

Програма курсу за вибором «Основи біоорганічної хімії»

для 11 класу

з поглибленим вивченням хімії та біології

(склала вчитель хімії та біології

Ліцею інформаційних технологій Орлова С.В.)

Пояснювальна записка

Завданням біоорганічної хімії є вивчення хімічної структури і властивостей органічних сполук Карбону, що входять до складу живих організмів і становлять собою фундамент молекулярної організації й функціонування живих клітин. На відміну від органічної хімії, біоорганічна хімія розглядає закономірності будови й реакцій окремих класів карбонових сполук у зв'язку з їх біохімічними функціями та впливом на фізіологічні процеси, які відбуваються у біологічних системах. Роль біоорганічної хімії як науки є у виявленні хімічних та фізико – хімічних основ функціонування молекул, що складають живу клітину. Виходячи з цього, біоорганічна хімія нерозривно пов'язана та є пропедевтичною дисципліною в оволодінні закономірностями біологічної хімії та молекулярної біології – наук, що вивчають хімічний склад живих організмів, властивості та механізми перетворення молекул, які входять до їх складу.

Органічні речовини широко застосовуються у промисловості, сільському господарстві, побуті. Біоорганічна хімія виявляє механізми токсичного впливу на організми фосфорорганічних, хлорорганічних сполук, розробляє механізми їх виявлення у біологічних рідинах, тканинах живих організмів. Як окрема навчальна дисципліна біоорганічна хімія вивчається у медичних, фармацевтичних вищих навчальних закладах, а також на профільних факультетах класичних університетів.

Тому введення даного курсу за вибором сприятиме перш за все розкриттю практичного значення фундаментальних знань з хімії, доповненню та поглибленню знань учнів щодо розуміння хімічних явищ, поясненню їх прояву у навколошньому світі, встановленню причинно – наслідкових зв'язків, самостійному застосуванню теоретичних знань у сучасному житті, екологічному та валеологічному вихованню. Окрім цього, пропедевтичне вивчення біоорганічної хімії в класах з поглибленим вивченням хімії та біології сприятиме усвідомленому вибору майбутньої професії та дозволить отримати необхідний мінімум знань для успішного оволодіння програмою вищого навчального закладу з даної дисципліни.

Програма курсу за вибором передбачає використання уроку як основної форми організації навчання, але також можливе вивчення біоорганічної хімії на факультативних заняттях. На уроках перевага надається проектній діяльності учнів, лабораторно – семінарським заняттям з використанням ІКТ, самостійній

роботі учнів з науковою літературою. Заняття передбачають проведення дослідницької роботи та обґрунтування результатів. Практичні заняття дають змогу учням краще засвоїти набуті знання, вміння, навички.

Розподіл годин у програмі орієнтовний. Вчитель може вносити зміни до розподілу годин, змінювати послідовність вивчення тем. Деякі досліди можна замінювати більш доступними в умовах конкретного навчального закладу.

Метою вивчення біоорганічної хімії для учнів 11 класу природничого напрямку є формування предметних компетенцій і компетентностей, що необхідні для успішної соціалізації в умовах сьогодення, творчої самореалізації особистості учня, формування наукового світогляду школярів, допрофесійної підготовки.

Завдання курсу:

- Організація міжпредметних зв'язків, що дає змогу вивчати суміжні навчальні предмети на профільному рівні;
- Реалізація індивідуальних профорієнтаційних потреб, набуття певних освітніх результатів для успішного просування у майбутній професійній діяльності;
- Підвищення рівня вивчення хімії та біології;
- Формування у підлітків системи поглядів на цілісність навколошнього світу, використовуючи інтегрований навчальний матеріал, засоби та методи природничих дисциплін, що сприяє засвоєнню знань в їх єдності та взаємозв'язку;
- Забезпечення прикладного характеру профільних дисциплін;
- Формування вмінь застосовувати знання в нестандартних ситуаціях, для розв'язання повсякденних побутових проблем;
- Задоволення пізнавальних інтересів школярів;
- Розвиток розумових здібностей особистості.

