

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра хімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор, професор
В.П. Новак

“29” серпня 2019 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ХІМІЯ»

Галузь знань: **21 “Ветеринарна медицина”**

Спеціальність: **211 “Ветеринарна медицина”**

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**

Факультет ветеринарної медицини

Робоча програма з навчальної дисципліни «Хімія» для здобувачів вищої освіти факультету ветеринарної медицини за спеціальністю 211 «Ветеринарна медицина», бакалаврський рівень вищої освіти / Укладачі С.І. Цехмістренко, В.М. Поліщук, Н.В. Пономаренко, О.С. Цехмістренко, С.А. Поліщук. – Біла Церква: БНАУ, 2020. – 21 с.

Розробники: С.І. Цехмістренко, д-р наук, професор;
В.М. Поліщук, канд. с.-г. наук, доцент;
Н.В. Пономаренко, канд. с.-г. наук, доцент;
О.С. Цехмістренко, канд. с.-г. наук, доцент;
С.А. Поліщук, канд. с.-г. наук, доцент.

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри хімії
(Протокол № 1 від 28 серпня 2019 р.)

Завідувач кафедри хімії, професор

 С. І. Цехмістренко

Схвалено методичною комісією факультету ветеринарної медицини
(Протокол № 1 від 29 серпня 2019 р.)

/ Голова методичної комісії, професор

 В.В. Сахнюк

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	6
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЯ»	7
5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	8
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	9
6.1. Лекції	9
6.2. Практичні заняття	12
6.3. Самостійна робота	13
6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	15
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	18
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	18
9. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ	18
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	18
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	20
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	21

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2019–2020 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Хімія» для денної форми навчання виділено всього 210 академічних годин (7 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних – 134 години (лекції – 44, практичні заняття – 90), самостійна робота студентів – 76 годин.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 7	Галузь знань 21 «Ветеринарна медицина»	Нормативна	
Змістових модулів – 6	Спеціальність: 211 «Ветеринарна медицина»	<i>Рік підготовки:</i>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – розрахункове		1-й	–
Загальна кількість академічних годин – 210		<i>Семестр</i>	
		1-2	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,5 самостійної роботи студента – 2,5	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	<i>Лекції</i>	
		I сем. – 28 год. II сем. – 32 год.	–
		<i>Практичні</i>	
		I сем. – 42 год II сем. – 32 год.	–
		<i>Самостійна робота</i>	
		I сем. – 32 год. II сем. – 44 год.	
		Підсумковий контроль: залік/іспит	

Мета дисципліни – формування у майбутніх лікарів ветеринарної медицини сучасних знань з біонеорганічної, органічної, фізичної, колоїдної та біологічної хімії. Це дасть можливість оволодіти глибокими теоретичними знаннями, необхідними для вивчення суміжних та прикладних дисциплін. Вивчення дисципліни дасть змогу студенту зрозуміти суть хімічних процесів, які відбуваються у клінічно здоровому організмі та за патології.

Набуття компетентностей з дисципліни студентами

№ СК за СВО	Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономність та відповідальність
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності					
СК 2	Здатність використовувати інструментарій, спеціальні пристрої, прилади, лабораторне обладнання та інші технічні засоби для проведення необхідних маніпуляцій під час професійної діяльності.	Знати основні параметри будови, функції органів та характеристик і призначення технічних пристроїв, які використовуються для з'ясування цих параметрів	Спроможність визначати, які саме технічні засоби потрібно використовувати у кожному конкретному випадку. Застосовувати інструменти, спеціальні пристрої, прилади, лабораторне обладнання та інші технічні засоби для з'ясування стану організму тварин чи необхідних маніпуляцій	Спроможність знаходити шляхи співпраці з технічними фахівцями для отримання максимальної інформації стосовно досліджуваного об'єкта	Здатність самостійно працювати з необхідними технічними пристроями та за їх показниками визначати параметри досліджуваних об'єктів

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Курс базується на знаннях, отриманих студентами в ході вивчення загальних наукових дисциплін, а також на знаннях, одержаних при вивченні хімії в середніх навчальних закладах. Дисципліна «Хімія», як предмет, виконує основну загальновиховну і розвиваючу функцію, що полягає у формуванні наукового світогляду студента, розвиває у нього сучасні форми теоретичного мислення, здатності аналізувати явища та вміння виконувати задачі, пов'язані з аналізом та синтезом інформаційного наукового простору. У результаті вивчення хімії студент пізнає хімічний склад живих організмів та закономірності хімічних процесів, що лежать в основі існування живої матерії. Хімія є теоретичною основою для вивчення фізіології с.-г. тварин, клінічної біохімії, фармакології, генетики, мікробіології, вірусології,

