

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Кафедра біохімії та біотехнології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор _____
“ ____ ” _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи біохімії

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність

091 «Біологія»

освітньо-професійна програма

«Біологія» (зі скороченим терміном)
(шифр і назва спеціалізації)

інститут, факультет

Факультет природничих наук
(назва інституту, факультету)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань _____ _____ (шифр і назва)	За вибором	
	Напрямок підготовки _____ _____ (шифр і назва)		
Модулів – 2	Спеціальність 091 «Біологія» Освітньо-професійна програма : «Лабораторна діагностика» _____	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		5-й	_____-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання - немає		Семестр	
Загальна кількість годин - 90		10-й	_____-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1 самостійної роботи студента – 2	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	Лекції	
		14 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		16 год.	6 год.
		Лабораторні	
		__ год.	__ год.
		Самостійна робота	
		60 год.	78 год.
Індивідуальні завдання: __ год.			
Вид контролю: екзамен			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 1:2

для заочної форми навчання – 1:6,5

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: сформувати у студентів поняття про цілісність живого організму у взаємодії із зовнішнім середовищем на субмолекулярному, молекулярному та клітинному рівнях. Розкрити на рівні хімічних реакцій біохімію як науку про життєдіяльність організму в його взаємодії із зовнішнім середовищем.

Завдання: навчити студента відрізняти хімічні речовини, що є складовою організму, процеси їх перетворення і відновлення, розкрити молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів і систем організму.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні завдання та значення курсу;
- історію розвитку біохімії та роль вітчизняних вчених;
- хімічний склад та основні класи сполук, що входять до складу живих організмів;
- основні метаболічні шляхи обміну вуглеводів, білків, нуклеїнових кислот та ліпідів;
- інтеграцію метаболічних шляхів;
- механізми регуляції активності ферментів;
- принципи експресії генів.

вміти:

- користуватись приладами біохімічної лабораторії;
- виконувати біохімічні аналізи з якісного і кількісного визначення білків, вітамінів, вуглеводів, нуклеотидів, жирів та мінеральних речовин;
- оформляти результати практичних робіт;
- застосовувати теоретичні знання на практиці.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Статична біохімія

Тема 1. ХІМІЧНИЙ СКЛАД ОРГАНІЗМІВ. Загальний хімічний склад організмів. Неорганічні компоненти. Органічні сполуки. Вода і водні розчини.

Тема 2. ХІМІЯ БІЛКІВ. Загальна будова та класифікація амінокислот. Амінокислотний склад білків. Природа та функції білків. Типи хімічних зв'язків у білковій молекулі. Рівні організації білків. Пептиди та поліпептиди. Якісні реакції на білки.

Тема 3. ВУГЛЕВОДИ: МОНО-, ОЛІГО- ТА ПОЛІСАХАРИДИ. Функції та розповсюдження. Фізичні та хімічні властивості, окремі представники.

Тема 4. ЛІПІДИ. Класифікація та функції ліпідів. Жирні кислоти. Фосфогліцерини. Воски. Стероїди. Ейкозаноїди. Якісні реакції на ліпіди.

Тема 5. ФЕРМЕНТИ ТА ВІТАМІНИ. Загальна характеристика. Класифікація ферментів. Типи біоорганічних реакцій, що каталізуються ферментами. Будова ферментів. Кофактори та їх класифікація. Загальна характеристика вітамінів. Будова та фізико-хімічні властивості водорозчинних вітамінів. Будова та фізико-хімічні властивості жиророзчинних вітамінів.

Тема 6. НУКЛЕЇНОВІ КИСЛОТИ. Типи нуклеїнових кислот та їх функції. Хімічна структура нуклеїнових кислот. Відмінності хімічного складу ДНК та

РНК. Рівні організації нуклеїнових кислот. Отримання нуклеїнових кислот у чистому вигляді.

Змістовий модуль 2. Динамічна біохімія

Тема 7. МОЛЕКУЛЯРНА ЛОГІКА ЖИВОГО. Перетворення енергії в живих системах. Хімічні реакції в живих клітинах. Саморегуляція клітинних реакцій. Самовідтворення живих організмів. Реплікація. Транскрипція. Трансляція.

Тема 8. ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ОБМІН. Анаболіз та катаболізм, амфіболізм. Основні шляхи перетворення різних класів органічних сполук. Тканинне дихання.

