

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра біохімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

«_____» _____ 20__ р.

Програма навчальної дисципліни

Прикладна інформатика

(назва навчальної дисципліни)

напря́м

6.040102 – Біологія

спеціальність

(шифр, назва спеціальності)

спеціалізація

Біохімія

(шифр, назва спеціалізації)

факультет

Біологічний

(назва підрозділу)

2015/ 2016 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету

« ____ » _____ 20__ року, протокол № ____

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Бараннік Т.В., к.б.н., доцент, доцент кафедри біохімії
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Програму схвалено на засіданні кафедри біохімії

Протокол від « ____ » _____ 20__ року, № ____

Завідувач кафедри біохімії

(підпис) Перський С. Е.
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією біологічного факультету

Протокол від « ____ » _____ 20__ року № ____

Голова методичної комісії _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни _____ « Прикладна інформатика » _____ складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

напряму - 6.040102 – Біологія

спеціалізації – Біохімія

Предметом вивчення навчальної дисципліни _____ Прикладна інформатика

є комп'ютерні програми та бази даних, які можуть використовуватись у сучасних наукових дослідженнях в галузі біохімії і суміжних наук

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

1. Програмне забезпечення, яке використовується для інформаційного пошуку в галузі сучасної біохімії і суміжних наук.
2. Біоінформатика. Програмні інструменти для аналізу послідовностей та структури біополімерів. Інтернет-ресурси в галузі хемоінформатики.
3. Бази знань та програмні інструменти в галузі системної біології. Аналіз даних мульти-омік. Моделювання взаємодії молекул.
4. Статистична обробка експериментальних даних за допомогою комп'ютерних програм
5. Програмне забезпечення, яке використовується при оформленні та презентації наукових праць в галузі сучасної біології

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни _____ Прикладна інформатика _____

є формування у студентів вмінь використовувати програмні продукти для інформаційного пошуку, аналізу та презентації наукової інформації в галузі сучасної біохімії

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни _____ Прикладна інформатика _____ є

(1) здобуття знань про методологію пошуку інформації в галузі біохімії за допомогою сучасних баз знань у мережі інтернет

(2) формування навичок використання баз знань та комп'ютерних програм для аналізу наукової інформації в галузі біохімії

(3) здобуття навичок застосування програмного забезпечення для обробки та презентації даних наукового дослідження в галузі сучасної біохімії

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти мають досягти таких результатів навчання: вміння використовувати програмні продукти вільного доступу у наукових дослідженнях в галузі сучасної біохімії.

1.3.1 Знання:

- Загальні уяви про бази знань в галузі біології
- Види інформації в базах даних генів та продуктів їх експресії.
- Етапи пошуку та аналізу інформації в ході біохімічних досліджень.
- Методологія аналізу даних наукового дослідження в галузі біохімії

1.3.2 Вміння:

- пошук інформації щодо конкретного білку або гену,
- пошук програм для аналізу послідовностей та структури біополімерів,
- статистична обробка результатів дослідження в галузі біохімії
- підготовка наукової праці в галузі біохімії та її презентації за допомогою комп'ютерних програм
- надання характеристики гена або продукту його експресії за допомогою відповідної термінології

2. 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 <u>Біологія</u> (шифр і назва) Напрямок: <u>6,040102 – Біологія</u> (шифр і назва)	За вибором студента (Цикл фундаментальної природничо-наукової підготовки)	
Індивідуальне завдання –	Спеціалізація: <u>Біохімія</u>	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин 108 (36 с/к і 72 с/практ)	Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	4-й	4-й
Тижневих годин для денної форми навчання:		Семестр	
аудиторних – <u>3 (1+2)</u>		8-й	8-й
самостійної роботи студента – 3,75		Лекції	
		16 год	8 год
		Практичні, семінарські	
		–	
		Лабораторні	
		32 год	10 год
		Самостійна робота	
		60 год	90 год.
		Індивідуальне завдання: -	
		Види контролю: Залік, 1 к/р	

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

для денної форми навчання – 44% / 56%

для заочної форми навчання – 17% / 83%

3. Виклад змісту навчальної дисципліни

Розділ 1. Програмне забезпечення, яке використовується для інформаційного пошуку в галузі сучасної біохімії і суміжних наук.

Тема 1. Застосування комп'ютерних програм в галузі біохімії. Сучасні уяви про методологію пошуку інформації у галузі сучасної біології. Літературний пошук за допомогою PubMed NCBI.

Тема 2. Бази знань в галузі біології та медицини: загальна характеристика, приклади. Колекції посилань, цитування. Пошук інформації про гени і продукти їх експресії (на прикладі NCBI, UniProt). Загальні уяви про геномні браузері.

Розділ 2. Біоінформатика. Програмні інструменти для аналізу послідовностей та структури біополімерів. Інтернет-ресурси в галузі хемоінформатики.

Тема 3. Програмне забезпечення для аналізу структури біополімерів.

