінів.</p> <p>3. Методи одержання амінів (реакції алкілування аміаку й амінів; відновлення нітросполук, нітрилів, амідів, оксидів).</p>	6	9
23	<p style="text-align: center;">Амінокислоти та білки.</p> <p>1. Будова амінокислот.</p> <p>2. Хімічні властивості амінокислот.</p> <p>3. Методи одержання амінокислот з альдегідів і кетонів, з галогенозаміщених кислот.</p> <p>4. Поліпептиди і білки. Класифікація білків. Будова білків (первинна, вторинна, третинна і четвертинна структури).</p> <p>5. Хімічні властивості білків (денатурація розчинних білків, амфотерність, гідроліз).</p>	6	9
24	<p style="text-align: center;">Гетероциклічні сполуки.</p> <p>1. П'ятичленні гетероциклічні сполуки. Загальна характеристика гетероциклів. Класифікація. Номенклатура. Ароматичні гетероцикли. Роль гетероциклів у природі та різних галузях промислового органічного синтезу.</p> <p>2. П'ятичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом: фуран, тіофен, пірол. Властивості п'ятичленних гетероциклів. Пірольне кільце в природних об'єктах: гемоглобін, хлорофіл і вітамін В12.</p> <p>3. Шестичленні гетероциклічні сполуки. Піридин. як представник шестичленних гетероциклів. Вітаміни, що містять піридинове кільце. Піридиновий та піперидиновий цикли в алкалоїдах.</p> <p>4. Піримідин та його основи. Пурин. Хінолін. Будова, хімічні властивості.</p>	6	9

25	<p style="text-align: center;">Істині розчини</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стадії процесу розчинення. Знак теплового ефекту кожно стадії. 2. Електроліти та неелектроліти. 3. Електролітична дисоціація. Основні положення теорії електролітичної дисоціації. 4. Ступінь дисоціації. Залежність ступеню дисоціації від характеру хімічного зв'язку в молекулі електроліту; концентрації електроліту; концентрації та природи розчинника; наявності однойменно зарядженого іона. 5. Сильні та слабкі електроліти. 6. Константа дисоціації електроліту. 7. Закон розведення Освальда. 8. Активності іонів. Основні положення теорії Дебая-Хюккеля. Іонна сила розчинів. 9. Добуток розчинності. 10. Умови перебігу реакцій у розчинах електролітів до кінця. 11. Гідроліз солі. Ступінь і константа гідролізу. Залежить ступінь гідролізу від: константи дисоціації слабого електроліту; зміни температури; розведення розчину; додавання кислоти чи луку. 12. Види концентрацій та формули для їх розрахунку: масова частка розчиненої речовини; мольна частка; молярна концентрація; моляльна концентрація; еквівалентна концентрація; титр. 	12	20
26	<p style="text-align: center;">Дисперсні системи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Колоїдні розчини. Класифікація дисперсійних систем. 2. Способи отримання колоїдних систем (метод конденсації, метод пептизації). 3. Основні складові міцели золю. Особливості будови подвійного електричного шару. 4. Емульсії. Стабілізації емульсій. 5. Поверхнево-активні речовини. Правило Дюкло-Траубе. 6. Ефект Тіндалля. 7. Коагуляція. Фактори, що сприяють коагуляції. Поріг коагуляції. Правило Шульца-Гарді. 8. Поведінка розчинів високомолекулярних сполук. 	12	20
27	<p style="text-align: center;">Поверхневі явища. Адсорбція.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поверхнева енергія. Поверхневий натяг. 2. Адсорбція розчинених речовин на поверхні рідина/газ. Рівняння Гіббса. 3. Адсорбції розчинених речовин на поверхні тверда поверхня/рідина. Адсорбційна рівновага. 4. Ізотерма адсорбції. Рівняння Фрейндліха. 5. Обмінна адсорбція. Її основні закономірності. 	12	20
28	<p style="text-align: center;">Швидкість хімічної реакції. Хімічна рівновага.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Швидкості хімічної реакції. 2. Закон хімічної кінетики. Кінетичне рівняння реакції. Константа швидкості реакції. 3. Молекулярності і порядку реакції. 4. Вплив температури на швидкість реакції. Правило Вант-Гоффа. 5. Рівняння Ареніуса. Енергія активації. Енергетичний бар'єр. Активований комплекс. 6. Механізм ланцюгової реакції. Вільні радикали. 	12	20

