


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Біологічний факультет  
Кафедра біофізики та біоінформатики

Затверджено  
на засіданні кафедри біофізики та біоінформатики  
біологічного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 19 від 5 квітня 2023 р.)

Завідувач кафедри, д.б.н., проф. \_\_\_\_\_



Андрій БАБСЬКИЙ

Силабус з навчальної дисципліни «Біологія крові та кровообігу»  
що викладається в межах ОПП «Лабораторна діагностика біологічних систем»  
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів  
зі спеціальності 091 Біологія та біохімія

<b>Назва курсу</b>	Біологія крові та кровообігу
<b>Адреса викладання курсу</b>	вул. Грушевського 4, 79005 Львів
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	біологічний факультет, кафедра біофізики та біоінформатики
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	09 Біологія. 091 – Біологія та біохімія.
<b>Викладачі дисципліни</b>	Гарасим Наталія Петрівна, канд. біол. наук, доцент, доцент кафедри біофізики та біоінформатики
<b>Контактна інформація викладачів</b>	nataliya.harasym@lnu.edu.ua <a href="https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/harasym-n-p">https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/harasym-n-p</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Щовівторка, 11:00–13:00 год (вул. Грушевського 4, ауд. 325)
<b>Сторінка дисципліни</b>	<a href="https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=5697">https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=5697</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна «Біологія крові та кровообігу» є дисципліною вільного вибору студентів з спеціальності 091 – Біологія та біохімія для освітньо-професійної програми Лабораторна діагностика біологічних систем, яка викладається в 1 та 2 семестрах в загальному обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання, обов'язкові для того, щоб вміти інтерпретувати аналізи крові, яка відображає зміни в організмі. Тому у дисципліні представлено як огляд концепцій дослідження, пов'язані із системою крові та кровообігу, звертається увага на склад крові, систему кровообігу, методи вивчення цієї рідкої сполучної тканини та судин організму.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою вивчення дисципліни вільного вибору студентів «Біологія крові та кровообігу» є навчити студентів біофізичних аспектів крові, як рідкої сполучної тканини, а також функціонування органів кровообігу. Звернути увагу на склад крові у нормі та за будь-яких патологій, сформувані уявлень про кровообіг та його зміни за розвитку екстремальних станів, оволодіння сучасними підходами та інструментами щодо вивчення системи крові в цілому.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	Основна література: 1. Костюк П.Г., Зима В.Л., Магура Ш.С., Мірошниченко М.С., Шуба М.Ф. Біофізика. – Київ: Видавництво «ВПЦ Київський університет», 2008. – 567 с. 2. Боднар Я.Я., Файфура В.В. Патологічна Анатомія і Патологічна Фізіологія Людини: Підручник; Укрмедкнига: Тернопіль, 2000; 494с. 3. Склярів О.Я. Клінічна Біохімія: Підручник; Медицина: К., 2006; 432 с. 4. Шлопов В.Г. Патологічна Анатомія; Нова Книга: Вінниця, 2004; 768 с. 5. Федонюк Я.І., Білик Л.С., Микула Н.Х. Анатомія та Фізіологія з Патологією; Укрмедкнига: Тернопіль, 2002; 680 с. 6. Козловський Ю.К. Основи реології крові // Biomedical and biosocial anthropology. – 2015. – № 24. – С. 176–179.

