

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра біохімії

Затверджено
на засіданні кафедри біохімії
біологічного факультету
Львівського національного
університету імені Івана Франка
(протокол № 11 від 04 березня 2021 р.)

Завідувач кафедри Г. Сидіт . Г. О. Сидірна

Силабус з навчальної дисципліни

“Функціональна біохімія”
що викладається в межах ОНП Біологія
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти для здобувачів
зі спеціальності 091 Біологія

**Силабус курсу “Функціональна біохімія”
2021–2022 н.р.**

Назва курсу	Функціональна біохімія
Адреса викладання курсу	Вул. Грушевського 4, 79005 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Біологічний факультет, кафедра біохімії
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	09 Біологія 091 Біологія
Викладачі курсу	Доцент кафедри біохімії, к.б.н. Гачкова Галина Ярославівна
Контактна інформація викладачів	halyna.hachkova@lnu.edu.ua
Консультації по курсу відбуваються	Щосереди, 15:00–16:00 год (вул. Грушевського 4, ауд. 319) або онлайн на платформі Zoom (час проведення онлайн консультацій погоджувати з викладачем через електронну пошту або месенджери (Viber, Telegram)).
Сторінка курсу	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4125
Інформація про курс	Курс розроблений таким чином, щоб сформувати у студентів компетентне розуміння метаболічних процесів, які є в основі функціонування організму, біохімічних аспектів деяких патологічних станів та способів ефективного впливу на життєдіяльність того чи іншого органу в разі потреби.
Коротка анотація курсу	Навчальний курс “Функціональна біохімія” є дисципліною зі спеціальності 091-Біологія для освітньої програми Доктор філософії, яку викладають у IV семестрі в обсязі 3 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). Програма навчальної дисципліни включає один змістовий модуль: “Біохімічні аспекти функціонування окремих органів і тканин у нормі та при патології”. Цей курс охоплює основні принципи функціонування того чи іншого органу або тканини, які пов’язані з особливостями обміну речовин в них, що дає змогу зрозуміти молекулярні закономірності життя макроорганізму, а також особливості порушень його функціонального стану за умов патології. Згідно зі сучасними уявленнями розглянуто закономірності перебігу основних біохімічних процесів у нирці, печінці, серці, нервовій системі, біохімічні аспекти процесу м’язового скорочення та його регуляції у нормі та при патології. Значна увага приділена характеристиці основних компонентів міжклітинного матриксу, клітинних рецепторів та їхній участі у процесах міжклітинного сигналювання, висвітленню процесів упізнання та адгезії клітин.
Мета та цілі курсу	Метою вивчення навчальної дисципліни “Функціональна біохімія” є формування професійних компетентностей, цілісної системи знань про біохімічні процеси, які є основою певних фізіологічних функцій; механізми регуляції і взаємозв’язку біохімічних процесів у тканинах, органах та організмі в цілому; адаптивні можливості організму людини; механізми розвитку та способи біохімічної діагностики патологічних станів окремих органів і тканин; загальні біохімічні підходи до вивчення молекулярних основ фізіологічних і патологічних процесів.

	<p>Цілі:</p> <ul style="list-style-type: none"> • сформувати знання про біохімічні аспекти водно-електролітного обміну, механізми процесів сечоутворення, склад сечі у нормі та при патології; • сформувати знання про роль печінки в обміні речовин, процесах біотрансформації ендогенних токсинів та ксенобіотиків, а також порушення функціонального стану печінки при патологіях. • сформувати знання про процеси, які є в основі функціонування нервової, м'язової, сполучної (міжклітинного матриксу) тканин та порушень функцій цих тканин; • здобуття аспірантами фахових компетентностей (здатність інтерпретувати особливості обміну речовин в окремих органах і тканинах за умов фізіологічної норми; здатність аналізувати причини та механізми розвитку патологічних станів, пов'язаних із порушенням функціонування печінки, нирок, нервової, м'язової, сполучної тканин).
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p>Основна література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Биохимические основы патологических процессов: Учеб. Пособие / Под ред. Е.С. Северина. – М.: Медицина, 2000. – 304 с. 2. Болдырев А. А., Ещенко Н. Д., Илюха В. А., Кайвярайнен Е. И. Нейрохимия. М.: Дрофа, 2010. – 400 с. 3. Вандер А. Физиология почек. Под ред. Ю.В. Наточина. – Санкт-Петербург. – 2000. – 256 с. 4. Лелевич В. В., Шейбак В. М., Петушок Н. Э. Биохимия патологических процессов / Под ред. проф. В. В. Лелевича. – Гродно: ГрГМУ, 2016. 136 с. 5. Малышев В.Д. Кислотно-основное состояние и водно-электролитный баланс в интенсивной терапии. М.: Медицина, 2005. 6. Молекулярні механізми міжклітинної комунікації : монографія за ред. проф. Г. О. Ушакової. – Дніпро: ЛІРА, 2018. – 216 с. 7. Нельсон Д., Коке М. Основы биохимии Ленинджера. В 3-х томах. – Москва : Издательство “Лаборатория знаний” – 2017. 8. Основы глікобіології : монографія за ред. проф. Н.О. Сибірної. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – 492 с. 9. Ткачук В.А. Клиническая биохимия. М.: Изд-во МГУ им. М. В. Ломоносова, 2004. – 515 с. 10. Федірко Н. В. Анатомія та еволюція нервової системи: підручник для студ. вищ. навч. закл. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 384 с. 11. Функціональна біохімія: підручник / За ред. проф. Н.О. Сибірної. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 644 с. 12. Цигаєнко А.Я., Жуков В.И., Мясоєдов В.В., Завгородний И.В. Клиническая биохимия. – М.: Триада, 2002. – 504 с. 13. Abel L. N. S., Vizi S. E. Handbook of Neurochemistry and Molecular Neurobiology. Neurotransmitter Systems. 3rd ed. Springer, 2008. – 465 p. 14. Brady S. T., Siegel G. J., Albers R. W., Price D. L. Basic neurochemistry principles of molecular, cellular and medical neurobiology: 8th ed. Elsevier Inc., 2012. 1096 p.

