

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

Кафедра науки про Землю та хімії



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан агрономічного факультету

Іван МРИНСЬКИЙ

« 23 » червня 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ХІМІЯ»

освітній рівень перший (бакалаврський)

спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

освітня програма Захист і карантин рослин

факультет Агрономічний

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, що навчаються за освітньою програмою Захист і карантин рослин зі спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»

Розробники: Біла Т.А., доцент, к.с.-г.н., Ляшенко Є.В., доцент, к.х.н.



Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри науки про Землю та хімії
Протокол від « 27 » травня 2020 року № 13

Схвалено методичною комісією агрономічного факультету
Протокол від « 05 » червня 2020 року № 3

Затверджено на Вченій раді агрономічного факультету
Протокол від « 23 » червня 2020 року № 12

Завідувач кафедри науки про Землю та хімії

Михайло КОЗИЧАР

« 23 » червня 2020 року

© Біла Т.А. 2020 р.
© Ляшенко Є.В.. 2020 р.
© Біла Т.А. 2021 р.
© Ляшенко Є.В.. 2021 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (напрямок підготовки), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів I семестр денна форма – 2,0 II семестр денна форма – 4,0	Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство	Обов'язкова компонента ОК 29.	
Змістових частин – 4 Індивідуальне науково-дослідне завдання -	Спеціальність 202 Захист і карантин рослин	Рік підготовки	
		I сем. 1-й	
II сем. 1-й			
Семестр			
1-й, 2-й			
Лекції			
I сем. 14 год.			
II сем. 30 год.			
Лабораторні			
I сем. 14 год.			
II сем. 28 год.			
Практичні			
I сем. 2 год.			
II сем. 2 год.			
Самостійна робота			
I сем. 30 год.			
II сем. 60 год.			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 2	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Індивідуальні завдання	
		-	
		Вид контролю:	
		I сем. – залік	
II сем. -			
		екзамен	

Примітка: Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: I семестр: для денної форми навчання – 1 : 1; II семестр: для денної форми навчання – 1 : 1.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни "Хімія"

Основна мета вивчення «Хімії» – набуття здобувачами вищої освіти необхідного рівня знань з хімії, які є науковою основою засвоєння профільюючих навчальних дисциплін, а в практичній роботі – забезпечують розуміння хімічних аспектів, спрямованих на підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва, прищеплюють навички виконання хімічного експерименту, що сприяє формуванню первинних професійних дій фахівця агрономічного профілю.

Основні завдання курсу «Хімії»:

- вивчення теоретичних положень дисципліни як наукової бази освоєння професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін;
- набуття здобувачами вищої освіти міцних знань з хімії найважливіших біогенних елементів, необхідних для вивчення їх біологічної ролі та використання в сільськогосподарській практиці;
- засвоєння основних методів та прийомів проведення хімічного експерименту.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

знати:

- сучасні теоретичні положення про будову атома, хімічний зв'язок, хімічну кінетику і термодинаміку, властивості електролітів і неелектролітів, властивості елементів та їх найважливіших сполук;
- хімічний склад, будову та властивості речовин, що є компонентами узагальнених об'єктів діяльності фахівців спеціальності “Захист та карантин рослин” - ґрунтів, опадів, повітря, добрив, хімічних засобів захисту рослин тощо;
- основні методи якісного і кількісного аналізу іонів, простих і складних речовин, їх принцип, хімізм, хід виконання аналізу, розрахунки;
- фізичні і хімічні властивості органічних речовин та їх практичне використання;
- роль хімії органічних сполук для живої природи, створення нових типів біологічно активних речовин і полімерних матеріалів;
- основні фізико-хімічні явища, що відбуваються в природі і техніці (осмос, буферна дія, сорбційні явища, коагуляція і пептизація колоїдних систем тощо);
- природу і механізм цих процесів, а також способи впливу на них, екологічні проблеми і фізико-хімічні методи їх вирішення.

вміти:

- готувати для аналізу, згідно з відповідними методиками, прилади, посуду, реактиви, матеріали;
- користуватися приладами, посудом, реактивами, матеріалами в процесі виконання відповідних аналізів;
- виконувати якісний і кількісний аналіз вмісту іонів та речовин;
- проводити, користуючись відповідними методиками, якісний і кількісний аналіз рослин, добрив, води, ґрунту, хімічних засобів захисту тощо.

Мати компетенції:

інтегральні

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, з використанням теорії і методів біології та аграрних наук.

загальні компетенції

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК12. Навички здійснення безпечної діяльності.

демонструвати здатність

РН 4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.

3. Програма навчальної дисципліни "Хімія"

I семестр

Змістова частина 1. Неорганічна хімія.

1. Вступ

Об'єкти і методи дослідження хімії як науки. Предмет і методи навчання. Види навчальної діяльності, навчальних занять та індивідуальних завдань студентів із навчальної дисципліни. Форми контрольних заходів. Роль навчальної дисципліни у формуванні фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» спеціальності 202 «Захист та карантин рослин». Роль хімії в інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Сутність агроекологічних проблем хімізації землеробства.

Взаємозв'язок навчальної дисципліни «Хімія» з іншими навчальними дисциплінами освітньо-професійної програми підготовки фахівців агрономічного напрямку.

Роль вітчизняних і провідних учених світу в розвитку хімії як науки. Рекомендована література.

2. Сучасні тлумачення загальних наукових понять з хімії та закономірностей перебігу хімічних процесів у розчинах

Сучасне тлумачення основних понять атомно-молекулярного вчення: атомна та молекулярна маси, моль, мольний об'єм, еквівалент. Закон збереження маси та сталості складу. Закон Авогадро та об'ємних співвідношень газів. Закон еквівалентів. Квантово-механічні принципи будови атомів. Ядерна модель будови атома. Квантові числа та рівні енергії. Електронні формули. Сучасне тлумачення періодичного закону і структури періодичної системи елементів Д.І. Менделєєва.

Сучасне уявлення про природу хімічного зв'язку. Основні характеристики і типи хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок, його властивості: насиченість,

кратність, напрямленість у просторі, полярність. Іонний зв'язок, його природа. Іонні кристали. Водневий зв'язок та його біологічна роль. Міжмолекулярний та внутрішньо молекулярний зв'язок.