Обсяг курсу «Основи біоорганічної хімії» - 34 години, з них 2 години – резервний час. Програма передбачає 7 лабораторних та практичну роботу, але вчитель може змінити деякі лабораторні роботи на практичні й навпаки. Вибір саме цих лабораторних й практичних робіт обумовлений доступністю реактивів й обладнання для їх проведення. Але передбачається використання засобів ІКТ для демонстрації як дослідів, так й будови речовин, також створення проектів та презентацій кожного заняття. Під час добору тем та формуванні структури програми було враховано, що теоретичною базою біоорганічної хімії є класична органічна хімія, а тому оволодіння теоретичними питаннями останньої є умовою вивчення даного курсу. Тому, питанням природи хімічного зв'язку, номенклатурі органічних сполук та їх ізомерії не надається перевага.

Програма курсу складається з двох розділів. **Розділ I.** Вступ. Теоретичні основи будови та реакційної здатності біоорганічних сполук. **Розділ II.** Біологічно важливі класи органічних сполук. Даний розділ також має 4 теми. В кожній темі програми передбачені результати навчання: вимоги до знань та вмінь учнів. Порівнюючи результати навчальної діяльності учня із запропонованими в програмі основними вимогами до знань і вмінь, вчитель має змогу визначити рівень навчальних досягнень учня і оцінити їх.

Список рекомендованої літератури:

1. Бобрівник Л.Д. та ін. Органічна хімія: Підруч. для студ. вищ. навч. закл./ Л.Д. Бобрівник, В.М. Руденко, Г.О. Лезенко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. – 544с.
2. Миронович Л.М. Біоорганічна хімія: Скорочений курс: Навч.посібн.2-ге вид. – К.: Каравела,2010. – 184 с.
3. Пивоваренко В.Г. Основи біоорганічної хімії: Підручн. для 11 кл серед. загальноосв. шк.. з поглибл. вивч хімії. – 2-ге вид., перероб. і допов. – К.: Освіта, 1998. – 176 с.
4. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю., Гордієнко О.В., Василенко С.В. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук: Навчально-методичний посібник для вчителів та учнів загальноосвітніх навчальних закладів. — Тернопіль: Навчальна книга — Богдан, 2008. — 176 с.
5. Биоорганическая химия : учебник для студентов-иностранцев высших медицинских учебных учреждений IV уровня аккредитации / под ред. Ю. И. Губского. - Винница: Нова Книга. 2010.-232 с.

Критерій оцінювання навчальних досягнень учнів з біоорганічної хімії

Рівні навчальних досягнень учнів	Бали	Критерій оцінювання навчальних досягнень учнів
І. Початковий	1	Учень розпізнає окремі хімічні речовини, біологічні об'єкти, називає їх на побутовому рівні. Знає правила поводження з реактивами та обладнанням.
	2	Учень за допомогою вчителя або підручника наводить елементарні приклади хімічних явищ та процесів, описує деякі хімічні речовини, біологічні явища. За допомогою вчителя дає відповіді на запитання, що потребують короткої відповіді. За інструкцією та за допомогою вчителя частково виконує досліди із частковим оформлення лабораторної або практичної роботи
	3	Учень має фрагментарні уявлення про

		предмет вивчення , за допомогою вчителя зв'язно описує явище або його частини без встановлення причинно – наслідкових зв'язків. За інструкцією та за допомогою вчителя виконує лабораторні та практичні роботи із частковим оформленням
II. Середній	4	Учень за допомогою вчителя або підручника дає визначення окремих понять, неповну характеристику хімічних та біохімічних явищ, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях, розповіді вчителя чи матеріалі підручника. За інструкцією та за допомогою вчителя виконує лабораторні та практичні роботи із неповним оформленням
	5	Учень самостійно дає визначення окремих понять, за допомогою вчителя відтворює значну частину навчального матеріалу, записує основні формули та рівняння хімічних реакцій. За інструкцією та за допомогою вчителя виконує лабораторні та практичні роботи, оформлює їх, не роблячи висновків.
	6	Учень самостійно відтворює значну частину навчального матеріалу, характеризує будову, властивості та функції окремих хімічних речовин, що входять до складу живих організмів. Зі стороною допомогою пояснює явища, порівнює об'єкти, усуває допущені неточності. Наводить прості приклади, виявляє елементарні знання основних законів, положень, формул. За інструкцією виконує лабораторні та практичні роботи, оформлює їх, роблячи висновки, що не відповідають меті роботи.
III. Достатній	7	Учень самостійно і логічно відтворює фактичний і теоретичний навчальний матеріал, класифікує біоорганічні об'єкти, пояснює явища, усуває допущені неточності, виявляє знання та розуміння основних положень, законів, понять, теорій, формул. З допомогою вчителя встановлює взаємозв'язки, розв'язує прості типові вправи та задачі. Самостійно виконує експериментальні досліди згідно з інструкцією, описує хід роботи, робить