Тема 9. ПЛАСТИЧНИЙ ОБМІН. Біосинтез основних класів органічних сполук, фотосинтез. Інтеграція метаболічних шляхів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів 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
Модуль												
Змістовий модуль 1. Статична біохімія												
Тема 1. Хімічний склад організмів.	5	1	-			4	5	-	-			5
Тема 2. Хімія білків	10	1	2			7	10	1	1			8
Тема 3. Вуглеводи	10	1	2			7	10	1	1			8
Тема 4. Ліпіди	10	1	2			7	10	1	1			8
Тема 5. Ферменти та вітаміни	12	2	4			6	12	-	1			11
Тема 6. Нуклеїнові кислоти	13	2	2			9	13	1	-			12
Разом за змістовим модулем 1	60	8	12			40	60	4	4			52
Змістовий модуль 2. Динамічна біохімія												
Тема 7. Молекулярна логіка живого	8	2	1			5	2					2
Тема 8. Енергетичний обмін	14	2	2			10	20	2	2			16
Тема 9. Пластичний обмін	8	2	1			5	8					8
Разом за змістовим модулем 2	30	6	4			20	30	2	2			26
Усього годин	90	14	16			60	90	6	6			78

5. Теми семінарських занять – не передбачені

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Хімічний склад організмів. Правила роботи в біохімічній лабораторії	2
2	Хімія білків. Якісні реакції на білки.	2
3	Вуглеводи. Якісні реакції на вуглеводи.	2
4	Ліпіди. Вивчення властивостей жирів.	2
5	Нуклеїнові кислоти.	2
6	Ферменти та вітаміни. Кількісне визначення віт. С у продуктах.	2
7	Обмін речовин та енергії. Визначення активності амілази слини.	2
8	Перевірка практичних навичок	2
	Разом	16

7. Теми лабораторних занять – не передбачені

8. Самостійна робота

Інформаційними джерелами для самостійної роботи є базова і допоміжна рекомендована література, а також ресурси Інтернету.

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин	
		денна	заочна
1	Тема 1. Хімічний склад організмів. Реферат «Прикладні аспекти біохімії та перспективи її розвитку»	4	5
2	Тема 2. Хімія білків. Самоповторення «Білки. Структурна організація, функції білків».	7	8
3	Тема 3. Вуглеводи . Самоповторення «Класифікація вуглеводів, їх функції». Реферат на тему «Біологічно важливі полісахариди»	7	8
4	Тема 4. Ліпіди. Самостійне вивчення «Біологічно важливі ВЖКК». Самоповторення «Класифікація, будова та функції ліпідів»	7	8
5	Тема 5. Ферменти та вітаміни. Закріплення «Основи ферментативної кінетики»; самоповторення «Водорозчинні та жиророзчинні вітаміни». Самостійне вивчення «Вітаміноподібні сполуки».	6	11
6	Тема 6. Нуклеїнові кислоти. Закріплення «Будова нуклеїнових кислот. Типи РНК. Реплікація, транскрипція, трансляція».	9	12
7	Тема 7. Обмін речовин та енергії. Закріплення «Загальні шляхи катаболізму та анаболізму органічних сполук», «Обмін вуглеводів та ліпідів», «Обмін білків». Самоповторення «Фотосинтез».	20	26
	Разом	60	78

Форми самостійної роботи: опрацювання лекційного матеріалу, самостійне вивчення окремих тем, підготовка до виступу на практичному занятті, підготовка до написання контрольних робіт.

9. Індивідуальні завдання

Підготовка узагальнюючої метаболічної схеми (для студентів на індивідуальному графіку), написання рефератів.

10. Методи навчання

Лекція, пояснення, бесіда, розповідь, ілюстрація, демонстрація, самостійна робота студентів в бібліотеці та Інтернеті.

11. Методи контролю

Оцінювання роботи студентів на практичних заняттях, підсумкові контрольні роботи, перевірка індивідуальних рефератів.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань і вмінь студентів з курсу «Основи біохімії» здійснюється за 100-бальною шкалою і включає у себе оцінювання самостійної роботи студентів, модульний і семестровий контроль. *Семестровий контроль* проводиться у формі екзамену.

Модульний контроль включає у себе:

1. *Поточний контроль* передбачає підсумкове оцінювання активності студентів протягом семестру на практичних заняттях відповідно.

2. *Контрольна робота 1*, яка проводиться для перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу і практичних навичок студентів після проходження першої, логічно завершеної, частини теоретичного і практичного курсу «Статична біохімія» (8 годин лекцій, 12 годин лабораторних занять);

3. *Контрольна робота 2*, яка проводиться після завершення другої частини теоретичного і практичного курсу «Динамічна біохімія» (6 годин лекцій, 4 годин лабораторних занять).