Дисперсні системи. Розчини, їх типи та способи вираження концентрацій розчинів. Електроліти і неелектроліти. Електролітична дисоціація. Ступінь і константа дисоціації. Іонно-молекулярні рівняння. Водневий та гідроксильний показники. Способи вимірювання рН розчинів. Константа та сутність гідролізу.

3. Характеристика окисно-відновних процесів. Їх місце та значення для компонентів агросфери: ґрунту, рослин, добрив, хімічних засобів захисту рослин, повітря, водойм. Координаційні сполуки

Сучасні, загальні поняття про окисно-відновні реакції. Ступінь окиснення хімічних елементів, окисники і відновники. Метод електронного балансу. Особливості перебігу окисно-відновних реакцій залежно від середовищ: ґрунтового, повітряного, рослинний організм, водойма тощо.

Поширення і роль координаційних сполук в атмосфері. Основні положення координаційної теорії Вернера: комплексоутворювач, ліганди, координаційне число, внутрішня та зовнішня сфери комплексу. Класифікація, номенклатура та ізометрія комплексних сполук, їх ступінчаста дисоціація. Особливості будови біологічно активних координаційних сполук.

4. Хімія s-, p-, d-елементів, що знаходяться в компонентах агросфери та їх врахування з метою забезпечення сталого розвитку землеробства

Загальна характеристика s-, p-, d-елементів. Їх основні фізичні і хімічні властивості.

Вміст s-, p-, d-елементів як біогенних елементів в окремих компонентах агросфери: ґрунтах, рослинах, агрохімікатах, водоймах.

Основні сполуки s-, p-, d-елементів у компонентах агросфери: ґрунтах, рослинах, агрохімікатах, водоймах. Їх вміст, перетворення і значення для виробництва продукції рослинництва.

Змістова частина 2. Аналітична хімія.

5. Теоретичні та експериментальні основи якісного хімічного аналізу іонів біогенних елементів

Поняття про аналітичні реакції та реактиви, що використовуються для їх проведення.

Основні та побічні реакції. Зовнішні ознаки, чутливість, специфічність, селективність та особливості умов виконання аналітичних реакцій.

Особливості ідентифікації невідомих сполук, визначення хімічного складу розчину.

Дробний та систематичний аналіз. Аналітична класифікація іонів, групові та специфічні реагенти на катіони і аніони основних біогенних елементів.

Особливості виконання якісного аналізу катіонів та аніонів основних біогенних елементів.

6. Теоретичні та експериментальні основи кількісного аналізу іонів та сполук біогенних елементів

Кількісний аналіз як експериментальна основа наукових досліджень в агрономії. Достовірність результатів кількісного аналізу, його систематичні та випадкові помилки.

Одиниці вираження кількісного вмісту іонів чи сполук в об'єктах, що досліджуються: ґрунт, рослина, добриво тощо.

Методи кількісного аналізу: гравіметричний, титриметричний, комплексонометричний з використанням окисно-відновних реакцій (перманганатометричний, йодометричний тощо), їх види, особливості проведення, прилади, матеріали, посуд, реактиви. Прилади використання в агрономічних дослідженнях та у сільськогосподарському виробництві.

II семестр

Змістова частина 3. Органічна хімія.

7. Вступ. Теоретичні основи органічної хімії. Вуглеводні.

Виникнення органічної хімії як науки. Предмет органічної хімії, її зв'язок з біологією, сільським господарством.

Основні положення теорії хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Гомологія і гомологічні ряди в органічній хімії.

Вуглеводневий радикал. Найголовніші функціональні групи. Ізомерія скелету та ізомерія, викликана положенням замісника. Міжнародна номенклатура органічних сполук – номенклатура ІЮПАК.

Типи хімічних зв'язків в органічних сполуках. Іонний, ковалентний, донорно-акцепторний, водневий зв'язки. Електронегативність за Полінгом, полярність зв'язку.

Будова електронної оболонки атома вуглецю. Атомні і молекулярні орбіталі. Гібридизація, σ та π зв'язки. Будова і особливості подвійного та потрійного зв'язку. Індукційний ефект і ефект спряження. Гомолітичний, гетеролітичний розрив зв'язку, енергія зв'язку.

Правило Марковникова та його пояснення, поняття про карбокатион і карбаніон. Цисізомерія, транс ізомерія на прикладах сполук з подвійним зв'язком та в аліциклах. Ароматичний зв'язок у бензолному кільці.

Алкани. Перший валентний стан атома вуглецю. sp^3 – Гібридизація. Ковалентний зв'язок, природа і властивості простого (сигма) зв'язку. Гомологічний ряд, його загальна формула, гомологічна різниця. Первинний, вторинний, третинний та четвертинний атоми вуглецю. Номенклатура тривіальна, раціональна та ІЮПАК. Радикали (алкіли), визначення назви. Поширення алканів у природі. Загальні методи добування з галогенопохідних, спиртів, ненасичених вуглеводнів. Фізичні властивості, закономірності та причини їх зміни в гомологічному ряду. Хімічні властивості. Реакції заміщення (галогенування, нітрування, сульфохлорування) та реакції з розривом ланцюга (окислення, крекінг). Поняття про радикальні реакції.

Синтетичні мийні засоби, проблема знищення їх відходів. Значення алканів. Використання їх мікроорганізмами для накопичення біомаси. Метан, поширення, властивості, використання. Природні та супутні гази, їх склад і використання.

Алкени. Другий валентний стан атома вуглецю. sp^2 – Гібридизація. Електронна природа, геометрія та властивості подвійного зв'язку. Відмінність σ та π зв'язків. Гомологічний ряд, загальна формула, номенклатура, ізомерія: (ланцюга, положення подвійного зв'язку, цис-, транс- ізомерія). Способи добування з галогенопохідних, спиртів, алканів. Фізичні властивості, їх зміна в гомологічному ряду. Хімічні властивості. Реакції приєднання: водню, галогенів, галогеноводнів, води, сірчаної кислоти. Комплекси. Вплив замісників біля подвійного зв'язку на орієнтацію приєднання. Додатний і від'ємний індукційні ефекти. Правило Марковникова та його пояснення. Перекисний ефект Хараша. Гомо- і гетеролітичний розриви зв'язків. Реакції цис окислення за Вагнером. Озонування та його значення для встановлення структури сполуки. Полімеризація: ступінчаста, ланцюгова; теломеризація. Поліетилен, поліпропілен, поліхлорвініл. Стереоспецифічна полімеризація. Застосування полімерів у промисловості, сільському господарстві, побуті. Біологічна роль алкенів. Використання алкенів у сільському господарстві.