		неповні висновки.
	8	Учень самостійно відповідає на запитання, виявляє розуміння основоположних хімічних теорій і фактів, наводить на їх користь приклади, характеризує і пояснює явища і процеси, що протікають у живих системах, аналізує, узагальнює знання, систематизує їх, виправлює допущені помилки, робить висновки зі сторонньою допомогою. Розв'язує типові вправи та задачі. Самостійно виконує експериментальні досліди згідно з інструкцією, описує хід роботи, робить нечітко сформульовані висновки.
	9	Учень вільно відповідає на поставлені запитання, володіє вивченим матеріалом, з допомогою вчителя встановлює причинно – наслідкові зв'язки. Самостійно розв'язує вправи та задачі. Самостійно виконує експериментальні досліди згідно з інструкцією, описує хід роботи, робить окремі чітко сформульовані висновки.
IV. Високий	10	Учень вільно володіє вивченим матеріалом, без допомогою вчителя встановлює причинно – наслідкові зв'язки. Самостійно розв'язує вправи та задачі. Самостійно виконує експериментальні досліди згідно з інструкцією, описує хід роботи, робить чітко сформульовані висновки.
	11	Учень на високому рівні опанував навчальним матеріалом, вільно відповідає на поставлені запитання, самостійно встановлює причинно – наслідкові зв'язки. Самостійно розв'язує вправи та задачі. Самостійно виконує експериментальні досліди згідно з інструкцією, описує хід роботи, робить обґрунтовані чітко сформульовані висновки. Опрацьовує додаткові наукові джерела інформації.

	12	Учень на високому рівні опанував навчальним матеріалом. Має міцні, ґрунтовні знання, використовує їх свідомо, у тому числі у нестандартних ситуаціях. Самостійно встановлює причинно – наслідкові зв'язки. Творчо розв'язує вправи та задачі. Вміє поставити мету дослідження, вказує шляхи її реалізації. Здатен вести дискусію з наукового питання. Робить обґрунтовані чітко сформульовані висновки. Систематично опрацьовує додаткові наукові джерела інформації. Готує пошуково – дослідницькі проекти.
--	----	--

Програма курсу за вибором «Основи біоорганічної хімії»

34 години (2 години – резервний час)

Зміст навчального матеріалу	Вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учня
Розділ I. Вступ. Теоретичні основи будови та реакційної здатності біоорганічних сполук (3 год)	
<p>Предмет біоорганічної хімії. Класифікація органічних сполук за будовою карбонового ланцюга та за природою функціональних груп. Номенклатура органічних сполук. Ізомерія. Реакційна здатність біоорганічних сполук. Природа хімічного зв'язку.</p>	<p>Учень (учениця) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • називає основні завдання біоорганічної хімії; проблеми та перспективи біоорганічної хімії як науки; органічні речовини, що входять до складу живих організмів; класи органічних сполук за будовою карбонового ланцюга та за природою функціональних груп; види ізомерії; класифікує хімічні реакції по напрямленню і механізму; • формулює визначення поняття «біоорганічна хімія»; предмет і завдання біоорганічної хімії; основних класів органічних сполук, що входять до складу живих організмів; • описує зв'язок біоорганічної хімії

- з теоретичними та прикладними науками; природу функціональних груп ; природу хімічного зв'язку;
- характеризує завдання біоорганічної хімії як науки; реакційну здатність біоорганічних сполук; природу хімічного зв'язку;
 - пояснює зв'язок біології, різних розділів хімії, фізики з біоорганічною хімією; принципи класифікації органічних сполук; явище ти види ізомерії; природу хімічного зв'язку; реакції радикального заміщення, електрофільного приєднання та заміщення, реакції окиснення;
 - наводить приклади застосування знань біоорганічної хімії у практичній діяльності людини, медицині, фармації, промисловості, сільському господарстві, у справі охорони природи тощо; класів органічних сполук за природою функціональної групи; різновидів структурної та просторової ізомерії; реакцій радикального заміщення, електрофільного приєднання та заміщення, реакції окиснення;
 - робить висновок про значення знань біоорганічної хімії для розуміння життєвих процесів;

Розділ II. Біологічно важливі класи органічних сполук (29 год)

Тема I. Карбонові кислоти та ліпіди (9 год)

Класифікація та номенклатура карбонових кислот. Будова та властивості карбоксильної групи. Хімічні властивості насычених та ненасичених монокарбонових кислот. Функціональні похідні карбонових кислот (гідрокси - , кето - , фенолоксикислоти).