	<p>7. Гарбузова В.Ю. Фізіологія крові: навчальний посібник. – Сумський держ. ун-т. – Суми : Вид-во СумДУ, 2007. – 145 с.</p> <p>8. Приступа Л.Н. Методи дослідження в гематології : навчальний посібник. – Суми : Сумський державний університет, 2019. – 55 с.</p> <p>9. Ждан В.М., Зазикіна Д.С. Аспекти практичної гематології. – Полтава : Вищий державний навчальний заклад України «Українська медична стоматологічна академія», 2010. – 86 с.</p> <p>10. Кузнецов С.В., Ольховська О.М., Вовк Т.Г. Сучасні методи лабораторно-інструментальної діагностики інфекційних захворювань у дітей : метод. вказ. для студентів та лікарів-інтернів. – Харків : ХНМУ. – 2016. – 21 с.</p> <p>11. Бабаджан В.Д., Кузнецова Л.В., Кравчун П.Г., Риндіна Н.Г. Лабораторна діагностика медикаментозної алергії. Частина 2. Методики визначення активації клітин алергенами до ліків // АСТМА ТА АЛЕРГІЯ, № 4 . – 2013. – С. 49–59.</p> <p>12. Сиволап В.В., Лукашенко Л. В., Лихасенко І.В., Герасько М.П. Геморагічні синдроми та патологія системи згортання крові. Синдром дисемінованого внутрішньосудинного згортання крові. Основні симптоми та синдроми при анеміях. Загальний клінічний аналіз крові. – Запоріжжя : ЗДМУ. – 2022, 70 с.</p> <p>Додаткова література: 1. Шкробот С.І., Іщенко М.М., Дорогий А.М., Салій С.В., Гара І.І., Нечай Є.О. Медсестринство в неврології: Посібник з практичних навичок. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2003. – 300 с.</p>
<b>Тривалість курсу</b>	Два семестри.
<b>Обсяг курсу</b>	90 годин. З них 10 годин лекцій, 10 годин практичних, 70 годин самостійної роботи.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знати структурно-функціональні аспекти крові та кровообігу, утворення крові;</li> <li>- вміти використовувати теоретичні знання про кров і кровообіг для інтерпретації патологічних станів, застосовувати методи вивчення крові у своїх наукових дослідженнях для написання кваліфікаційної праці.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	Кров, еритроцит, тромбоцит, лейкоцит, гемопоез, гемостаз, гомеостаз, гіпертонія, гіпотонія, геморагія.
<b>Формат курсу</b>	Очний (денний, вечірній), заочний.
	Проведення лекцій, практичних занять, консультації для кращого розуміння тем.
<b>Теми</b>	<p><u>Норма і здоров'я.</u> Хвороба. Етіологія. Патогенез. Компенсаторно-приспосувальні реакції організму.</p> <p><u>Кров – рідка сполучна тканина організму, яка віддзеркалює стан внутрішнього середовища.</u> Аналіз крові у нормі та за різних патологічних станів. Розгорнутий аналіз крові. Кров і лімфа. Кровотворення (гемопоез). Формені елементи крові. Плазма крові. Фізико-хімічні властивості крові (реологія, в'язкість крові, режими протікання крові (ламінальний, турбулентний), швидкість осідання еритроцитів, агрегація еритроцитів, гемоліз еритроцитів). Функції крові. Транспорт газів кров'ю. Захисні функції крові. Гемостаз. Гомеостаз. Групи крові. Переливання крові. Вікові особливості фізико-хімічних властивостей крові.</p>

	<p><u>Патологія системи крові.</u> Зміни об'єму крові. Анемія. Лейкоцитози і лейкопенії. Лейкоз. Геморагічний діатез.</p> <p><u>Система кровообігу у нормі та за наявності різних патологічних станів</u> (гіпотонії, гіпертонії, геморагічних та ішемічних інсультів). Процес кровообігу і лімфообігу. Серце. Велике і мале коло кровообігу. Робота серця. Методи зупинки кровотеч. Особливості кровообігу плода.</p> <p>Розлади місцевого кровообігу і мікроциркуляції. Артеріальна гіперемія. Венозна гіперемія. Ішемія. Стаз. Тромбоз. Емболія. Порушення мікроциркуляції. Кровотеча. Згущення крові. Розрідження крові.</p> <p><u>Патологія серцево-судинної системи.</u> Системні захворювання сполучної тканини (ревматичні хвороби). Ревматизм. Розлади судинного тону. Гіпертонічна хвороба. Цереброваскулярні захворювання. Ішемічна хвороба серця. Атеросклероз. Вади серця. Аритмії серця. Недостатність серця. Недостатність кровообігу.</p> <p><u>Клінічна біохімія крові.</u> Характеристика загортальної й антизгортальної систем крові та фібринолізу. Особливості метаболізму еритроцитів. Гемоглобінопатії, їх діагностика. Патохімія ферумдефіцитної, В12- та фолієводефіцитної анемії. Система згортання крові. Роль ендотелію судин і клітин крові в гемокоагуляції. Судинно-тромбоцитарний гемостаз. Функціональна характеристика тромбоксану і простагліну. Коагуляційний гемостаз. Протизгортальна система крові. Фібринолітична система крові. Методи дослідження системи згортання крові та фібринолізу при схильності до тромбозів та ДВЗ.</p> <p><u>Постійність внутрішнього середовища організму і його регуляція.</u> Регуляція кровообігу. Регуляція газового складу крові. Регуляція рівня енергетичних речовин у крові. Регуляція температури крові. Регуляція осмотичного тиску крові.</p> <p><u>Методи вивчення крові, які застосовуються в сучасних лабораторіях.</u> Характеристика сучасних лабораторних досліджень: полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР), імуноферментний аналіз (ІФА), проточна цитометрія, радіоімунний аналіз, імуноблотинг (вестерн-блотинг), ензим-імунологічний метод, світлова мікроскопія.</p> <p>Див. табл. 1.</p>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік у кінці семестру.
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін: хімії, біохімії, біофізики, цитології, гістології, фізіології людини достатніх для сприйняття категоріального апарату зміни системи крові і кровообігу за різних патологічних станів.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Лекції, презентація (ілюстрація, демонстрація), розповіді, пояснення, розв'язування ситуативних задач, дискусія, бесіда.
<b>Необхідне обладнання</b>	Персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми і операційні системи, проектор.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної)</b>	Оцінювання знань студентів навчальної дисципліни, яка завершується заліком відбувається протягом семестру за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним

<p>діяльності)</p>	<p>співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практичні: 32 % семестрової оцінки; захист однієї практичної роботи оцінюється у 6,4 бали, який передбачає оцінювання теоретичних знань та практичних умінь з теми (всього 5 занять); максимальна кількість балів – 32;</li> <li>• контрольні заміри (модулі): 68 % семестрової оцінки; передбачається два модулі у вигляді тестових завдань; на один модуль відводиться 34 бали; одне тестове завдання оцінюється в 1 бал; максимальна кількість балів – 68.</li> </ul> <p><b>Академічна доброчесність:</b> очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p><b>Питання до екзамену</b> (чи <b>питання на контрольні роботи</b>)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Норма і здоров'я.</li> <li>2. Дайте визначення терміну хвороба.</li> <li>3. Дайте визначення терміну етіологія.</li> <li>4. Дайте визначення терміну патогенез.</li> <li>5. В чому полягають компенсаторно-приспосувальні реакції організму.</li> <li>6. Кров, як рідка сполучна тканина організму, яка віддзеркалює стан внутрішнього середовища.</li> <li>7. Загальний аналіз крові у нормі.</li> <li>8. Розгорнутий аналіз крові у нормі.</li> <li>9. Лімфа.</li> <li>10. Кровотворення (гемопоез).</li> <li>11. Формені елементи крові.</li> <li>12. Плазма крові.</li> </ol>

13. Які ви знаєте фізико-хімічні властивості крові.
14. Реологія крові.
15. В'язкість крові.
16. Які вам відомі режими протікання крові.
17. Ламінарний потік крові.
18. Турбулентний потік крові.
19. Неньютонівська рідина чим характеризується.
20. Швидкість осідання еритроцитів.
21. Агрегація еритроцитів.
22. Гемоліз еритроцитів.
23. Яку функції виконує кров.
24. Транспорт газів кров'ю.
25. Захисні функції крові.
26. Гемостаз.
27. Гомеостаз.
28. Групи крові.
29. Переливання крові.
30. Вікові особливості фізико-хімічних властивостей крові.
31. Процес кровообігу і лімфо обігу.
32. Серце як орган в процесі кровообігу.
33. Робота серця.
34. Велике і мале коло кровообігу.
35. Особливості кровообігу плода.
36. Методи зупинки кровотеч.
37. Розлади місцевого кровообігу і мікроциркуляції.
38. Артеріальна гіперемія.
39. Венозна гіперемія.
40. Ішемія.
41. Стаз.
42. Тромбоз.
43. Емболія.
44. Порушення мікроциркуляції.
45. Кровотеча.
46. Згущення крові.
47. Розрідження крові.
48. Охарактеризуйте патології системи крові.
49. Зміни об'єму крові.
50. Анемія.
51. Лейкоцитози і лейкопенії.
52. Лейкоз.
53. Геморагічний діатез.
54. Особливості метаболізму еритроцитів.
55. Гемоглобінопатії, їх діагностика.
56. Патохімія ферумдефіцитної, В12- та фолієводефіцитної анемії.
57. Система згортання крові.
58. Роль ендотелію судин і клітин крові в гемокоагуляції.
59. Судинно-тромбоцитарний гемостаз.
60. Функціональна характеристика тромбоксану і простацикліну.
61. Коагуляційний гемостаз.
62. Протизгортальна система крові.
63. Фібринолітична система крові.
64. Методи дослідження системи згортання крові та фібринолізу