токсикології, годівлі, клінічної діагностики, терапії та інших дисциплін ветеринарного профілю.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Символ результатів навчання за спеціальністю «Ветеринарна медицина» відповідно до ОПП	Результати навчання з дисципліни «Хімія»	Студент повинен знати і уміти
PH 2	Використовувати інформацію із вітчизняних та іноземних джерел для розроблення діагностичних, лікувальних і підприємницьких стратегій.	1. Уміти аналізувати інформацію, приймати обґрунтовані рішення, набувати сучасних знань з хімії. 2. Вміти аналізувати наукову літературу, користуватися сучасними інформаційними ресурсами, перекладати з іноземної на державну мову
PH 3	Визначати суть фізико-хімічних і біологічних процесів, які відбуваються в організмі тварин у нормі та за патології.	1. Знати основні методи наукових досліджень. 2. Знати, які саме технічні засоби потрібно використовувати у кожному конкретному випадку. Застосовувати інструменти, спеціальні пристрої, прилади, лабораторне обладнання та інші технічні засоби для з'ясування стану організму тварин чи необхідних маніпуляцій 3. Уміти обирати тему досліджень, ставити експерименти, проводити аналіз, узагальнення та статистичну обробку отриманих даних, зіставляти їх з літературними даними
PH 5	Установлювати зв'язок між клінічними проявами захворювання та результатами лабораторних досліджень.	Вміти планувати, організувати та здійснювати лабораторні дослідження тварин і проб біологічного матеріалу. Аналізувати результати лабораторних досліджень та формулювати висновки та рекомендації.
PH 10	Пропонувати та використовувати доцільні інноваційні методи і підходи вирішення проблемних ситуацій професійного походження.	1. Знати обов'язки та шляхи виконання поставлених завдань, мати глибокі знання специфіки своєї професії. 2. Вміти приймати обґрунтовані рішення, аналізувати інформацію, що надходить. Уміти забезпечувати якісне виконання робіт, пов'язаних з фаховою діяльністю
PH 18	Володіти спеціалізованими програмними засобами для виконання професійних завдань.	Вміти проводити статистичне оцінювання параметрів біологічних об'єктів і процесів в організмах тварин різних видів за умов норми і патології.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЯ»

Змістовий модуль 1. Основи біонеорганічної хімії

- Тема 1.1. Сучасні фізико-хімічні методи досліджень.
- Тема 1.2. Швидкість та механізми хімічних реакцій. Каталіз.
- Тема 1.3. Координаційні сполуки.
- Тема 1.4. Розчини. Властивості розчинів.
- Тема 1.5. Хімія біогенних металів.

Змістовий модуль 2. Основи органічної хімії

- Тема 2.1. Вуглеводні.
- Тема 2.2. Спирти. Альдегіди і кетони.
- Тема 2.3. Карбонові кислоти.
- Тема 2.4. Аміни та амідні кислот.
- Тема 2.5. Вуглеводи.
- Тема 2.6. Ліпіди.
- Тема 2.7. Амінокислоти і білки.
- Тема 2.8. Гетероциклічні сполуки.

Змістовий модуль 3. Основи фізичної та колоїдної хімії

- Тема 3.1. Поверхневий натяг. Адсорбція. Осмос. Осмотичний тиск.
- Тема 3.2. Реакція середовища і методи визначення рН. Буферні розчини.
- Тема 3.3. Колоїдні розчини: методи одержання та їх властивості.

Змістовий модуль 4. Обмін вуглеводів, ліпідів, білків і нуклеїнових кислот

- Тема 4.1. Біохімія вуглеводів.
- Тема 4.2. Біохімія ліпідів.
- Тема 4.3. Біохімія білків.
- Тема 4.4. Біохімія нуклеїнових кислот.

Змістовий модуль 5. Обмін біологічно активних сполук

- Тема 5.1. Вітаміни.
- Тема 5.2. Ферменти.
- Тема 5.3. Гормони.

Змістовий модуль 6. Біохімія спеціалізованих органів і тканин.

Біохімія деяких продуктів тваринництва

- Тема 6.1. Біохімія м'язової, сполучної, кісткової, нервової тканин.

Тема 6.2. Біохімія м'яса та м'ясопродуктів.

Тема 6.3. Біохімія крові.

Тема 6.4. Біохімія молока та молочної залози.

Тема 6.5. Біохімія пташиного яйця, меду та їх продуктів.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	всього	л	п	лб	інд	СРС
<i>Змістовий модуль 1. Основи біонеорганічної хімії</i>						
Тема 1.1	6	2		2		2
Тема 1.2	5	1		2		2
Тема 1.3.	5	1		2		2
Тема 1.4	6	2		2		2
Тема 1.5	6	2		2		2
<i>Разом за модуль 1</i>	28	8		10		10
<i>Змістовий модуль 2. Основи органічної хімії</i>						
Тема 2.1	6	2		2		2
Тема 2.2	6	2		2		2
Тема 2.3	6	2		2		2
Тема 2.4	8	2		4		2
Тема 2.5	8	2		4		2
Тема 2.6	8	2		4		2
Тема 2.7	8	2		4		2
Тема 2.8	8	2		4		2
<i>Разом за модуль 2</i>	58	16		26		16
<i>Змістовий модуль 3. Основи фізичної та колоїдної хімії</i>						
Тема 3.1	5	1		2		2
Тема 3.2	5	1		2		2
Тема 3.3	6	2		2		2
<i>Разом за модуль 3</i>	16	4		6		6
<i>Змістовий модуль 4. Обмін вуглеводів, ліпідів, білків і нуклеїнових кислот</i>						
Тема 4.1	12	4		4		4
Тема 4.2	12	4		4		4
Тема 4.3	12	4		4		4
Тема 4.4	8	2		2		4
<i>Разом за модуль 4</i>	44	14		14		16
<i>Змістовий модуль 5. Обмін біологічно активних сполук</i>						
Тема 5.1	8	2		2		4
Тема 5.2	8	2		2		4
Тема 5.3	12	4		4		4
<i>Разом за модуль 5</i>	28	8		8		12
<i>Змістовий модуль 6. Біохімія спеціалізованих органів і тканин. Біохімія деяких продуктів тваринництва</i>						
Тема 6.1	8	2		2		4
Тема 6.2	8	2		2		4
Тема 6.3	8	2		2		4
Тема 6.4	6	2		2		2
Тема 6.5	6	2		2		2
<i>Всього за модуль 6</i>	36	10		10		16

Всього годин	210	60		74		76
---------------------	------------	-----------	--	-----------	--	-----------

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб – лабораторно-практичні заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів.