	7. Каталізатори. Механізм гомогенного каталізу. Механізм гетерогенного каталізу. Промоутери, та каталітичні отрути. 8. Обернені та необернені хімічні реакції. Хімічна рівновага. 9. Вплив на стан хімічної рівноваги зміни температури, тиску, концентрації реагуючих речовин і продуктів реакції (принцип Ле-Шательє).		
29	Хімічна термодинаміка і термохімія. 1. Енергія. Закон збереження енергії. 2. Вільна енергія. Робота із розширення газу. 3. Відкрита, закрита й ізольована системи. 4. Характеристики параметрів стану: температури, тиску, об'єму. 5. Ізотермічні, ізобаричні, ізохоричні процеси. 6. Функції стану: внутрішня енергія, ентропія, ентальпія, ізобарний, ізохорний потенціал. 7. Ідеальний газ. Рівняння стану ідеального газу Менделєєва-Клайперона. Перший закон термодинаміки. 8. Закон Гесса. Теплові ефекти реакції. Теплота утворення речовини. Теплота спалювання. Теплота утворення простих речовин. 9. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Розрахунок ентропії. 10. Третій закон термодинаміки. Критерії самовільного перебігу процесу.	12	26
	Разом	216	290

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Непередбачено робочим навчальним планом	0

10. Методи навчання

- За сприйняттям навчальної інформації:
 - словесні (лекція, бесіда);
 - наочні (демонстрація досліду);
 - практичні (самостійне проведення наукових досліджень).
- За ступеням самостійного мислення при засвоєнні знань:
 - репродуктивні;
 - продуктивні (дослідницькі, пошукові).
- За ступенем управління навчальним процесом:
 - навчання під керівництвом викладача;
 - самостійна робота с підручниками і науковою літературою, текстами лекцій;
 - робота з комп'ютером;
 - виконання письмових завдань;
 - лабораторних робіт.

11. Методи контролю

- Поточний контроль:
 - експрес опитування – опитування на засвоєння попередньої лекції (на початку чергової);

- опитування під час лекції на розуміння її суті;
- опитування при проведенні лабораторно-практичних занять, написання тестових робіт.

2. Періодичний контроль – модульний контроль.

3. Підсумковий контроль – іспит.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для іспиту

Поточне тестування та самостійна робота																		Ек-ен	Су ма
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2					Змістовий модуль 3				Змістовий модуль 4				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	20	100
3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	7	7		

T1, T2 ... T18 теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
66-74	D	задовільно	
60-65	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Свіцова Я.О. Хімія: Лабораторний практикум для студентів ОС бакалавр спеціальностей 201 Агрономія, 202 Захист і карантин рослин рослин, 205 Лісове господарство, 206 Садово-паркове господарство / Я.О. Свіцова, Н.Л. Хименко, О.М. Дубина. – Харків: ХНАУ, 2019. – 60 с.

2. Хімія: методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів спеціальностей 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 205 «Лісове

господарство» / Я.О. Свіщова, О.М. Дубина, Н.Л. Хименко, О.М. Будвицька. – Харків: ХНАУ, 2018. – 72 с.

3. Неорганічна хімія. Аналітична хімія: методичні вказівки для самостійної роботи студентів напряму підготовки 6.090101 «Агрономія» / Я.О. Свіщова, О.М. Дубина, Н.Л. Хименко, О.М. Будвицька. – Х.: ХНАУ, 2016. – 39 с.

4. Аналітична хімія. Кількісний аналіз: посібник / Я.О. Свіщова, І.Б. Бондаренко, Н.Л. Хименко, С.А. Шаповалов. – Харків: ХНАУ, 2011. – 130 с.