Алкіни. Третій валентний стан атома вуглецю. sp – Гібридизація. Ацетилен та його гомологи, їх добування. Хімічні властивості алкінів: гідрування, гідратація за Кучеровим, інші реакції приєднання. Реакції рухомого водневого атома: заміщення на метал, приєднання за карбонільною групою, димеризація. Реакції окислення та полімеризації. Застосування ацетилену.

Алкадієни. Класифікація алкадієнів за місцем розміщення подвійних зв'язків. Бутадієн (дивініл), ізопрен, хлоропрен, їх промисловий синтез та використання.

Поширення алкадієнів у природі. Спряжені подвійні зв'язки та їх особливі властивості (1, 4 - приєднання). Ефект спряження. Каучуки (дивініловий, ізопреновий, хлоропреновий). Поняття про будову природного каучуку. Лінійні та просторові полімери. Вулканізація каучуку.

Арени. Ароматичність, правило Хюккеля. Поняття про резонанс. Номенклатура та ізомерія вуглеводнів ряду бензолу. Методи добування. Фізичні властивості. Електрофільне заміщення: галогенування, нітрування, сульфування, реакція Фріделя-Крафтса. Електронодонорні та електронно-акцепторні замісники, їх орієнтувальна дія. Теорія заміщення в бензольному ядрі. Узгоджена і неузгоджена орієнтація. Реакції приєднання до бензольного кільця: гідрування, приєднання галогенів (гексахлоран). Реакція галогенування в ядро та бічну групу. Поняття про багатоядерні вуглеводні.

Циклоалкани. Циклоалкани, циклогомологічні ряди: ізомерія та номенклатура. Поняття про конформації. Конформації циклогексану (ванна, крісло). Поширення циклоалканів у природі. Способи добування з вуглеводнів, дигалогенопохідних, солей дикарбонових кислот. Хімічні властивості. Теорія напруження в циклах та межі її використання. Сучасне пояснення різної міцності малих і великих циклів. Значення циклоалканів.

8. Оксигеновмісні сполуки.

Спирти. Визначення і класифікація. Насичені одноатомні спирти (алкоголі). Гомологічний ряд, ізомерія та номенклатура. Способи добування з алканів і алкенів, галогенопохідних, складних ефірів, карбонільних сполук. Фізичні властивості. Асоціація і водневі зв'язки. Хімічні реакції функціональної групи з металами, галогенідами фосфору, спиртами, кислотами. Окислення первинних, вторинних і третинних спиртів. Дегідратація і дегідрування. Метилловий і етиловий спирти, їх добування значення. Пропіловий, бутиловий, аміловий та вищі (цетиловий, мірициловий) спирти, їх поширення в природі та використання.

Двохатомні спирти (гліколи). Ізомерія, номенклатура. Фізичні властивості. Добування з галогенопохідних та ненасичених вуглеводнів. Хімічні властивості. Взаємний вплив двох функціональних груп.

Трьохатомні спирти. Гліцерин, його поширення в природі та технічні способи добування. Хімічні властивості. Гліцерати, гліцериди. Застосування.

Поняття про багатоатомні спирти. Еритрити, пестити, гексити. Аліциклічні алкоголі: циклогексаном, інозити, кварцит; їх властивості та значення. Ненасичені спирти: вініловий, полівініловий, аліловий, їх добування, властивості, використання. Гераніол, фарнезол, цитронелол.

Феноли. Будова, номенклатура, ізомерія. Природні джерела, способи добування з галогенопохідних, вуглеводнів, сульфокислот. Фізичні, хімічні властивості. Взаємний вплив ароматичного ядра та функціональної групи. Відмінність фенолів від спиртів. Феноляти, прості і складні ефіри. Бромовання, нітрування фенолу. Якісні реакції. Пікринова кислота, нітрофеноли. Поняття про гербіциди: 2,4 – Д, 2М – 4Х, 2,4,5 – Т.

Двохатомні і трьохатомні феноли: пірокатехін, резорцин, гідрохінон, їх будова, хімічні властивості, значення.

Пірогалол. Оксогідрохінон, флороглюцин. Вітаміни групи Е. Поняття про меркаптани. Поширення в природі. Хімічні властивості. Кислотність, легкість окислення. Лабільність зв'язків – S – S – .

Номенклатура, гомологічні ряди насичених альдегідів і кетонів. Карбонільна група, її будова. Добування з спиртів, кислот, дигалогенопохідних.

Хімічні властивості. Приєднання водню, аміаку, синильної кислоти, гідросульфїту натрію. Реакції заміщення з гідразином, фенілгідразином. Ацеталі, кеталі. Реакції за участю α – водневого атома: галогенування, альдольна та кротонова конденсація. Окислення альдегідів і кетонів. Відмінність та подібність між альдегідами й кетонами. Ненасичені альдегіди. Арколеїн, кротоновий альдегід, їх добування та властивості, приєднання за кратним зв'язком. Цитраль. Поширення в природі, значення. Бензальдегід. Відмінність і подібність властивостей ароматичних та аліфатичних альдегідів. Кетони ароматичного ряду. Ацетофенен, бензофенон. Вітаміни групи К. Поняття про хінони.

Одноосновні насичені карбонові кислоти. Визначення. Номенклатура, ізомерія. Електронна будова карбоксильної групи, мезомерія аніона. Водневий зв'язок у кислотах. Методи добування кислот: окислення спиртів і альдегідів, гідроліз тригалогенопохідних, нітрїлів. Властивості та функціональні похідні. Мурашина, оцтова кислоти. Хімічні властивості. Пальмітинова, стеаринова кислоти. Поширення в природі, значення.

Ароматичні одноосновні кислоти. Бензойна кислота. Добування окисленням бічних ланцюгів аренів. Хімічні властивості, застосування.

Функціональні похідні карбонових кислот. Солі, галогенангідриди, ангідриди, аміди, нітрили, складні ефіри. Хлорування кислот.

Складні ефіри. Добування з кислот (етерифікація), ангідридів та хлорангідридів. Омилення.