6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Основи біонеорганічної хімії</i>	
1.1. Сучасні фізико-хімічні методи досліджень. Фізичні методи аналізу. Основні фізичні методи аналізу їх характеристика. Фізико-хімічні методи аналізу. Сутність та класифікація фізико-хімічних методів аналізу. Електрохімічні методи аналізу їх сутність. Методи рентгеноструктурного аналізу. Основні характеристики оптичних методів фізико-хімічного аналізу. Хроматографічні методи аналізу, їх сутність та класифікація	2
1.2. Швидкість та механізми хімічних реакцій. Каталіз. Основні поняття хімічної кінетики. Швидкість хімічної реакції. Фактори, які впливають на неї. Поняття про енергію активації, тепловий ефект реакції. Вплив температури на швидкість реакції. Поняття про каталіз та його природу. Ферменти як каталізатори біохімічних процесів. Необоротні та оборотні реакції. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу. Роль уявлень хімічної кінетики та хімічної рівноваги у розумінні хімічних і біологічних процесів. Поняття про хімічні реакції в біологічних системах.	1
1.3. Координаційні сполуки. Властивості координаційних сполук. Координаційні сполуки в розчинах. Дисоціація координаційних сполук. Поширення координаційних сполук та їх роль у живій природі. Біологічне значення процесів комплексоутворення. Хлорофіл, гемоглобін, гемоціанін, гемеритрин, леггемоглобін, ферменти як представники координаційних сполук. Кормові добавки, лікарські препарати на основі координаційних сполук. Основні закономірності та етапи утворення комплексного іона. Координаційна теорія Вернера. Типові комплексоутворювачі, ліганди, координаційні числа. Класифікація та номенклатура координаційних сполук.	1
1.4. Розчини. Властивості розчинів. Поняття про розчини, їх роль у системі життєдіяльності живих організмів. Природна вода - багатокомпонентний розчин. Фізико-хімічна природа розчинів. Гідратація йонів. Роль гідратації йонів у біологічних системах. Поняття про кристалогідрати. Розчинність. Способи вираження концентрації розчинів. Поняття про розчини електролітів і неелектролітів та їх властивості.	2
1.5. Хімія біогенних металів. Вчення про біогеохімічні провінції. Поняття про біогенні елементи. Класифікація біогенних елементів за Вернадським. Місце біометалів у періодичній системі Д.І. Менделєєва. Будова атомів біометалів. Розподіл валентних електронів в атомах біометалів: натрію, калію, магнію, кальцію, цинку, мангану, міді, кобальту, заліза, молібдену. Характеристика основних фізіологічних та біохімічних функцій біометалів. Синергізм і антагонізм елементів у рослинах та живих організмах. Класифікація хімічних елементів за їх значенням та роллю в біохімічних процесах. Біохімічна та фізіологічна роль біометалів. Загальна характеристика	2