5. Дубина О.М. Фізична і колоїдна хімія: лабораторний практикум: навч. посібник / О.М. Дубина. – Х.: ХНАУ, 2011. – 190 с.

6. Дубина О.М. Органічна хімія: практикум / О.М. Дубина, Я.О. Свіщова, В.Г. Панченко. – Харків: ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2015. – 117 с.

14. Рекомендована література

Основна:

1. Загальна та неорганічна хімія: підручник / О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовських, С.В. Іванов. – Т. 1, Т. 2, Педагогічна преса, 2002. (<http://er.nau.edu.ua:8080/handle/NAU/16542>).

2. Загальна та біонеорганічна хімія: підручник / О.І. Карнаухов, Д.О. Мельничук, К.О. Чеботько, В.А. Копілевич. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 544с.

3. Хомченко Г.П. Неорганическая химия: учебник / Г.П. Хомченко, И.К. Цитович. – Москва: Высш. шк., 1987. – 463с.

4. Ластухін Ю.О. Органічна хімія. / Ю.О. Ластухін, С.А. Воронов. – Львів, Центр Європи, 2009. – 868с.

5. «Органічна хімія»: підручник / В.Я. Чирва, С.М. Ярмолюк, Н.В. Толкачова, О.Є. Земляков. — Львів: БаК, 2009. — 996 с.

Додаткова:

1. Бондаренко І.Б. Неорганічна хімія. Окисно-відновні реакції: метод. вказівки та контрольні завдання для організації самостійної роботи студентів / І.Б. Бондаренко, Н.Л. Хименко, Л.Ф. Гребенюк. – Харків: ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2006 – 22 с. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебник / Н.Л. Глинка. - М.: Химия, 1980.- 168с.

2. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: підручник / Н.В. Романова. –Київ: Вища школа., 1998.-480с.

3. Аналітична хімія: посібник / В.А. Копілевич, В.Є. Косматий, Л.В. Войтенко та ін. – Київ: Фенікс, 2004. – 300 с.

4. Основы аналитической химии / под ред. Ю.А. Зотова. Т. 1. – Москва: Высш. шк., 2004. – 361с.; Т. 2. – 503 с.

5. Лабораторний практикум з аналітичної хімії: навч. посібник / О.А. Бугаєвський, А.В. Дрозд, В.А. Науменко, О.І. Юрченко / за ред. О.А. Бугаєвського, А.В. Дрозда. – Харків: ХДУ, 1999. – 140 с.

6. Загальна та неорганічна хімія : Підручник для студ. вищ. навч. закладів: У 2-х ч. - Ч. 1 / Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Левадовських В.М., Іванов С.В. – Київ: Пед. преса, 2002. – 520 с.

7. Загальна та неорганічна хімія : Підручник для студ. вищ. навч. закладів: У 2-х ч. - Ч. 2 / Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Левадовських В.М., Іванов С.В.) – Київ: Пед. преса, 2000. - 784 с.

8. Загальна хімія : Підручник / Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М., Голуб О.А., за ред. Голуба О.А. – Київ: Вища шк., 2009. – 471 с.

9. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук / Ю.О. Ластухін. – Львів: Національний університет "Львівська політехніка", "Інтелект-Захід", 2005. – 560 с.

10. Гранцберг И.И. Органическая химия: учебник / И.И. Гранцберг. – Москва: Высш. шк., 1987. – 480 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Романова Н.В. Загальна і неорганічна хімія: підручник / Н.В. Романова. – К.; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. – 480 с. – [Електронний ресурс]: Химия и химическая промышленность. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/425638/>

2. Турчин П.Ф. Фізична та колоїдна хімія: підручник / П.Ф. Турчин. – Рівне: НУВГП, 2008. – 269 с. [Електронний ресурс]: Химия и химическая промышленность. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/422576/>

3. Болотов В.В. Аналітична хімія: навчальний посібник / В.В. Болотов. – Рівне: НУВГП, 2004. – 480 с. [Електронний ресурс]: Книги. Естественные науки. – Режим доступа: <http://book.tr200.net/v.php?id=827368>