Вирівнювання послідовностей. Пошук гомологів. Використання результатів вирівнювання. Дані результатів досліджень просторової структури біополімерів. Візуалізація структури. PDB.

Тема 4. Хемоінформатика: бази даних біологічно активних речовин. Формати файлів. Пошук он-лайн за формулою. Програми для побудови хімічних формул та метаболічних мап.

Тема 5. Програмні інструменти та БД у системній біології.

Інформаційні ресурси в галузі мультиомік. Генна онтологія. Інформаційні ресурси з даними про взаємодію молекул.

Розділ 4. Статистична обробка експериментальних даних за допомогою комп'ютерних програм

Тема 6. Етапи статистичної обробки результатів дослідження в галузі біохімії. Оцінка розподілення даних за допомогою комп'ютерних програм.

Тема 7. Використання програм вільного доступу для статистичної обробки в залежності від розподілення даних: розрахунки параметрів, порівняння виборок.

Розділ 5. Програмне забезпечення, яке використовується при оформленні та презентації наукових праць в галузі сучасної біології

Тема 8. Особливості подання результатів досліджень в галузі біохімії: таблиці, графіки, гістограми, схеми, хімічні формули, рівняння.

Тема 9. Оформлення наукових праць в галузі біохімії: структура та оформлення наукових статей, звітів, постерів.

Тема 10. Створення презентації на наукову тематику за допомогою комп'ютерних програм.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усь ого	у тому числі					Усь ого	у тому числі				
		л	п	л.б	інд	с.р		л	п	лб	інд	с.р
Розділ 1. Програмне забезпечення для інформаційного пошуку в галузі сучасної біохімії												
Тема 1. Види програм. Пошук біологічної інформації. PubMed	9	2		2		5	9	1		1		6
Тема 2. Бази знань. NCBI	7	1				6	7	1				7
Разом за розділом 1	16	3		2		11	16	2		1		13
Розділ 2. Біоінформатика. Програмні інструменти для аналізу послідовностей та структури біополімерів. Інтернет-ресурси в галузі хемоінформатики. Аналіз даних мульти-омік.												
Тема 3. Дослідження структури біополімерів.	12	3		1		8	12	1				11
Тема 4. Хемоінформатика	10	2		2		6	10	0,5		1		8,5
Тема 5. БД системної біології	12	2		1		9	12	0,5				11,5
Разом за розділом 2	34	7		4		23	34	2		1		31
Розділ 3. Статистична обробка даних за допомогою комп'ютерних програм												
Тема 6. Етапи статистичної обробки результатів	14	1		4		9	14	1		2		12
Тема 7. Програми для статистичної обробки даних	12	1		4		7	12	1		2		9
Разом за розділом 3	26	2		8		16	26	2		4		20
Розділ 4. Програмне забезпечення, яке використовується при оформленні та презентації наукових праць в галузі сучасної біології												
Тема 8. Подання результатів досліджень	12	2		6		4	12	0,5		2		9,5
Тема 9. Оформлення наукових праць	10	1		6		3	11	1		1		9
Тема 10. Створення презентації на наукову тематику	10	1		6		3	9	0,5		1		7,5
Разом за розділом 4	32	4		18		10	32	2		4		26
Усього годин	108	16		32		60	108	8		10		90

5. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

Лабораторні заняття

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денне	Заочне
1.	Програми в галузі біохімії.	2	1
2.	Статистична обробка результатів експерименту. Описова статистика. Оцінка розподілення	2	1
3.	Статистична обробка результатів експерименту. Оцінка розбіжностей між групами і кореляції	2	1
4.	Статистична обробка результатів експерименту. Пов'язані таблиці і формули.	2	1
5.	Статистична обробка результатів експерименту на прикладі дипломної роботи	2	1
6.	Побудова калібрувального графіку. Побудова графіків і діаграм для нормального розподілення даних	2	1
7.	Побудова графіків, гістограм при невідомому або відмінному від нормального розподіленні даних	2	1
8.	Графічне подання результатів дипломної роботи	2	-
9.	Програми побудови хімічних формул.	2	1
10.	Робота в галузі біоінформатики (структури, системна біологія)	2	-
11.	Оформлення тексту: верстання таблиць, постеру, списку літератури	2	-
12.	Оформлення тексту: колонтитули, посилання, вставка формул, символів, фігур	2	0,5
13.	Верстання багатосторінкових документів.	2	0,5
14.	Створення презентації на наукову тематику: вставка тексту, малюнків, схем та діаграм	2	1
15.	Створення наукової презентації за результатами курсової роботи.	2	-
16.	Контрольна робота	2	
	<i>Всього</i>	32	10

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		Форма контролю
		Денне	Заочне	
1.	Опрацювання навчального матеріалу з розділу 1 (теми 1-2)	11	13	Лабораторні роботи, звіт за результатами лабораторних робіт, контрольна робота
2.	Опрацювання навчального матеріалу з розділу 2 (теми 3-5)	23	31	
3.	Опрацювання навчального матеріалу з розділу 3 (теми 6-7)	16	20	
4.	Опрацювання навчального матеріалу з розділу 4 (теми 8-10)	10	26	
	<i>Всього</i>	60	90	

5. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом

6. Методи навчання

Лекції і мультимедійні презентації; консультації, обговорення тем самостійної роботи; виконання і обговорення результатів лабораторних робіт; виконання і подання звітів за результатами лабораторних робіт.