мікроелементів і ультрамікроелементів. Шляхи надходження та накопичення у рослинних, тваринних, людських організмах. Біохімічна та фізіологічна роль мікроелементів. Використання мікроелементів у медицині. Поняття про біогенні макро- та мікроелементи. Сполуки біогенних елементів у водоймах, їх біологічне значення. Застосування сполук цих елементів у ветеринарії.	
Разом за змістовий модуль 1	8
<i>Змістовий модуль 2. Основи органічної хімії</i>	
2.1. Вуглеводні. Визначення. Загальна формула. Класифікація. Гомологічний ряд. Будова. Способи одержання.	2
2.2. Спирти. Альдегіди і кетони. Насичені одноатомні спирти. Ненасичені одноатомні спирти. Двохатомні спирти (гліколи). Триатомні спирти (гліцерини). Ароматичні спирти. Аліциклічні спирти. Етери (прості ефіри). Меркаптани і тіоефіри. Одноатомні феноли. Нафтоли. Насичені альдегіди і кетони. Ненасичені альдегіди і кетони. Діальдегіди і дикетони. Ациклічні і ароматичні альдегіди і кетони.	2
2.3. Карбонові кислоти. Одноосновні карбонові кислоти. Мила і миючі засоби. Двохосновні насичені кислоти. Ненасичені одноосновні карбонові кислоти. Двохосновні ненасичені карбонові кислоти. Ароматичні кислоти (одно- та двохосновні). Репеленти. Лавсан. Жирноароматичні кислоти. Естери (складні ефіри). Ангідриди карбонових кислот. Галогеноангідриди карбонових кислот. Гідроокисикислоти. Оптична або дзеркальна ізомерія. Розділення рацематів на оптичні антиподи. Фенолкислоти. Саліцилова кислота. Молочна кислота. Гліколева. Яблучна. Лимонна кислоти. Оксикислоти. Аміноспирти і амінофеноли.	2
2.4. Аміни та амідні кислот. Амідні кислот. Сечовина як органічне добриво та дієкормка для тварин. Аміни жирного ряду. Аміни ароматичного ряду. Ароматичні діазо- і азо сполуки. Поняття про фарбуючу здатність органічних речовин. Нітросполуки.	2
2.5. Вуглеводи. Вуглеводи. Визначення, біосинтез, знаходження в природі, класифікація, окремі представники, значення. Моносахариди. Дисахариди. Сахароза і її виробництво на Україні. Крохмаль. Інулін. Клітковина. В'язкий і мідноаміачний шовк.	2
2.6. Ліпіди. Нейтральні жири. Стерини і стериди. Діольні ліпіди. Воски. Складні ліпіди.	2
2.7. Амінокислоти і білки. Амінокислоти. Визначення. Класифікація. Способи одержання, властивості, окремі представники. Моноаміномонокарбонові амінокислоти. Моноамінодикарбонові кислоти. Аспарагінова кислота і значення її в існуванні рослинного організму. Діаміномонокарбонові амінокислоти. Діамінодикарбонові амінокислоти. Циклічні амінокислоти. Пептиди. Білки. Визначення. Значення. Виділення з сировини. Структура білкової молекули. Фізико-хімічні і хімічні властивості білків. Реакції на білки. Класифікація білків. Протеїни. Визначення і характеристика окремих груп. Протеїни і характеристика окремих груп.	2
2.8. Гетероциклічні сполуки. Гетероциклічні сполуки - визначення класифікація, значення. Стимулятори росту рослин і гербіциди як гетероциклічні сполуки П'ятичленні гетероциклічні сполуки. Хлорофіли. Шестичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом. Шестичленні гетероциклічні сполуки з двома гетероатомами. Конденсовані гетероциклічні сполуки. Алкалоїди. Визначення. Знаходження в природі, класифікація, методи одержання, значення. Алкалоїди групи піридину і піперидину конїїн, нікотин,	2

анабазин. Морфін і кодеїн. Атропін. Кокаїн. Стрихнін. Кофеїн. Теобромін. Нуклеїнові кислоти. Структурні компоненти нуклеїнових кислот. Структура і рівні організації будови нуклеїнових кислот - ДНК і РНК. ДНК - будова, властивості, локалізація в клітинах, значення. РНК – види РНК, значення, будова.	
<i>Змістовий модуль 3. Основи фізичної та колоїдної хімії</i>	16
3.1. Поверхневий натяг. Адсорбція. Осмос. Осмотичний тиск. Рідини. Поверхневий натяг. В'язкість рідин. Кипіння та випаровування рідин. Поверхнева енергія. Адсорбція на межі тверде тіло-газ, тверде тіло-рідина, рідина-газ. Використання адсорбції у сільському господарстві, ветеринарній медицині. Дифузія і осмос. Осмотичний тиск і методи його визначення. Значення осмотичного тиску для біологічних процесів.	1
3.2. Реакція середовища і методи визначення рН. Буферні розчини. Реакція середовища і методи визначення рН. Дисоціація води. Активна реакція водних розчинів. Водневе число. Водневий показник. Загальна, активна і потенційна кислотності. Колориметричний і електрометричний методи визначення рН біологічних рідин. Значення сН і рН для організму. Буферні системи організму. Властивості буферних систем. Механізм дії буферних систем. Буферна ємкість та резервна лужність крові. Значення буферних систем в організмі тварин.	1
3.3. Колоїдні розчини: методи одержання та їх властивості. Дисперсні системи і їх класифікація. Методи одержання колоїдних розчинів. Дисперсійні, конденсаційні та пептизаційні методи. Очищення колоїдних розчинів (діаліз, електродіаліз, вивідіаліз, ультрафільтрація). Молекулярно-кінетичні, оптичні і електрокінетичні властивості золь. Стійкість і коагуляція колоїдних розчинів. Розчини високомолекулярних сполук. Колоїдний захист. Гелі. Визначення, класифікація, структуроутворення, фізико-хімічні властивості. Старіння. Набрякання і старіння гелів у живому організмі. Грубодисперсні системи – суспензії, пасти, порошки, емульсії, піни, аерозолі.	2
Разом за змістовий модуль 3	4
<i>Змістовий модуль 4. Обмін вуглеводів, ліпідів, білків і нуклеїнових кислот</i>	
4.1. Біохімія вуглеводів. Основні етапи обміну вуглеводів. Перетравлювання. Особливості перетравлювання вуглеводів у жуйних тварин. Всмоктування. Проміжний обмін. Цукор крові. Біосинтез вуглеводів в організмі тварин. Розпад глікогену. Анаеробний шлях розщеплення вуглеводів. Цикл трикарбонових кислот Кребса. Пентозний шлях. Кінцевий обмін вуглеводів. Регуляція вуглеводного обміну. Патологія.	4
4.2. Біохімія ліпідів. Основні етапи обміну ліпідів. Перетравлювання. Всмоктування. Проміжний обмін. Ліпіди крові. Біосинтез ліпідів в організмі тварин. Кінцевий обмін ліпідів. Регуляція ліпідного обміну. Патологія.	4
4.3. Біохімія білків. Основні етапи обміну білків. Перетравлювання. Всмоктування. Проміжний обмін. Біосинтез білків в організмі тварин. Біосинтез окремих видів амінокислот і їх значення для організму. Кінцевий обмін білків. Регуляція білкового обміну. Патологія.	4
4.4. Біохімія нуклеїнових кислот. Основні етапи обміну нуклеїнових кислот. Перетравлювання. Всмоктування. Проміжний обмін. Біохімія гену і генетичний код. Біосинтез нуклеїнових кислот в організмі тварин. Кінцевий обмін нуклеїнових кислот. Регуляція обміну. Патологія.	2