	<p>15. Neurotransmitters, drugs and brain function / Ed. R.A. Webster. – Chichester: J. Wiley and Sons Ltd., 2004. – 480 p.</p> <p>Додаткова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анікєєва М. О., Гордієнко О. І. Клітшина адгезія: види, механізми, роль у функціонуванні живих систем // Біофіз. вісник. – 2012. – Вип. 28 (1). – С. 30–37. 2. Бизунок Н. А., Гайдук А. В. Мочегонные средства : учеб.-метод. пособие. Минск : БГМУ, 2016. – 36 с. 1. Воротников А.В. Хемотаксис: движение, направление, управление / А.В. Воротников // Усп. биол. химии. – 2011. – № 51. – С. 335–400. 2. Кубасова Н. А., Цатурян А. К. Молекулярный механизм работы актин-миозинового мотора в мышце // Успехи биол. химии. – 2011. – Т. 51. – С. 233–282. 3. Яровая Г., Нешкова А. Калликреин-кининовая система. Прошлое и настоящее (К 90-летию открытия системы) // Биооргани. химия. – 2015. – Т. 41, № 3. – С. 275–291. 4. Buggy B. Control of actin filament treadmilling in cell motility / B. Buggy, M.F. Carrier // Annu. Rev. Biophys. – 2010 – Vol. 39. – P. 449–470. 5. Carrier M. Actin-based motility: cellular, molecular and physical aspects / M. Carrier // Springer. – 2010. – 97. – P. 121. 6. Cadwallader A., Torre X., Tieri A., Botre F. The abuse of diuretics as performance-enhancing drugs and masking agents in sport doping: pharmacology, toxicology and analysis // British J. of Pharmacology. – 2010. – Vol. 161. – P. 1–16. 7. Geiger B., Yamada K. M. Molecular architecture and function of matrix adhesions // Cold Spring Harbor Perspect. Biol. – 2011. – Vol. 3. – P. 1–21. 8. Hulpiau P. Molecular evolution of the cadherin superfamily // Int. J. Biochem. Cell Biol. – 2009. – Vol. 41, № 2. – P. 349–69. 9. Hynes R. O. Integrins: bidirectional allosteric signalling machines // Cell. – 2002. – Vol. 110. – P. 673–687. 10. Hynes R. O., Naba A. Overview of the matrisome – an inventory of extracellular matrix constituents and functions // Cold Spring Harbor Perspect. Biol. – 2012. – Vol. 1–4, № 1. – P. 1–16. 11. Lodish H., Berk A., et al. Section 22.1 Cell-Cell Adhesion and Communication // Molecular Cell Biology. 4th edition. New York: W. H. Freeman; 2000. 12. Sudhof T.C. Neurotransmitter release: the last millisecond in the life of a synaptic vesicle // Neuron. – 2013. – Vol. 80. – P. 947–959.
Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг курсу	90 год, з яких 48 год аудиторних занять, з них 32 год лекцій, 16 год практичних занять та 42 год самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення вивчення цього навчального курсу студент буде знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • біохімічні і фізіологічні аспекти, принципи регуляції та причини порушень водно-електролітного обміну; • особливості структурної організації, хімічного складу та метаболізму окремих тканин (нервова, м'язова, сполучна) та органів (печінка, нирка, серце) та механізми й принципи