Лекції побудовані у ракурсі проблемно-орієнтованого навчання з акцентом на методологію рішення певних проблем сучасної біології за допомогою інформаційних ресурсів. Передбачають викладення теоретичного матеріалу, ілюстровані мультимедійними презентаціями, надають теоретичну основу для подальшої роботи на лабораторних заняттях.

Лабораторні заняття передбачають роботу у комп'ютерному класі, у ході якої студенти здобувають вміння пошуку та аналізу результатів роботи в галузі.

7. Методи контролю

1 контрольна робота, перевірка письмових звітів за результатами лабораторних робіт, поточне тестування, залік.

8. Розподіл балів, які отримують студенти

	Поточний контроль та самостійна робота												Сума
	Розділ 1		Розділ 2				Розділ 3		Розділ 4		Розділ 5		
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
лаб	4	4	4	8	4	4	4	4	4	8	8	4	60
звіт	5								5	5	5		20
К.р	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			20
Σ	11	6	6	10	6	6	6	6	11	15	13	4	100

Вид роботи	Параметр оцінювання	макс	мін
Контрольна (залікова) робота за теор. част. курсу	Розгорнуті відповіді на 6 питань (4*20+2*10)	100	50
	Всього за спецкурс (теоретична частина)	100	50
Лабор. практикум	15 лаб. робіт *4 бали	60	30
Контрольна робота	Виконання контрольного завдання з обробки результатів дослідження (з письмовим звітом): 10 балів за стат. обробку даних, 10 балів за графічне подання результатів, 10 балів за висновки, 10 балів за обговорення результатів та об'єкту дослідження із залученням інформаційного пошуку	40	20
	Всього за спецпрактикум	100	50

9. Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендоване методичне забезпечення

Базова література

1. Игнаси́муту С. Основы биоинформатики.- М.- Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", Институт компьютерных исследований.– 2007.– 320 с.
2. Фелько В.В., Плоткин В.И. Глобальная сеть интернет.– Харьков: изд-во «Ранок», 2003.– 96 с.
3. Потапов В. В., Потапова У. В., Феранчук С. И., Приставка А. А., Беликов С. И. Решение задач биоинформатики при помощи веб- и интернет-сервисов: учебно-методическое пособие. - Иркутск, гос. ун-т, 2011. - 50 с.

Допоміжна література

1. Lesk A.M. Introduction to Bioinformatics. Second edition.– Oxford, UK: Oxford University Press.– 2005.– 360 p.
2. Westhead D.R., Parish J.H., Twyman R.M. Bioinformatics. – Oxford, UK: BIOS Scientific Publishers Ltd.– 2002.– 257 p.
3. Огурцов А.Н. Основы биоинформатики: учеб.пособие. Харьков: НТУ "ХПИ", 2013.- 400 с.
4. Гельман В.Я. Медицинская информатика: Практикум (2-е изд).– СПб: Питер, 2002.– 480 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.oxfordjournals.org/nar/database/cap/>
http://bioinformatics.ca/links_directory/
NCBI <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
Ensembl <http://www.ensembl.org/index.html>
Expasy <http://www.expasy.org/>
UniProt <http://www.uniprot.org/>
BLAST: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
<http://evolution.genetics.washington.edu/phylip/software.html>
<http://www.phylogeny.fr/>
PDB <http://www.rcsb.org/pdb/>
<http://www.vls3d.com/links.html>
http://www.imb-jena.de/~rake/Bioinformatics_WEB/dd_tools.html
<http://scop.mrc-lmb.cam.ac.uk/scop/>
<http://www.cathdb.info/class.html>
<http://linux1.softberry.com/berry.phtml>
http://sbc.bioch.ox.ac.uk/links.php#Structure_Prediction
<http://www.expasy.org/tools/#secondary>
<http://ekhidna.biocenter.helsinki.fi/dali/start>
<http://bioinfo3d.cs.tau.ac.il/>
<http://www.cbs.dtu.dk/services/TMHMM/>
http://swissmodel.expasy.org/workspace/index.php?func=modelling_overview
<http://www.newdrugdesign.com/>
<http://modbase.compbio.ucsf.edu/>
<http://autodock.scripps.edu/>
<http://graylab.jhu.edu/docking/rosetta/>
Хемоінформатика
<https://www.ebi.ac.uk/chebi/>
<http://www.emolecules.com/index.php>
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>