Разом за змістовий модуль 4	14
<i>Змістовий модуль 5. Обмін біологічно активних сполук</i>	
5.1. Вітаміни. Загальна характеристика вітамінів. Класифікація. Водорозчинні вітаміни: В1 (тіамін), В2 (рибофлавін), В3 (пантотенова кислота), В5 (нікотинамід), В6 (піридоксин), Вс (фолієва кислота), В12 (ціанокобаламін), Н (біотин), С (аскорбінова кислота), Р (біофланоїди). Загальна характеристика вітамінів. Вітаміни А (антиксерофтальмічний), Д (холекальціферол), К (фарнохінон), Е (токоферол), F (вищі ненасичені жирні кислоти), Q (убіхінон). Вітаміноподібні речовини – інозит, вітамін В13 (оротова кислота), Вітамін В15 (пангамова кислота), холін, вітамін Вт (карнітин), вітамін U (s-метилметіонінсульфонійхлорид), n-амінобензойна кислота (ПАБК).	2
5.2. Ферменти. Коротка історія вчення про ферменти. Біосинтез та клітинна локалізація ферментів. Методи виділення та очистки ферментів. Загальні властивості ферментів. Хімічна природа ферментів. Ізоферменти. Механізм дії ферментів. Номенклатура і класифікація ферментів. Взаємозв'язок між ферментами. Ферменти в народному господарстві, медицині, ветеринарії.	2
5.3. Гормони. Загальна характеристика гормонів. Гормони гіпоталамуса, гіпофіза, епіфіза, щитовидної залози, паращитовидної залози, за грудинної залози, підшлункової залози, чоловічі та жіночі статеві гормони, гормони кори наднирників, гормоніди.	4
Разом за змістовий модуль 5	8
<i>Змістовий модуль 6. Біохімія спеціалізованих органів і тканин.</i>	
Біохімія деяких продуктів тваринництва	
6.1. Біохімія печінки, м'язової, сполучної, кісткової, нервової тканин. Загальна характеристика функцій печінки. Хімічний склад печінки. Обмін речовин у тканинах печінки. Видільвальна функція печінки. Знешкоджувальна функція печінки. Значення вивчення функціонального стану печінки. Хімічний склад м'язової тканини. Склад скелетних м'язів. Обмін речовин у м'язовій тканині. Заклякання м'язів. Загальна характеристика сполучної тканини. Хімічний склад сполучної тканини. Обмін речовин у сполучній тканині. Біохімічні зміни при патології. Хімічний склад нервової тканини. Обмін речовин у нервовій тканині. Ліквор (спинномозкова рідина).	2
6.2. Біохімія м'яса та м'ясопродуктів. Хімічний склад м'яса. Біосинтез основних частин м'яса. Біохімічні процеси у м'ясі після забою тварин.	2
6.3. Біохімія крові. Фізико-хімічні властивості крові. Хімічний склад крові – плазма та формені елементи. Дихальна функція крові. Зсідання крові. Хімічна природа основних факторів зсідання крові. Ліквор.	2
6.4. Біохімія молока та молочної залози. Загальна характеристика молочної залози і молока. Фізико-хімічний склад молока. Утворення складових частин молока. Молозиво.	2
6.5. Біохімія пташиного яйця, меду та їх продуктів. Будова яйця та його хімічний склад. Біосинтез складових частин яйця. Біохімія меду та інших продуктів бджільництва.	2
Всього	60