Модуль 1				Екзамен	Сума
Навчальна (аудиторна) робота		Самостійна робота			
Змістовний модуль 1		Змістовний модуль 2			
T1-T6	Сума	T7-T9	Сума	Сума	
Поточний контроль - 15 Контрольна робота 1 - 10	25	Поточний Контроль - 5 Контрольна робота 2 - 10	15	10	50
					100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання знань і вмінь студентів

Оцінювання набутих знань, вмінь і навичок студентів при поточному оцінюванні здійснюються за наступними критеріями:

- 1) «Відмінно» («5») – рівень засвоєння знань студентом високий; студент добре володіє лекційним матеріалом, має сформовані уявлення про єдність та різноманітність біохімічних реакцій в організмі, може пояснити шляхи та рівні регуляції біохімічних процесів в різних органах людського організму; розуміє прикладне значення біохімії, її зв'язок з іншими біологічними дисциплінами; вміє пояснити на типових прикладах взаємоз'язок структури та функцій основних груп біомолекул.
- 2) «Добре» («4») – рівень засвоєння знань студентом достатній; студент добре володіє лекційним матеріалом, має сформовані уявлення про єдність та різноманітність біохімічних реакцій в організмі; може пояснити шляхи та рівні регуляції біохімічних процесів; виконує план самостійної підготовки; виявляє початкові здібності до нестандартного вирішення завдань; вміє пояснити на типових прикладах взаємоз'язок структури та функцій основних груп біомолекул.
- 3) «Задовільно» («3») – рівень засвоєння знань студентом середній; може відтворити та частково проаналізувати значну частину лекційного матеріалу, розуміє основні поняття, проте не має сформованої цілісної картини знань про ті біохімічні перетворення, які займають ключове місце в метаболізмі; повністю не виконує план самостійної підготовки і не опрацьовує додаткової літератури; частково може пояснити взаємоз'язок структури та функцій основних груп біомолекул.
- 4) «Незадовільно» («2») – рівень засвоєння знань студентом низький; студент відтворює окремі фрагменти навчального матеріалу, не розуміє більшості понять; не виконує план самостійної підготовки; має загальні уявлення про біохімічні процеси та їх роль у функціонуванні організмів,

проте не знає і не розуміє більшості біохімічних перетворень та механізмів їх регуляції.

Оцінювання самостійної роботи студентів здійснюється за наступними критеріями:

- 1) «Відмінно» (5 балів) – рівень засвоєння знань студентом високий; студент добре володіє матеріалом, який було відведено на самостійне вивчення, повністю виконав план самостійної підготовки, окрім запропонованого списку, опрацював додаткову літературу, вміє виконувати креативні завдання як теоретичного, так і практичного характеру.
- 2) «Добре» (4 бали) – рівень засвоєння знань студентом достатній; студент добре володіє матеріалом, який було відведено на самостійне вивчення, повністю виконав план самостійної підготовки, виявляє початкові здібності до нестандартного вирішення завдань теоретичного чи практичного характеру.
- 3) «Задовільно» (3 бали) – рівень засвоєння знань студентом середній; може відтворити та частково проаналізувати значну частину матеріалу, який було відведено на самостійне вивчення, виконав щонайменше половину із відведеного на самостійну підготовку.
- 4) «Незадовільно» (2 бали) – рівень засвоєння знань студентом низький; студент відтворює окремі фрагменти навчального матеріалу, який було відведено на самостійне вивчення, не розуміє більшості понять; опрацював не більше третини заданого матеріалу.

Оцінювання набутих знань, вмінь і навичок студентів при написанні контрольної роботи

Контрольна робота включає 4 питання: 3 питання за темами лекційного матеріалу і 1 питання за темами практичних занять. Кожне питання оцінюється максимум у 2,5 бали:

- 1) якщо відповідь на питання повна, вона оцінюється в 2,5 бали;
- 2) якщо відповідь неповна, але викладено більше 1/2 передбаченого матеріалу, студент отримує 1,5 бали,
- 3) якщо відповідь неповна, але викладено більше 1/3 передбаченого матеріалу, студент отримує 1 бал,
- 4) якщо відповідь неповна і становить менше 1/3 передбаченого матеріалу – студент отримує від 0,5 до 0 балів.

Бали за кожне питання сумуються. Максимальна кількість балів за контрольну роботу – 10.