Учень (учениця):

- наводить приклади карбонових кислот, їх функціональних похідних; ліпідів, терпенів, каротиноїдів, простагландинів;
- називає карбонові кислоти, їх похідні за міжнародною номенклатурою;

Фенолоксикислоти та їх похідні. Класифікація ліпідів та вищих жирних кислот. Структура та властивості аліфатичних карбонових кислот. Структура та властивості триацилгліциридів. Хімічні властивості нейтральних ліпідів. Ліпіди в живих організмах. Клітинні мембрани. Омілювані ліпіди. Воски. Фосфоліпіди. Лецитини. Неомілювані ліпіди. Низькомолекулярні біорегулятори ліпідної природи: ізопреноїди; терпени; каротиноїди. Простагландини.

- складає їхні загальні, молекулярні, структурні та електронні формули;
- ілюструє хімічні властивості карбонових кислот, їх похідних, триацилгліцирилів рівняннями хімічних реакцій;
- розрізняє омілювані та неомілювані ліпіди;
- формулює означення функціональної групи;
- пояснює структурні та електронні формули карбонових кислот та їх похідних;
- робить висновки про властивості карбонових кислот, ліпідів, виходячи з будови речовин та про будову карбонових кислот, ліпідів, виходячи з властивостей;
- обґруntовує застосування карбонових кислот, функціональних похідних карбонових кислот ліпідів, виходячи з їх властивостей;
- висловлює судження про біологічну роль карбонових кислот, їх похідних, ліпідів, каротиноїдів, лецитинів, терпенів, простагландинів;
- визначає дослідним шляхом карбонові кислоти, їх хімічні властивості; властивості ліпідів

Демонстрації. 1. Взаємодія стеаринової та олеїнової кислот з лугом. 2. Доведення наявності двох гідроксильних груп у складі винної кислоти. 3. Лужний гідроліз ліпідів

Лабораторні роботи. 1. Відкриття оксалатної кислоти у вигляді кальцієвої солі. 2. Утворення розчинного мила. 3. Властивості нейтральних ліпідів (розчинність у воді та в деяких органічних розчинниках)*

*виходячи з наявних реактивів

- вміє визначати хімічні властивості двоосновних насичених карбонових кислот на прикладі властивостей оксалатної кислоти ;
- розкриває практичне значення хімічних властивостей карбонових кислот для різних галузей;

- пояснюю, яке значення мають фізичні та хімічні властивості нейтральних ліпідів для живих організмів;

Тема II. Амінокислоти. Пептиди. Білки (6 год)

α – амінокислоти. Замінні та незамінні амінокислоти. Фізичні властивості амінокислот. Хімічні властивості амінокислот.

Ідентифікація α – амінокислот. Пептиди. Пептидний зв'язок. Дисульфідні, естерні та амідні зв'язки в пептидах. Білки. Структурні рівні білкових молекул. Денатурація й ренатурація білків. Функції білків в організмі. Okремі представники білків. Фізико – хімічні властивості білків у розчинах.

Учень (учениця):

- наводить приклади замінних та незамінних амінокислот; пептидів; білків;
- називає амінокислоти за міжнародною номенклатурою;
- визначає дисульфідні, естерні та амідні зв'язки в пептидах;
- складає загальні, молекулярні, структурні формули α – амінокислот;
- ілюструє хімічні властивості α - амінокислот рівняннями хімічних реакцій;
- роздіняє замінні та незамінні амінокислоти, структурні рівні білкових молекул;
- формулює означення функціональних груп ;
- робить висновки про властивості α – амінокислот, пептидів, білків, виходячи з будови речовин та про будову, виходячи з властивостей;
- обґрутує застосування α – амінокислот, пептидів, білків, виходячи з їх властивостей;
- висловлює судження про біологічну роль амінокислот, пептидів, білків;
- визначає дослідним шляхом властивості амінокислот, білків;

Демонстрації. 4. Реакція гліцина з нінгідрином

Лабораторні роботи. 4.
Виготовлення розчину білка. 5 .
Денатурація та ренатурація білків.
Практична робота. Кольорові реакції на амінокислоти та білки.