6.2. Лабораторні заняття

№	Тема	К-ть годин
Змістовий модуль 1. Основи біонеорганічної хімії		

1	Обладнання та правила роботи в хімічній лабораторії. Сучасні фізико-хімічні методи досліджень. Титрування.	2
2	Кінетика хімічних реакцій (Залежність швидкості реакції від концентрації реагуючих речовин, Залежності швидкості хімічної реакції від температури, Хімічна рівновага)	2
3	Загальна характеристика розчинів. Розчини неелектролітів та електролітів (Приготування розчинів із заданою масовою часткою, Приготування розчину із заданою масовою часткою змішуванням двох розчинів)	2
4	Координаційні сполуки (Одержання координаційних сполук, зміщення рівноваги комплексоутворення, первинна і вторинна дисоціація координаційних сполук) Купрум, Цинк, Манган, Хром, Ферум	2
Разом за змістовний модуль 1		10
Змістовий модуль 2. Основи органічної хімії		
5	Спирти, альдегіди, кетони	2
6	Насичені та ненасичені жирні кислоти	4
7	Фенол- та гідроксикислоти	2
8	Етери, естери, жири	4
9	Моносахариди	2
10	Олігосахариди, полісахариди	2
11	Аміни та аміди	4
12	Амінокислоти, білки	4
13	Гетероциклічні сполуки	2
Разом за змістовний модуль 2		26
Змістовий модуль 3. Основи фізичної та колоїдної хімії		
14	Поверхневий натяг та методи його визначення. Адсорбція. Осмос. Осмотичний тиск.	2
15	Реакція середовища і методи визначення рН. Буферні розчини.	2
16	Колоїдні розчини і методи їх одержання. Методи очищення колоїдних розчинів. Властивості колоїдних розчинів	2
Разом за змістовний модуль 3		6
Змістовий модуль 4. Обмін вуглеводів, ліпідів, білків і нуклеїнових кислот		
17	Біохімія вуглеводів.	4
18	Біохімія ліпідів.	4
19	Біохімія білків.	4
20	Біохімія нуклеїнових кислот.	2
Разом за змістовний модуль 4		14
Змістовий модуль 5. Обмін біологічно активних сполук		
21	Вітаміни	2
22	Ферменти	2
23	Гормони	4
Разом за змістовний модуль 5		8
Змістовий модуль 6. Біохімія спеціалізованих органів і тканин. Біохімія деяких продуктів тваринництва		
24	Біохімія м'язової, сполучної, кісткової, нервової тканин.	2
25	Біохімія м'яса та м'ясопродуктів.	2
26	Біохімія крові.	2
27	Біохімія молока та молочної залози.	2
28	Біохімія пташиного яйця, меду та їх продуктів.	2

Разом за змістовний модуль 5	10
-------------------------------------	-----------

6.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
Змістовий модуль 1. Основи біонеорганічної хімії		
1	Загальна характеристика біокомплексів, їх класифікація. Комплекси лужних металів - іонофори. Сидерохроми – транспортні форми заліза.	2
2	Комплекси з порфірином та його аналогами. Хлорофіл. Металопротеїни. Комплекси з нуклеотидами та їх полімерами.	2
3	Хімічний зв'язок у координаційних сполуках з біометалами. Фактори, що впливають на стійкість біокомплексів. Хелатний ефект. Макроциклічний ефект.	2
4	Протигрибкові та протимікробні препарати на основі координаційних сполук. Використання вітаміну В ₁₂ та інших кобальтвмісних речовин.	2
5	Застосування комплексонів як засобів зменшення надходження та нагромадження радіонуклідів у рослинній і тваринній продукції. Важкі метали – токсиканти: кадмій, свинець, ртуть. Шляхи попадання металів у ґрунт та живі організми	2
Разом за змістовий модуль 1		10
Змістовий модуль 2. Основи органічної хімії		
6	Типи і механізм хімічних реакцій органічних сполук.	2
7	Поняття про канцерогенні речовини. Аліфатичні (ациклічні ацени та їх похідні).	2
8	Аміни ароматичного ряду. Ароматичні діазо- і азосполуки. Поняття про фарбуючу здатність органічних речовин.	2
9	Стерини і стериди. Діольніліпіди. Воски.	2
10	Складні ліпіди.	2
11	Значення та виробництво окремих вуглеводів.	2
12	Визначення і характеристика окремих груп білків.	1
13	Протеїни і характеристика окремих груп.	1
14	Алкалоїди. Находження в природі, класифікація, методи одержання, значення.	1
15	Структура і рівні організації будови нуклеїнових кислот	1
Разом за змістовий модуль 2		16
Змістовий модуль 3. Основи фізичної та колоїдної хімії		
16	Поширення фізичних процесів у живих організмів	2
17	Види фізико-хімічних досліджень в біохімії.	2
18	Застосування колоїдів у ветеринарній медицині.	2
Разом		6
Змістовий модуль 4. Обмін вуглеводів, ліпідів, білків і нуклеїнових кислот		
19	Обмін речовин – як єдине ціле	2
20	Будова клітини (схема). Структурні компоненти клітини.	2
21	Класифікація вуглеводів. Вивчення структурних формул.	2
22	Ліпіди. Схематичне зображення клітинної мембрани.	4
23	Схематичне зображення рівнів організації білкової молекули Вивчити формули амінокислот.	2
24	Структурна формула нуклеотидів і нуклеозидів. Вивчити структурні формули пуринових і піримідинових азотистих основ.	4
Разом		16

<i>Змістовий модуль 5. Обмін біологічно активних сполук</i>		
25	Роль жиророзчинних вітамінів та антиоксидантів у функціонуванні тканин	4
26	Перекисне окислення ліпідів.	2
27	Ферменти антиоксидантної системи	2
28	Медіатори. Роль гормонів в регуляції метаболізму. Біологічна дія гормонів.	2
29	Ферментативний каталіз. Інгібітори ферментів.	2
Разом		12
Змістовий модуль 6. Біохімія спеціалізованих органів і тканин. Біохімія деяких продуктів тваринництва		
30	Біохімія м'язів і м'язового скорочення. Хімічний склад м'язової тканини. Структура і функції м'язового волокна.	6
31	Найважливіші білки м'язової тканини: міозин, актин, тропоміозин, тропонін, білки, ферменти, їх вміст і властивості.	4
32	Біохімія деяких продуктів тваринництва	6
Разом за змістовий модуль 6		16
Всього годин		76

Примітка: У розрахунку годин на виконання самостійної роботи не передбачений час на виконання індивідуальних завдань.