Оцінювання набутих знань, вмінь і навичок студентів на іспиті

Здача екзамену проходить у письмовій формі (з усним допитуванням за потреби). Екзаменаційний білет включає 4 питання рівноцінної складності. Максимальна кількість балів, яку студент може отримати на екзамені становить 50 балів, з 48 балів – за самі відповіді на питання і 2 бали – за оформлення роботи (орфографічні, граматичні та стилістичні помилки, охайність, наявність виправлень). Кожне питання оцінюється у 12 балів:

1) 1 бал – відповідь на питання повністю відсутня; повністю неправильна, тобто наведено матеріал, який не стосується даного питання, або просто написаний «набір слів»; наведені окремі незрозумілі, вирвані з контексту та неточні фрази, що свідчать про те, що студент не орієнтується у даному питанні.

2) 2 бали – відповідь на питання в основі неправильна, має вигляд «набору слів», і написаний матеріал не розкриває суті питання; можуть бути наведені окремі цілісні, але незв'язані між собою фрази, які стосуються питання, проте суть не розкривають.

3) 3 бали – відповідь в основі неправильна та/або представлена окремими фразами, які стосуються змісту питання і свідчать про те, що студент має елементарне уявлення про питання; проте суть питання залишається не розкритою.

4) 4 бали – відповідь частково правильна, проте в ній багато неточностей і помилок; відповідь представлена окремими фразами, які стосуються питання і свідчать про те, що студент має загальне уявлення про матеріал, суть питання частково розкрита (на 25-35%).

5) 5 балів – відповідь в основі правильна, проте або містить дуже багато неточностей, або суть питання розкрита частково (35-50%); студент проявляє навички репродуктивного відтворення матеріалу.

6) 6 балів – відповідь правильна, проте містить низку неточностей та помилок, і не є повною (50-60% матеріалу викладено); немає чіткого зв'язку між окремими частинами у викладеному матеріалі.

7) 7 балів – відповідь правильна, проте не є повною (викладено 60-75% матеріалу), є ряд неточностей і помилок; студент репродуктивно відтворює навчальний матеріал.

8) 8 балів – відповідь правильна; обсяг повноти викладеного матеріалу 75-90%; наявні дрібні неточності; характер відповіді – репродуктивний; наявний логічний зв'язок між частинами матеріалу.

9) 9 балів – відповідь правильна; суть питання розкрита у повному обсязі (90-100%) та у логічній послідовності, є невеликі неточності; відповідь репродуктивного характеру.

10) 10 балів – відповідь правильна, повністю (100%), чітко та логічно розкрито суть питання; помилок немає; відповідь носить репродуктивний характер.

11) 11 балів – суть питання розкрито повністю, чітко та логічно, без помилок; студент робить власні узагальнення та висновки; при розкритті питання використовує елементи додаткового матеріалу, який не розглядався у курсі лекцій та на практичних заняттях.

12) 12 балів – суть питання розкрито повністю, без помилок; студент творчо підходить до розкриття питання; робить власний аналіз, порівняння, узагальнення, наводить власні пояснення, приклади; при розкритті питання опирається на як матеріал, який вивчався у лекційному і практичному курсі, так і на додатковий матеріал, опрацьований самостійно, який суттєво розширює розкриття даного питання.

13. Методичне забезпечення

1. Луцак В.І., Багнюкова Т.В., Семчишин Г.М., Господарьов Д.В. Методичні вказівки до лабораторних занять з біохімії. Друге видання, виправлене та доповнене. - Івано-Франківськ, 2006.
2. Мосійчук Н.М., Байляк М.М., **Абрат О.Б.**, Господарьов Д.В., Гусак В.В. Методичні вказівки до проведення лабораторних занять з курсу «Біомолекули живого організму: білки, вуглеводи та вітаміни». – Методичні вказівки – видавництво «ГОЛІНЕЙ», 2016. – 20 с.
2. Мультимедійні презентації лекцій, ресурси інтернету.

14. Рекомендована література

Базова

1. Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Калининський М.І. Біохімія людини: Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2002. – 744 с.
2. Губський Ю.І. Біоорганічна хімія. К.: Нова книга. 2004. – 379 с.
3. Кучеренко М.Є. та ін. Біохімія. -К.: Вища школа, 1995.
4. Ленинджер А. Основы биохимии. В 3 т. М.: Мир, 1985
5. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1990. – 528 с.
6. Стеценко О.В., Виноградова Р.П. Біоорганічна хімія. К.: Вища школа. 1992. – 447 с.