- Учень(учениця) має практичні навички та вміння виготовляти розчин білку; досліджує властивості білків; виявляє білки за допомогою якісних реакцій

Тема III. Вуглеводи (6 год)

Вуглеводи в природі. Класифікація вуглеводів. Моносахариди. Класифікація. Стереоізомерія. Структура глюкози, галактози, фруктози, рибози та дезоксирибози. Утворення циклічних форм моносахаридів. Цикло –оксо –таутомерія глюкози. Мутаротація. Хімічні властивості моносахаридів. Структура ди – та полісахаридів. Гетерополісахариди.

Учень (учениця):

- наводить приклади вуглеводів;
- називає вуглеводи за тривіальною та міжнародною номенклатурою;
- визначає природу хімічних зв'язків у молекулах вуглеводів;
- складає загальні, молекулярні, структурні формули представників вуглеводів;
- розрізняє α – та β – форми глюкози;
- пояснює утворення фураноз та піраноз як циклічних форм моносахаридів;
- ілюструє хімічні властивості вуглеводів рівняннями хімічних реакцій;
- розрізняє циклічні формули моносахаридів;
- формулює означення функціональних груп ;
- робить висновки про властивості, виходячи з будови речовин та про будову, виходячи з властивостей;
- обґруntовує застосування речовин, виходячи з їх властивостей;
- висловлює судження про біологічну роль вуглеводів;
- розкриває біологічне значення глікозидів як похідних вуглеводів
- визначає дослідним шляхом вуглеводи;

Демонстрації. 5. Взаємодія глюкози з аргентум (І) оксидом. 6. Гідроліз сахарози. 7. Гідроліз целюлози

- аргументовано доводить приналежність глюкози до альдоз;
- використовуючи знання про кислотний гідроліз сахарози, пояснює її хімічну будову;
- пояснює значення реакції гідролізу целюлози для

	<p>доведення хімічної будови целюлози;</p> <ul style="list-style-type: none"> • розкриває практичне значення реакції кислотного гідролізу целюлози для промисловості;
<u>Лабораторна робота .6. Якісні реакції на виявлення моносахаридів.</u> <u>7. Якісна реакція на крохмаль</u>	<ul style="list-style-type: none"> • вміє експериментально виявляти моносахариди; • пояснює, які особливості будови молекул моносахаридів зумовлюють відповідні реакції; • розрізняє за допомогою якісної реакції крохмаль, пояснює особливості її перебігу
Тема IV. Біологічно активні гетероциклічні сполуки (8 год)	
<p>П'ятичленні гетероцикли з одним та двома гетероатомами. Шестичленні гетероцикли з одним та двома гетероатомами. Група піrimідину. Пурини та нуклеїнові основи. Характеристика нуклеозидів та нуклеотидів – структурних компонентів нуклеїнових кислот. Зв'язки, що їх утворюють. Біохімічні функції вільних нуклеотидів. Коферменти НАД⁺, НАДФ⁺. Особливості структури нуклеїнових кислот. Будова та властивості ДНК. Первинна, вторинна та третинна структури ДНК. РНК: будова, типи та їхня роль у біосинтезі білка. Вітаміни (В₁, В₂, В₆, РР, С): загальна характеристика. Поняття про коферментну дію вітамінів</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • наводить приклади біологічно активних гетероциклічних сполук; • називає нуклеозиди та нуклеотиди за міжнародною номенклатурою; • визначає природу хімічних зв'язків в нуклеозидах, нуклеотидах, нуклеїнових кислотах; • складає загальні, молекулярні, структурні формули нуклеозидів, нуклеотидів; • характеризує особливості структури нуклеїнових кислот; будову, типи РНК, її роль у біосинтезі білка; біохімічні функції вільних нуклеотидів; роль вітамінів як коферментів; • розрізняє структурні рівні ДНК, РНК; • формулює означення функціональних груп ; • робить висновки про властивості, виходячи з будови нуклеїнових кислот та про будову, виходячи з властивостей; • обґруntовує застосування нуклеотидів, вітамінів, коферментів, виходячи з їх

властивостей;

- висловлює судження про роль біологічно активних гетероциклічних сполук