Аміди кислот. Добування з кислот, галоген ангідридів, складних ефірів та нітрילів. Хімічні властивості.

Ацетамід, поліакриламід, добування, властивості, використання. Карбамід (сечовина). Добування, хімічні властивості, використання в сільському господарстві.

Дикарбонові кислоти. Гомологічний ряд насичених двоосновних карбонових кислот. Загальні методи синтезу. Хімічні властивості. Синтези на основні маленового ефіру. Щавелева, маленова, янтарна, глутарова кислоти. Ангідриди дикарбонових кислот. Застосування.

Ароматичні двоосновні кислоти. Добування ізомерних фталевих кислот. Терфталева кислота та синтетичне волокно на її основі (лавсан).

Ненасичені кислоти. Ненасичені одноосновні карбонові кислоти. Добування, хімічні властивості. Акрилова кислота, її ефіри, нітрил. Метакрилова кислота. Пластмаси на їх основі (органічне скло).

Ненасичені жирні кислоти: олеїнова, ліолева, ліноленова; поширення в природі, хімічні властивості.

Двоосновні ненасичені кислоти: фумарола і малеїнова. Відмінність у хімічних властивостях геометричних ізомерів.

Жири. Поширення в природі, склад, будова. Класифікація жирів. Відмінність рідких жирів від твердих. Хімічні властивості: омилення, гідрогенізація. Гіркнення жирів, полімеризація олій. Технічна переробка, використання. Значення жирів. Вітамін Е. Мила і детергенти. Штучні мийні засоби, проблема їх знищення. Воски. Оліфа, сикативи.

Складні ліпіди. Фосфатиди, лецитини, кефаліни. Поширення, склад, будова та біологічне значення.

Оксикислоти. Визначення. Номенклатура, ізомерія. Гомологічний ряд одноосновних двохатомних оксикислот. Утворення оксикислот під час окиснення гліколіз, відновлення кетокислот. Хімічні властивості.

Дегідратація альфа-, бета-, гамма- оксикислот. Лактиди, лактони. Найважливіші представники оксикислот: гліколова, молочна. Багатоосновні кислоти. Яблучна, винні кислоти. Поширення в природі, добування, властивості. Сегнетова сіль і реактив Фелінга. Лимонна кислота. Добування з природних джерел, властивості, застосування. Фенолкарбонові кислоти.

Одноосновні альдегідо і кетокислоти. Глюксілова, піровиноградна, ацетооцтова кислоти. Добування та хімічні властивості: відновлення, перетворення на амінокислоти. Конденсація Кляйзена. Ацетооцтовий ефір: кетенольна таутомерія, рухливість атомів водню метиленової групи, кетонне і кислотне розщеплення.

Оптична ізомерія. Основні поняття. Асиметричний атом вуглецю. Хіральної і ахіральної молекули. Плоскополяризоване світло. Питоме обертання, поляриметри.

Енантіомери, рацемати, рацемічні суміші. Просторові формули Фішера та Хеурса. Винні кислоти. Формула Фішера, визначення кількості стереоізомерів. Мезовинна кислота. Діастереомери. Розділення рацематів. Фізіологічні властивості оптичних ізомерів.

9. Природні сполуки.

Вуглеводи. Поширення в природі та біологічна роль. Класифікація за кількістю вуглеводних залишків, кількістю атомів вуглецю, характером карбонільної групи, типом циклів.

Моносахариди. Альдопентози (рибоза, дезоксирибоза, ксилоза), альдогексози (глюкоза, маноза, галактоза), альдокетози (фруктоза); їх будова, поширення в природі. L і D – Ряди, оптична ізомерія, таутомерія. Відкрита і циклічні форми (на прикладі глюкози, фруктози, рибози). Номенклатура, проєкційні формули Фішера та Хеурса. Напівацетальний (глікозидний) гідроксил. Мутаротація. Загальні способи добування вуглеводів. Реакція фотосинтезу. Добування моносахаридів з багатоатомних спиртів, оксиальдегідів, оксикетонів, полісахаридів. Фізичні та хімічні властивості. Реакції окислення, відновлення, заміщення, утворення простих і складних ефірів. Характерні властивості напівацетального гідроксилу. Глікозиди та сахарні кислоти. Епімеризація. Аскорбінова кислота. Фруктоза як представник кетоз. Будова, таутомерія, властивості. Методи ідентифікації. Відмінність від глюкози. Значення моносахаридів для живих організмів.

Дисахариди. Невідновні: сахароза, трегалоза. Відновні: мальтоза, целобіоза, лактоза. Таутомерні форми, утворення з моносахаридів, гідроліз. Реакції окислення відновних дисахаридів. Використання дисахаридів.

Полісахариди. Крохмаль, глікоген, інουλін. Будова, властивості, поширення в природі та значення. Гідроліз крохмалю, декстрини. Целюлоза (клітковина). Будова і хімічні властивості. Гідроліз. Значення клітковини в природі та її промислове використання. Шляхи переробки целюлози і продуктів гідролізу. Поняття про геміцелюлозу та пектинові речовини.

Класифікація, ізомерія та номенклатура амінокислот. Поширення в природі, методи виділення і аналізу.

Способи добування амінокислот (з альдегідів і кетонів, галогенокислот, нітрокислот, гідролізом білків). Фізичні та хімічні властивості. Амфотерна природа амінокислот, ізоелектрична точка. Дія азотистої кислоти та формаліну (формольне титрування), використання цих реакцій для кількісного визначення амінокислот. Хелати. Біохімічне декарбоксилування, дезамінування, переамінування. Відношення α , β та γ амінокислот до нагрівання. Пептидний зв'язок. Окремі представники: гліцин, аланін, лейцин, серин, цистеїн, цистин, амінокапронова кислота.

Диаміномонокарбоніві кислот: аргінін, орнітин і лізин, їх властивості. Дикарбоніві амінокислоти: аспарагінова та глутамінова, їх аміді (аспарагін, глутамін). Ароматичні амінокислоти: фенілаланін, тирозин. Гетероциклічні амінокислоти: оксипролін, триптофан та гістидин. Значення амінокислот. Замінні і незамінні амінокислоти.