6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань

1. Основні поняття і категорії координаційної хімії, що використовуються для характеристики комплексних сполук біометалів з біолігандами.
2. Хімічні зв'язки в координаційних сполуках біометалів і біолігандів.
3. Комплекси амінокислот і пептидів з біометалами.
4. Гемоціанін, Гемеритрин. Структури центрів зв'язування кисню. Роль Cu.
5. Роль цинку в каталітичній функції карбоксипептидази А. Карбоангідраза. Характеристика області активного центру.
6. Токсична дія металів. Найважливіші детоксиканти (антидоти).
7. Лікарські препарати на основі координаційних сполук металів I та II побічних груп Періодичної системи.
8. Фізико-хімічні властивості і структура церулоплазміну (фероксидаза). Особливості комплексоутворення з іонами міді (II).
9. Біологічні функції іонів неперехідних біометалів у зв'язку з їх хімічними властивостями і конфігурацією зв'язків у комплексах *in vitro*.
10. Хімічні властивості та методи отримання галогенопохідних вуглеводнів. Застосування в сільському господарстві, зоотехнії.
11. Синтетичні миючі засоби на основі алканів. Механізм миючої дії.
12. Гербіциди на основі ароматичних сполук. Використання в сільському господарстві. Екологічні аспекти застосування гербіцидів.

13. Інсектициди на основі ароматичних сполук. Застосування в тваринництві та зоотехнії.
14. Феромони і атрактанти. Особливості хімічної будови. Використання їх в тваринництві, бджільництві.
15. Реакції окиснення і полімеризації алкенів. Використання продуктів полімеризації в сільському господарстві, зоотехнії, ветеринарії.
16. Способи отримання фенолів. Екологічні проблеми забруднення фенолами води. Шляхи вирішення.
17. Хімічні властивості і одержання естерів. Біологічне значення, застосування у ветеринарії, зоотехнії.
18. Реакції полімеризації і поліконденсації альдегідів. Альдольної розщеплення. Практичне застосування альдегідів.
19. Реакція приєднання спиртів до альдегідів і кетонів. Циклічні напівацетали і полукетали, їх біологічна роль.
20. Ароматичні альдегіди та їх похідні. Біологічна роль, застосування.
21. Похідні карбонових кислот (аміди, ангідриди), їх застосування. Хімічні властивості, методи одержання. Використання сечовини в сільському господарстві.
22. Ненасичені та поліненасичені карбонові кислоти. Вітамін F. Біологічна роль.
23. Естери на основі гліцеролу. Біологічна роль, особливості фізичних і хімічних властивостей жирів і олій.
24. Біологічно важливі пентози (рибоза, рибулоза, дезоксирибоза, ксилілоза, ксилулоза). Природні джерела, будова, властивості.
25. Білки. Будова. Їх роль в раціоні тварин і харчуванні людини. Повноцінні білки. Амфотерні властивості амінокислот. Ізоелектрична точка.
26. Хелатні комплекси металів. Їх застосування в тваринництві.
27. Гідроксикислоти: будова, біологічна роль, особливості хімічних властивостей.
28. Реакції декарбоксілювання і дезамінування амінокислот. Біологічне значення. Поліаміни (путресцин, кадаверин), реакції їх утворення. Біологічна роль.
29. Будова нікотину і нікотинової кислоти. Роль для організму тварини і людини. Застосування в тваринництві.
30. Пуринові основи та їх похідні. Будова і біологічна роль.
31. Біологічно важливі піримідини. Будова, біологічна роль. Застосування в медицині, тваринництві.
32. Біологічно важливі пурини. Будова, біологічна роль. Застосування в медицині, тваринництві.
33. Короткий нарис її розвитку. Значення органічної хімії. Головні джерела одержання органічних речовин.

34. Вуглеводи. Визначення, біосинтез, знаходження в природі, класифікація, окремі представники, значення.
35. Прості жири: характеристика, властивості.
36. Амінокислоти. Визначення. Класифікація. Способи одержання, властивості, окремі представники.
37. Алкалоїди. Визначення. Знаходження в природі, класифікація, методи одержання, значення.
38. Пептиди: визначення, значення, властивості.
39. Фізико-хімічні і хімічні властивості білків. Реакції на білки.
40. Білки (класифікація, рівні структурної організації, фізичні та хімічні властивості). Якісне та кількісне визначення білків. Обмін білків.
41. Тонкошарова хроматографія в біохімії. Методика розподілення.
42. Предмет і задачі біохімії. Методи біохімії. Значення біохімії для розвитку біології, медицини, ветеринарії, сільського господарства тощо.
43. Елементарний склад організмів та роль неорганічних речовин в клітині.
44. Походження молочної кислоти в організмі, причини і шляхи її утилізації.
45. Біохімія м'яса.
46. Причини утворення, механізми утилізації аміаку. Реакції циклу сечовини.
47. Будова ферментів і їх роль в обміні речовин.
48. Біохімія нуклеїнових кислот.
49. Сполуки металів у живій природі.
50. Обмін вуглеводів в організмі тварин.
51. Ферменти та ізоферменти.
52. Водно- та жиророзчинні вітаміни. Антивітаміни.
53. Ліпіди та їх обмін в організмі тварин.
54. Вуглеводи та їх обмін в організмі тварин.
55. Стероїдні гормони: біосинтез, фізіологічні та біохімічні аспекти.
56. Гормони підшлункової залози.
57. Роль печінки в регуляції обміну речовин.
58. Гормони та гормоніди: класифікація, принцип дії.
59. Біохімія молока.
60. Біологічне значення вітаміну D, його роль у регуляції кальцієво-фосфорного обміну.
61. Біохімія крові.
62. Гормони щитоподібної залози.
63. Біохімія м'язового скорочення.
64. Фізико-хімічна характеристика води. Стан води та обмін в організмі.
65. Хімічний склад та метаболізм у нервовій тканині.
66. Фізико-хімічні властивості крові. Механізм зсідання крові.
67. Біохімія нирок та сечі.