Допоміжна

1. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 1992.
2. Боєчко Ф.Ф., Боєчко Л.О. Основні біохімічні поняття, визначення і терміни. К.: Вища школа. 1992.
3. Брюс. Т., Бенкович С. Механизмы биорганических реакций. М.: Мир, 1970.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://biochem.if.ua>
2. <http://www.chemfiles.narod.ru/>
3. <http://www.med-edu.ru/basic-science/biohim/>

4. <http://padabum.com/d.php?id=22125>

5. <http://belok-s.narod.ru/map.htm>

Програмові вимоги до курсу “Основи біохімії”

1. Біохімія як наука.
2. Елементний склад живих організмів (органогенні елементи).
3. Елементний склад живих організмів (макроелементи).
4. Вода і водні розчини в живих організмах.
5. Загальна характеристика білків та поліпептидів.
6. Амінокислоти. Загальна будова, класифікація та біологічне значення.
7. Неполлярні амінокислоти: хімія, властивості.
8. Полярні амінокислоти: хімія, властивості.
9. Заряджені амінокислоти: хімія, властивості.
10. Пептиди і поліпептиди. Будова, властивості і біологічне значення.
11. Типи хімічних зв'язків в білкових молекулах.
12. Рівні структурної організації молекул білків.
13. Класифікація білків (прості білки). Загальна характеристика, представники.
14. Класифікація білків (складні білки). Загальна характеристика, представники.
15. Біологічні функції білків і поліпептидів.
16. Природа ферментів. Властивості та особливості функціонування ферментів.
17. Будова ферментів. Природа активних центрів.
18. Характеристика кофакторів, коферментів і простетичних груп.
19. Вплив температури і рН на активність ферментів.
20. Активація та інгібування ферментів.
21. Типи інгібування ферментів.
22. Загальна характеристика вуглеводів. Класифікація.
23. Моносахариди. Номенклатура, структура, ізомерія.
24. Поширення в природі моносахаридів.
25. Олігосахариди. Поширення, властивості, представники.
26. Полісахариди. Поширення, властивості, представники.
27. Функції вуглеводів.
28. Загальна характеристика та властивості ліпідів.
29. Класифікація ліпідів.
30. Жирні кислоти (біологічно важливі жирні кислоти та їх основні характеристики).
31. Нейтральні жири. Будова, загальна характеристика, біологічне значення.
32. Фосфоліпіди. Будова, загальна характеристика, біологічне значення.
33. Стероїди. Будова, загальна характеристика, біологічне значення.
34. Функції та обмін холестерину.
35. Функції ліпідів.
36. Загальна характеристика та властивості нуклеїнових кислот.
37. Пуринові азотисті основи.

38. Піримідинові азотисті основи.
39. Нуклеотиди.
40. Типи нуклеїнових кислот та їхні функції.
41. Хімічна структура нуклеїнових кислот.
42. Рівні структурної організації молекул нуклеїнових кислот.
43. Правила Чаргаффа.
44. Загальна характеристика вітамінів.
45. Водорозчинні вітаміни: характеристика, представники.
46. Жиророзчинні вітаміни: характеристика, представники.
47. Вітаміноподібні речовини.
48. Перетворення енергії у живих організмів.
49. Анаболізм, катаболізм та амфіболіям.
50. Перетворення білків у ШКТ та транспорт АК у клітини.
51. Перетворення вуглеводів у ШКТ та транспорт моносахаридів у клітини.
52. Перетворення нейтральних жирів ШКТ та транспорт їх у клітини.
53. Перетворення нуклеїнових кислот у ШКТ та транспорт нуклеотидів у клітини.
54. Катаболізм амінокислот у клітині (загальні шляхи).
55. Катаболізм моносахаридів у клітині (загальні шляхи).
56. Гліколіз: біологічне значення.
57. Цикл трикарбонових кислот: хімізм та біологічне значення.
58. Мітохондріальний електронно-транспортний ланцюг.
59. Енергетичний баланс повного окислення молекули глюкози.
60. Координація аеробного та анаеробного окислення вуглеводів.
61. Взаємозв'язок обміну ліпідів та вуглеводів.
62. Катаболізм ліпідів у клітині (загальні шляхи).
63. Катаболізм нуклеотидів у клітині (загальні шляхи).
64. Взаємозв'язок і основи регуляції обміну вуглеводів, ліпідів та білків.
65. Біосинтез вуглеводів.
66. Фотосинтез.
67. Біосинтез нуклеїнових кислот: реплікація.
68. Біосинтез нуклеїнових кислот: транскрипція.
69. Біосинтез білків: трансляція.
70. Біосинтез ліпідів.