Поліпептиди і білки. Різноманітність білків та їх роль у природі. Класифікація

білків. Елементний склад та молекулярна маса. Утворення з амінокислот, типи зв'язків (амідні, дисульфідні, водневі, іонні). Первинна, вторинна, третинна структури білкових молекул. Синтез білків на твердих носіях (Мерифільд). Фізичні і хімічні властивості білків. Добування, ізоелектрична точка. Кислотний і ферментативний гідроліз. Кольорові якісні реакції на білки. Відмінність у складі білків рослинного й тваринного походження. Проблема повноцінного харчового білку.

Поняття про гетероциклічні системи. П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Піридин як представник шестичленних азотистих гетероциклів. Цикли з кількома гетероатомами. Імідазол та його найважливіші похідні – піримідинові основи: цитозин, урацил, тимін. Пуринові основи: аденін, гуанін. Похідні пурину: сечова кислота, ксантин, кофеїн. Група птеридину, похідні піранів: α і γ пірони, солі піроксонію, хромон, флавіон та антоціани. Поширення в природі, значення.

Нуклеотиди, нуклеопротейди, нуклеїнові кислоти. Загальна класифікація (ДНК, РНК). Первинна структура нуклеїнових кислот. Нуклеотиди, нуклеозиди. Правило Чаргаффа. Типи водневих зв'язків, вторинна структура НК. Поняття про АТФ, АДФ, АМФ. Макроергічні зв'язки.

Змістова частина 4. Фізична та колоїдна хімія.

10. Хімічна термодинаміка і термохімія.

Виникнення фізичної і колоїдної хімії як самостійних наук. Предмет фізичної і колоїдної хімії. Предмет хімічної термодинаміки, її особливості та значення для фізичної і колоїдної хімії.

Різні форми енергії. Закон збереження енергії. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія. Процеси, що відбуваються при сталому тиску, об'єму та температури. Ентальпія. Застосування першого закону термодинаміки до хімічних процесів. Тепловий ефект реакції. Термохімія. Закони термохімії (Лавуаз'є-Лапласа, Гесса). Вимірювання теплоти реакції. Теплота згорання, утворення, розчинення, дисоціації, нейтралізації та стандартний стан речовини. Визначення енергетичної цінності харчових продуктів

Другий закон термодинаміки. Ентропія. Статистична інтерпретація ентропії. Енергія Гіббса. Енергія Гельмгольца (вільна енергія) та напрямок хімічних реакцій. Вільна енергія як міра хімічної спорідненості. Хімічний потенціал.

Застосування термодинаміки у біологічних науках.

11. Розчини неелектролітів і електролітів.

Визначення поняття «розчин». Види розчинів, способи вираження їх концентрацій. Процес розчинення твердих тіл у рідинах. Розбавлені розчини, їх аналогія з розрідженими газами. 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 методом. Значення осмосу в біології та агрономії. Ідеальні та неідеальні розчини. Відхилення властивостей реальних розчинів від законів Вант-Гоффа і Рауля.

Виникнення іонів у розчині. Сольватація (гідратація) іонів, ефективний радіус іонів у розчинах. Теорія електролітичної дисоціації Арреніуса. Слабкі електроліти. Константа електролітичної дисоціації. Закон розбавлення Оствальда.

Електролітична дисоціація води. Іонний добуток води, його залежність від температури. Водневий показник рН як спосіб вираження концентрації іонів водню (гідроксонію). Вплив кислотності середовища на процеси росту і розвитку макро- і мікрофлори. Колориметричне визначення рН. Індикатори та їх властивості. Можливі похибки при визначенні рН колориметричними методами. Розвиток теорії сильних електролітів у роботах Дебая і Хюккеля. Основні положення теорії сильних електролітів. Активність, коефіцієнт активності. Іонна сила розчинів. Осмотичний коефіцієнт. Визначення ступеня дисоціації слабких електролітів і осмотичного коефіцієнта розчинів сильних електролітів кріоскопічним методом.

Буферні системи, їх склад і механізм дії. Розрахунок рН буферних систем. Буферна ємність, вплив концентрації компонентів буферного розчину на буферну ємність. Біологічне значення буферних систем.

Провідники першого і другого роду. Питома і молярна (еквівалентна) електропровідність, залежність від розбавлення. Співвідношення між молярною 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. Кондуктометричне титрування.

Застосування методів електропровідності для визначення вологості сільськогосподарських продуктів і ґрунтів, а також динаміки сольового режиму ґрунтів.

Виникнення потенціалу на межі розділення фаз. Подвійний електричний шар та його будова, вплив природи металу, концентрації і температури. Рівняння електродного потенціалу Нернста. Нормальні (стандартні) електродні потенціали, ряд напруг металів. Водневий електрод. Оборотні електроди першого і другого роду. Каломельний, хлорсрібний і скляний електроди. Електроди індикаторні (вимірювальні) і допоміжні (порівняння). Вимірювання електрорушійної сили. Хімічні та концентраційні кола. Дифузійний потенціал, метод його усунення. Потенціометричний метод вимірювання рН. Хінгідронний електрод. Скляний електрод з водневою функцією. Переваги вимірювання рН за допомогою скляного електрода перед колориметричними методами. Потенціометричне титрування. Скляні електроди з іншими функціями.

Окисно-відновний потенціал, електроди та кола. Окисно-відновний потенціал ґрунтів. Граничні умови нормального живлення рослин (схема Сердобольського).

12. Колоїдні розчини.

Поверхнева енергія. Поверхневий натяг рідин, методи його вимірювання. Способи зменшення вільної енергії системи. Сорбція.

Види сорбції. Абсорбція. Фізична адсорбція, хемосорбція. Ізотерма фізичної сорбції. Рівняння Фрейдліха. Теорії Ленгмюра, Поляні і БЕТ (Брунауера, Еммета і Теллера). Капілярна конденсація.

Адсорбція на межі «тверде тіло - рідина». Молекулярна (фізична) адсорбція з розчинів. Гідрофільні і гідрофобні поверхні. Змочування, його значення при дії пестицидів. Особливості і правила адсорбції сильних електролітів. Іоно-обмінна адсорбція. Рівняння Нікольського. Іоніти. Адсорбційні процеси в ґрунтах. Роботи Гедройца. Принципи хроматографічного аналізу.

Виникнення, предмет і значення колоїдної хімії. Класифікація дисперсних систем. Дисперсна фаза і дисперсійне середовище. Колоїдний стан речовини. Гетерогенні високодисперсні системи. Розчини високомолекулярних сполук. Поширення і значення колоїдних систем.

Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем. Броунівський рух. Дифузія. Рівняння Ейнштейна. Осмотичний тиск.

Оптичні властивості колоїдних систем. Розсіювання світла колоїдними системами. Явище Тиндаля. Рівняння Релея.

Опалесценція, дихроїзм. Нефелометрія. Ультрамiкроскопія, електронна мiкроскопія.

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

Загальні умови добування колоїдних систем. Конденсаційні методи. Диспергаційні методи. Пептизація.

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

Стійкість золів: кінетична і агрегативна. Процес коагуляції.

Коагуляція золів електролітами. Правило Шульца – Гарді. Поріг 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.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових частин і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	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

I семестр												
Змістова частина 1. Неорганічна хімія												
Тема 1. Вступ	1	1										
Тема 2. Сучасні тлумачення загальних наукових понять з хімії закономірностей перебігу хімічних процесів у розчинах.	17	5	2	4		4						
Тема 3. Характеристика окисно-відновних процесів. Їх місце та значення для компонентів агросфери: ґрунту, рослин, добрив, хімічних засобів захисту рослин, повітря, водойм. Координаційні сполуки.	10	2		2		6						
Тема 4. Хімія s-, p-, d-елементів, що знаходяться в компонентах агросфери та їх врахування з метою забезпечення сталого розвитку землеробства.	12	2				10						
Разом за змістовою частиною 1.	38	10	2	6		20						
Змістова частина 2. Аналітична хімія												
Тема 5. Теоретичні та експериментальні основи якісного хімічного аналізу	8	2		2		4						

йонів біогенних елементів.												
Тема 6. Теоретичні та експериментальні основи кількісного аналізу йонів та сполук біогенних металів.	14	2		6		6						
Разом за змістовою частиною 2	22	4		8		10						
II семестр												
Змістова частина 3. Органічна хімія												
Тема 7. Класифікація і номенклатура органічних сполук. Вуглеводні	20	4		6		10						
Тема 8. Оксигеновмісні сполуки.	22	4	2	6		10						
Тема 9. Природні сполуки.	22	8		4		10						
Разом за змістовою частиною 3.	64	16	2	16		30						
Змістова частина 4. Фізична та колоїдна хімія												
Тема 10. Хімічна термодинаміка і термохімія	12	4		2		6						
Тема 11. Розчини. Електрохімія.	32	6		8		18						

Тема 12. Колоїдні розчини	12	4		2		6						
Разом за змістовою частиною 4	56	14		12		30						
Усього годин з навчальної дисципліни	180	44	4	42		90						

5. Теми лекційних занять

№ заняття	Тема заняття	Кількість годин
I семестр		
Змістова частина 1. Неорганічна хімія		
1	Основні наукові поняття і закони хімії та їх сучасне тлумачення.	2
2	Будова атома і Періодичний закон Д.І. Менделєєва.	2
3	Розчини.	2
4	Координаційні сполуки.	2
5	Хімія s-, p-, d-елементів на прикладі лужних, лужноземельних та перехідних біогенних металів.	2
Змістова частина 2. Аналітична хімія		
6	Якісний хімічний аналіз.	2
7	Кількісний хімічний аналіз.	2
II семестр		
Змістова частина 3. Органічна хімія		
8	Класифікація і номенклатура органічних сполук.	2
9	Вуглеводні.	2
10	Оксигеновмісні сполуки.	4
11	Вуглеводи.	4
12	Азотовмісні сполуки.	4
Змістова частина 4. Фізична та колоїдна хімія		
13	Хімічна термодинаміка і термохімія.	4
14	Розчини неелектролітів.	2
15	Розчини електролітів. Електропровідність.	2
16	Електрохімія.	2
17	Колоїдні розчини.	4

	Разом	44
--	--------------	----

6. Теми лабораторних занять

№ заняття	Тема заняття	Кількість годин
I семестр		
Змістова частина 1. Неорганічна хімія		
1	Загальні правила роботи в хімічній лабораторії та методика виконання хімічного експерименту. Лабораторні дослідження визначення молярної маси еквівалента металу за об'ємом витиснутого гідрогену	2
2	Гідроліз солей. Правила складання рівнянь реакцій гідролізу солей та визначення рН	2
3	Правила складання рівнянь реакцій окиснення – відновлення	2
Змістова частина 2. Аналітична хімія		
4	Вивчення аналітичної класифікації катіонів і аніонів	2
5	Освоєння техніки виконання титрометричних визначень	2
6	Визначення за методом нейтралізації вмісту лугу NaOH у водному розчині і тимчасової твердості води.	2
7	Визначення за методом нейтралізації тимчасової твердості води	2
II семестр		
Змістова частина 3. Органічна хімія		
8	Визначення чистоти і фізичних констант органічних сполук	2
9	Якісний аналіз органічних сполук	2
10	Насичені і ненасичені вуглеводні. Алкани, алкени	2
11	Спирти і феноли	2
12	Карбонові кислоти і їх похідні	2
13	Жири, їх склад і властивості. Мило	2
14	Вуглеводи: моноцукриди, дицукриди	2
15	Амінокислоти, поліпептиди і білки	2
Змістова частина 4. Фізична та колоїдна хімія		
16	Хімічна термодинаміка і термохімія	2
17	Властивості розчинів неелектролітів. Закон Рауля, Вант-Гоффа	2
18	Властивості розчинів електролітів. Буферні розчини	2

19	Кондуктометрія як метод аналізу. Визначення концентрації сульфат-йонів у досліджуваній воді	2
20	Метод потенціометричного титрування	2
21	Колоїдні розчини, їх одержання і властивості. Стійкість і коагуляція колоїдних розчинів	2
	Разом	42

7. Теми практичних занять

№ заняття	Тема заняття	Кількість годин
I семестр		
Змістова частина 1. Неорганічна хімія		
1	Способи вираження складу розчинів	2
II семестр		
Змістова частина 1. Органічна хімія		
2	Основні класи вуглеводнів (насичені, ненасичені, ароматичні)	2
	Разом	4

8. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
I семестр		
Змістова частина 1. Неорганічна хімія		
1	Вступ	
2	Сучасні тлумачення загальних наукових понять з хімії закономірностей перебігу хімічних процесів у розчинах	4
3	Характеристика окисно-відновних процесів. Їх місце та значення для компонентів агросфери: ґрунту, рослин, добрив, хімічних засобів захисту рослин, повітря, водойм. Координаційні сполуки.	6
4	Хімія s-, p-, d-елементів, що знаходяться в компонентах агросфери та їх врахування з метою забезпечення сталого розвитку землеробства.	10
Змістова частина 2. Аналітична хімія		
5	Теоретичні та експериментальні основи якісного хімічного аналізу йонів біогенних елементів.	4

6	Теоретичні та експериментальні основи кількісного аналізу йонів та сполук біогенних металів.	6
II семестр		
Змістова частина 3. Органічна хімія		
7	Класифікація і номенклатура органічних сполук.	4
8	Вуглеводні.	6
9	Оксигеновмісні сполуки- альдегіди, кетони, карбонові кислоти, естери.	10
10	Вуглеводи.	6
11	Азотовмісні сполуки.	4
Змістова частина 4. Фізична та колоїдна хімія		
12	Розчини неелектролітів.	6
13	Розчини електролітів.	6
14	Поверхневі явища. Сорбція.	4
15	Колоїдні розчини, їх класифікація і властивості.	8
16	Стійкість і коагуляція колоїдних розчинів.	6
	Разом	90

9. Індивідуальні завдання

Розрахункові задачі для самостійного вивчення дисципліни «Хімія».

10. Методи навчання

1. Словесні методи навчання:
 - пояснення;
 - інструктаж;
 - бесіда;
 - навчальна дискусія.
2. Наочні методи навчання:
 - ілюстрування;
 - демонстрування;
 - самостійне спостереження.
3. Практичні методи навчання:
 - вправи;
 - лабораторні роботи.
4. Методи комп'ютерних технологій:
 - методи роботи з Інтернет-ресурсом;

- методи програмного навчання.

11. Методи контролю

Використовуються такі методи контролю, які мають сприяти підвищенню мотивації здобувачів вищої освіти – майбутніх фахівців до навчально-пізнавальної діяльності:

- індивідуальне опитування;
- фронтальне опитування;
- тестування;
- контрольні роботи за змістовими частинами;
- залік.

Відповідно до специфіки фахової підготовки усний і письмовий контроль уживані в рівних пропорціях.

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти з дисципліни «Хімія»

I семестр

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Змістова частина 1				Змістова частина 2				
T1	T2	T3	T4	ПК ЗЧ1	T5	T6	ПК ЗЧ2	
7	10	14	9	10	15	25	10	100

T1, T2 ... T6 – теми змістових частин.

II семестр

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістова частина 3				Змістова частина 4					
T7	T8	T9	ПК ЗЧ3	T10	T11	T12	ПК ЗЧ4		
6	6	8	10	6	8	6	10	24/40	60/100

T7, T8 ... T12 – теми змістових частин.

Схеми оцінювання ДВНЗ «ХДАУ»

Національна диференційована шкала

Оцінка	Мін. рівень досягнень	Макс. рівень досягнень
Відмінно/Excellent	90	100
Добре /Good	74	89
Задовільно/Satisfactory	60	73
Незадовільно/Fail	0	59

Національна недиференційована шкала

Зараховано/Passed	60	100
Не зараховано/Fail	0	59

Шкала ECTS

A	90	100
B	82	89
C	74	81
D	64	73
E	60	63
Fx	35	59
F	1	34

Шкала ECTS недиференційована шкала

P	60	100
F	0	59

13. Методичне забезпечення

1. Методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Хімія» (неорганічна, аналітична)) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Освітньо-професійна програма: «Агрономія», «Захист і карантин рослин», «Садівництво та виноградарство». Факультет: агрономічний. / Під ред. Білої Т.А., Ляшенка Є.В. / – Херсон. НМВ ДВНЗ «ХДАУ». – 2020. – 204 с.

2. Методичні рекомендації. Тестові завдання для поточного контролю знань з дисципліни «Хімія» (неорганічна, аналітична) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Освітньо-професійна програма: «Агрономія», «Захист і карантин рослин», «Садівництво та виноградарство». Факультет: агрономічний. / Під ред. Білої Т.А., Ляшенка Є.В. / – Херсон. НМВ ДВНЗ «ХДАУ». – 2020 – 96 с.

3. Методичні рекомендації. Тестові завдання до контролю знань за змістовими частинами з дисципліни «Хімія» (неорганічна, аналітична) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року

навчання. Спеціальність: 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Освітньо-професійна програма: «Агрономія», «Захист і карантин рослин», «Садівництво та виноградарство». Факультет: агрономічний. / Під ред. Білої Т.А., Ляшенка Є. В. / – Херсон. НМВ ДВНЗ «ХДАУ». – 2020 – 56 с.

4. Методичні рекомендації та індивідуальні завдання до організації самостійної роботи з дисципліни «Хімія» (неорганічна, аналітична) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Освітньо-професійна програма: «Агрономія», «Захист і карантин рослин», «Садівництво та виноградарство». Факультет: агрономічний. / Під ред. Білої Т.А., Ляшенка Є. В. / – Херсон. НМВ ДВНЗ «ХДАУ». – 2020 – 96 с.

5. Методичні рекомендації та індивідуальні завдання щодо організації самостійної роботи з дисципліни «Хімія» (органічна) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Освітньо-професійна програма: «Агрономія», «Захист і карантин рослин», «Садівництво та виноградарство». Факультет: агрономічний. / Під ред. Білої Т.А., Ляшенка Є. В. / Херсон. НМВ ДВНЗ «ХДАУ». – 2020. – 56 с.

6. Методичні рекомендації та індивідуальні завдання до організації самостійної роботи з дисципліни «Хімія» (фізколоїдна) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Освітньо-професійна програма: «Агрономія», «Захист і карантин рослин», «Садівництво та виноградарство». Факультет: агрономічний. / Під ред. Білої Т.А., Ляшенка Є. В. / Херсон. НМВ ДВНЗ «ХДАУ». – 2020. – 88 с.

7. Методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Хімія (органічна) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Освітньо-професійна програма: «Агрономія», «Захист і карантин рослин», «Садівництво та виноградарство». Факультет: агрономічний. / Під ред. Білої Т.А., Ляшенка Є. В. / Херсон. НМВ ДВНЗ «ХДАУ». – 2020. – 128 с.

8. Методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Хімія (фізколоїдна) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Освітньо-професійна програма: «Агрономія», «Захист і карантин рослин», «Садівництво та виноградарство». Факультет: агрономічний. / Під ред. Білої Т.А., Ляшенка Є. В. / Херсон. НМВ ДВНЗ «ХДАУ». – 2020. – 120 с.

9. Методичні рекомендації. Індивідуальні тестові завдання для поточного

контролю знань з дисципліни « Хімія » (фізична та колоїдна) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Освітньо-професійна програма: «Агрономія», «Захист і карантин рослин», «Садівництво та виноградарство». Факультет: агрономічний. / Під ред. Білої Т.А., Ляшенка Є. В. / Херсон. НМВ ДВНЗ «ХДАУ». – 2020. – 44 с.

10. Методичні рекомендації. Індивідуальні тестові завдання для поточного контролю знань з дисципліни « Хімія » (органічна) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Освітньо-професійна програма: «Агрономія», «Захист і карантин рослин», «Садівництво та виноградарство». Факультет: агрономічний. / Під ред. Білої Т.А., Ляшенка Є. В. / Херсон. НМВ ДВНЗ «ХДАУ». – 2020. – 16 с.

11. Електронний варіант курсу лекцій з дисципліни «Фізична і колоїдна хімія» / Під ред. Ляшенка Є.В. – Херсон. – 2016.

Комп'ютерні програми:

- LineConstruction. Тести вибору послідовності вірних відповідей для контролю знань (високий рівень компетенцій). Може використовуватися для тестування з будь-якої дисципліни. 2012.
- Drag&Drop. Тести для контролю знань з дисципліни. 2012.
- ChemTest. Тестування з курсів неорганічної, органічної і фізколоїдної хімії. Студенти по комп'ютерній мережі можуть контролювати свої і чужі результати тестування, які залишаються на сервері. Блок статистичного аналізу дозволяє викладачу нормувати по Гауссу і шкалювати «сирі» бали, визначати складність питань для даного контингенту і т.д. 2013-2015.
- 100 Forms. Тренування з дисципліни «Органічна, фізична та колоїдна хімія» і тести для контролю знань. 2014 – 2016.

14. Рекомендована література

І семестр Базова

1. Глинка Н.Л. Общая химия. – Л.: Химия, 1985.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – Л.: Химия, 1985. – 263с.
3. Григорєва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія. – К.: Вища шк., 1991. – 431 с.
4. Князев Д.А., Смарьгин С.М. Неорганическая химия. – М.: Высш. шк., 1990- - 430 с.
5. Жарский М.М. Практикум по химии. – М.: Высш. шк., 1986.
6. Цитович И.К. Курс аналитической химии. – М.: Высш. шк., 1985. – 271 с.

Допоміжна

1. Карнаухов О.І., Мельничук Д.О., Чеботько К.О., Копілевич В.А. Загальна та біонеорганічна хімія. – К.: Фенікс, 2011. – 577 с.
2. Хомченко Г.П., Цитович И.К. Неорганическая химия. – М.: Высш.шк., 1987. – 464 с.
3. Химическая энциклопедия. – М.: СЭ, 1990.
4. Басов В.П., Родіонов В.М. Хімія: Навч. посіб. – К.: Каравела, 2008. – 276с.
5. Бондарчук Ю.В. Посібник з загальної та неорганічної хімії. – Херсон: Олді-плюс, 2004.
6. Буря О.І. Загальна хімія. – Д.: Наука і освіта. 2002.
7. Кириченко В.Г. Загальна хімія. – К.: Вища шк., 2005.
8. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії. – К.: Каравела, 2003.
9. Сегеда А.С. Неорганічна хімія. – К.: Кондор, 2008.
10. Цветкова Л.Б. Неорганічна хімія: теорія і задачі (загальна теорія, приклади розв'язування типових вправ і задач, задачі для самоконтролю, цікаві питання (досліди та роз'яснення до них). – Львів: Магнолія плюс. 2005.

II семестр

Базова

1. Кононський О.І. Органічна хімія. – Київ: «Сільгоспосвіта», 1994.- 528 с.
2. Грандберг И.И. Органическая химия. - М.: Высшая школа, 1987. – 477 с.
3. Грандберг И.И. Практикум по органической химии. - М.: Высшая школа, 1987.- 254 с.
4. Гречанюк В.Г. Фізична хімія і хімія силікатів. К.: Кондор. 2006.
5. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия. М.: Высшая школа. 1988. – 400 с.

Допоміжна

1. Хомченко Г.П. Загальна хімія. – М.: Вища школа, 1987.
2. Буря О.І. Органічна хімія. - Д.: Січ, 2001.
3. Басов В.П. Хімія 3-е вид. - К.: Каравела, 2003.
4. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії. - К.: Каравела, 2003.
5. Чирва В. Я. та ін. Органічна хімія: підручник: затв. МОН України. - Львів: БаК, 2009.
6. Галинкер М.С., Медведев П.И. Физическая и коллоидная химия. – М.: Высш.шк. 1972. – 304 с.
7. Стрельцов О.А., Вовкотруб М.Л. Коллоидная химия: Практикум . – К.: УСХА. 1990. – 71 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Мультимедійні програми. Колекція презентацій до лекцій.
2. <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Analytica.html>
3. http://www.ph4s.ru/books_himiya.html
4. http://www.fptl.ru/Chem%20block_Biblioteka.html

Комп'ютерні програми:

- LineConstruction. Тести вибору послідовності вірних відповідей для контролю знань (високий рівень компетенцій). Може використовуватися для тестування з будь-якої дисципліни. 2012.
- Drag&Drop. Тести для контролю знань з дисципліни. 2012.
- ChemTest. Тестування з курсів неорганічної, органічної і фізколоїдної хімії. Студенти по комп'ютерній мережі можуть контролювати свої і чужі результати тестування, які залишаються на сервері. Блок статистичного аналізу дозволяє викладачу нормувати по Гауссу і шкалювати «сирі» бали, визначати складність питань для даного контингенту і т.д. 2013-2015.
- 100 Forms. Тренування з дисципліни «Органічна, фізична та колоїдна хімія» і тести для контролю знань. 2014 – 2016.