	<p>при схильності до тромбозів.</p> <p>65. Патологія серцево-судинної системи.</p> <p>66. Системні захворювання сполучної тканини (ревматичні хвороби).</p> <p>67. Ревматизм.</p> <p>68. Розлади судинного тонусу.</p> <p>69. Гіпертонічна хвороба.</p> <p>70. Цереброваскулярні захворювання.</p> <p>71. Ішемічна хвороба серця.</p> <p>72. Атеросклероз.</p> <p>73. Вади серця.</p> <p>74. Аритмії серця.</p> <p>75. Недостатність серця.</p> <p>76. Недостатність кровообігу.</p> <p>77. Регуляція кровообігу.</p> <p>78. Регуляція газового складу крові.</p> <p>79. Регуляція рівня енергетичних речовин у крові.</p> <p>80. Регуляція температури крові.</p> <p>81. Регуляція осмотичного тиску крові.</p> <p>82. Які методи застосовуються в сучасних лабораторіях для вивчення крові.</p> <p>83. Полімеразна ланцюгова реакція.</p> <p>84. Імуноферментний аналіз (ІФА).</p> <p>85. Проточна цитометрія.</p> <p>86. Радіоімунний аналіз.</p> <p>87. Імуноблотинг (вестерн-блотинг).</p> <p>88. Ензим-імунологічний метод.</p> <p>89. Світлова мікроскопія як метод діагностики в гематології.</p>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Таблиця 1.

## Схема курсу «Біологія крові та кровообігу»

№ п/п	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Додаткова література / ресурс для виконання завдань (за потреби)	Термін виконання
1	<u>Лекція. Норма і здоров'я.</u> <u>Практичне заняття:</u> <u>Компенсаторно-приспосувальні реакції організму.</u>	<i>Лекція – 2 год.</i> <i>Практичне заняття – 2 год.</i> <i>Самостійна робота – 20 год.</i>		1-й тиждень
2	<u>Лекція. Кров – рідка сполучна тканина організму.</u> <u>Практичне заняття: Вікові особливості фізико-хімічних властивостей крові.</u>	<i>Лекція – 2 год.</i> <i>Практичне заняття – 2 год.</i> <i>Самостійна робота – 20 год.</i>		1-й тиждень
3	<u>Лекція. Патологія системи крові.</u> <u>Система кровообігу у нормі та за</u>	<i>Лекція – 2 год.</i> <i>Практичне заняття –</i>		1-й тиждень

	<u>наявності різних патологічних станів.</u> <u>Практичне заняття: Лейкемії.</u> <u>Розлади місцевого кровообігу і мікроциркуляції.</u>	2 год. Самостійна робота – 10 год.		
4	<u>Лекція. Патологія серцево-судинної системи.</u> <u>Практичне заняття: Клінічна біохімія крові.</u>	Лекція – 2 год. Практичне заняття – 2 год. Самостійна робота – 10 год.		2-й тиждень
5	<u>Лекція. Постійність внутрішнього середовища організму і його регуляція.</u> <u>Практичне заняття: Методи вивчення крові, які застосовуються в сучасних лабораторіях.</u>	Лекція – 2 год. Практичне заняття – 2 год. Самостійна робота – 10 год.		2-й тиждень

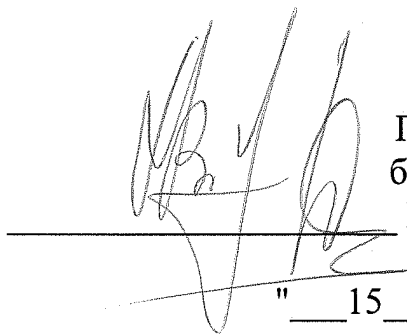
Автор



Наталія ГАРАСИМ

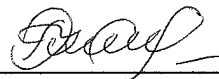
"Погоджено"

Голова методичної ради  
біологічного факультету  
Віталій ГОНЧАРЕНКО



" 15 " березня 2023 р.

Гарант ОПШ «Лабораторна діагностика біологічних систем»



Олена СТАСИК

" 14 " березня 2023 р.