68. Біохімія пташиного яйця.
- 69.** Біохімія меду.

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань.

Практичні заняття проводяться у вигляді семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних та розрахункових завдань – індивідуальних та в групах; лабораторних досліджень; конференцій; ділових та рольових ігор.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Хімія» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів. Результати заліку оприлюднюються в журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані розрахункові, лабораторні роботи, командні проекти, зроблені доповіді, презентації, реферати, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти не виявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо певно орієнтується у навчальному матеріалі.
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$САЗ \times \frac{max PK}{100},$$

де *БПК* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max PK* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

Критерії оцінювання за дворівневою шкалою

Під час проведення заліку навчальні досягнення студентів оцінюються за дворівневою шкалою: зараховано, незараховано.

Оцінка «зараховано» (60–100 балів) ставиться студентові, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за фахом, здатний виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною рекомендованою літературою; під час виконання завдань припускається помилок, але демонструє спроможність їх усувати.

Оцінка «незараховано» (1–59 балів) ставиться студентові, який допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може

продовжити навчання чи розпочати професійну діяльність без додаткових занять з відповідної дисципліни.

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C		
64–74	D	Задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «залік»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модуль-ний контроль	ІНДЗ	Загальний бал
Максимально можлива кількість балів	10	30	10	40	10	100

11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint;
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії;
3. Нормативно-технічна документація.

Технічні засоби:

1. Спектрофотометр СФ-26;
2. Шафа сушильна;
3. Ваги електронні;
4. Центрифуги;
5. Рефрактометр;
6. Водяна баня;
7. Мікроскоп;
8. Лактоденсиметр;
9. Ареометри;
10. Плитка електрична;
11. Лабораторні установки для визначення титрованої кислотності, лужності;

12. Магнітна мішалка.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Бойчук І.Д., Зубрицька Л.О. Органічна хімія. – К., 2013. — 240 с.
2. Загальна хімія : підручник / О. І. Панасенко та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 462с.
3. Кольман Я., Рем К.-Г. Нагляднаябиохимия. 4-е изд.: Пер. с нем. М.: Мир, 2017. – 469 с
4. Кононський О.І. Біохімія тварин – К.: Вища школа, 2006. – 455 с.
5. Кононський О.І. Органічна хімія – К.: Дакор, 2003.– 568 с.
6. Кононський О.І. Фізична і колоїдна хімія. Підручник. – 2-е вид. доп. і випр. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 312 с.
7. Цехмістренко С.І., Кононський О.І. Біохімія молока та молокопродуктів: Навч. посіб. / С.І. Цехмістренко, О.І.Кононський. – Біла Церква, 2014. – 168 с.
8. Цехмістренко С.І., Кононський О.І., Цехмістренко О.С. Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії. Практикум: Навч. посіб., 2011. – 216 с.
9. Цехмістренко С.І., Цехмістренко О.С. Біохімія м'яса та м'ясопродуктів: Навч. посіб. / С.І. Цехмістренко, О.С. Цехмістренко. – Біла Церква, 2014. – 192 с.
10. Stoker, H. Stephen. General, organic, andbiologicalchemistry. NelsonEducation, 2012.

Додаткова література:

1. Чечоткін О.В., Воронянський В.І., Карташов М.І. Біохімія сільськогосподарських тварин. – Харків, 2000. – 466 с.
2. Алемасова А. С., Єнальєва Л. Я., В. М. Зайцев. Аналітична хімія : навч. посіб. /: за заг. ред. В.М. Зайцева. Донецьк : Ноулідж, 2010. 417 с.
3. Андрійко О. О. Неорганічна хімія біогенних елементів. Київ : НТТУ «КПІ», 2013. 332 с.
4. Голубєв А. В., Лисін В. І., Коваленко І. В., Тарасенко Г. В. Хімія : навч. посіб. / за ред. Голубєва А. В. Київ : Кондор-Видавництво, 2013. 578 с.
5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є. Я. Левітін, та ін. Харків : НФаУ: Золоті сторінки, 2012. 148 с.
6. Слободнюк Р. Є., Горальчук А. Б. Аналітична хімія та аналіз харчової продукції : навч. посіб. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2017. 336 с.
7. Shriver, D. F.; Atkins, P. W. InorganicChemistry, W. H. 2010.

Адреси сайтів в INTERNET

1. <http://www.meta.ua>
2. <http://www.google.com.ua>
3. <http://www.buh.ru>
4. <http://www.scholar.ru>
5. <http://www.rambler.ru>