	<p>регуляції біохімічних процесів, які є в основі фізіологічних функцій цих органів і тканин;</p> <ul style="list-style-type: none"> • біохімічні механізми виникнення патологічних процесів в організмі людини; • біохімічні маркери патологічних процесів різної етіології; <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пояснювати біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій тканин, органів і систем організму людини; • інтерпретувати біохімічні механізми виникнення патологічних процесів в організмі людини; • встановлювати причинно-наслідкові зв'язки у виникненні тих чи інших захворювань; • інтерпретувати зміни найважливіших біохімічних маркерних показників, які застосовуються для оцінки функціонального стану тих чи інших органів і тканин.
Ключові слова	Біохімія нервової системи, м'язів, печінки, нирки, міжклітинного матриксу
Формат курсу	Очний (денна, вечірня), заочний
Теми	Проведення лекцій, практичних занять та консультації для кращого розуміння тем
Підсумковий контроль, форма	Наведено у табл. 1 Іспит наприкінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з хімії біоорганічної, біохімії, генетики, цитології, гістології, молекулярної біології, фізіології людини і тварин. Навчальна дисципліна "Функціональна біохімія" інтегрує знання, отримані при вивченні цих дисциплін.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції, презентації (ілюстрація, демонстрація), розповіді, пояснення, розв'язування ситуативних задач, дискусія. Використання веб-ресурсів для дистанційного навчання (платформи Moodle, Zoom та Microsoft Teams). Усі матеріали навчального курсу розміщено на платформі електронного навчання Moodle (https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=2962)
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми і операційні системи, мультимедійний проектор
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Максимальна кількість балів при оцінюванні знань аспірантів з навчальної дисципліни становить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • за поточну успішність – 50 балів; • на іспиті – 50 балів. <p>Поточна успішність оцінюється за результатами 2 письмових модульних контрольних робіт (МКР) та практичних занять (ПЗ):</p> <p>МКР 1 (комбінована): 15 балів (3 розгорнуті питання – по 4 бали за кожне та 10 тестових завдань – по 0,3 бала за кожне);</p> <p>МКР 2 (тести): 15 балів (50 тестових завдань – по 0,3 бали за кожне);</p> <p>ПЗ: 20 балів (10 балів – доповідь; 5 балів – рецензування; 5 балів – участь у дискусії)</p>

	<p>Іспит проводиться в усній формі за єдиними білетами, які складаються лектором і затверджуються на засіданні кафедри. Екзаменаційний білет включає 3 розгорнуті питання.</p> <p>Іспит оцінюється за відповідями на екзаменаційний білет: 48 балів – за 3 розгорнуті питання; 2 бали – за додаткові уточнюючі питання.</p> <p>Будь-які форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання до модульних контролів (замірів знань)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Водний баланс. Види порушень водного балансу. 2. Структура і функції аквапоринів. 3. Осмолярність і склад водних секторів організму. 4. Гормональна регуляція водно-електролітного балансу. 5. Порушення водно-електролітного обміну (порушення обміну натрію, калію та кальцію). 6. Структурно-функціональна організація нирки. 7. Особливості метаболізму в корі та мозковій речовині нирки. 8. Юктагломерулярний апарат. 9. Клубочкова фільтрація. Ефективний фільтраційний тиск. Кліренс. 10. Механізми сечоутворення: канальцева реабсорбція та секреція. 11. Механізми розведення та концентрування сечі. 12. Роль нирок у підтриманні кислотно-основної рівноваги. 13. Гуморальна регуляція функціонального стану нирок. 14. Калікреїн-кінінова система. 15. Біохімічні механізми дії сечогінних препаратів. 16. Склад сечі у нормі та при патології. 17. Структурно-функціональна організація скелетних м'язів. 18. Хімічний склад м'язів. 19. Будова товстих і тонких філаментів м'язового волокна. 20. Міозиновий тип регуляції скоротливої активності. 21. Актиновий тип регуляції м'язового скорочення. 22. Механізми енергозабезпечення у м'язовій тканині. 23. Структурно-функціональні особливості гладеньких м'язів. 24. Структурно-функціональні особливості серцевого м'язу. 25. Біохімічні зміни в міокарді у разі ішемічної хвороби серця. 26. Біохімічні зміни у м'язах при патології. 27. Особливості амінокислотного складу головного мозку. Нейроспецифічні білки. 28. Ліпіди ЦНС. Структура і функції мієліну. 29. Особливості енергетичного обміну у головному мозку. 30. Нейромедіатори, нейромодулятори та комедіатори. Нейрорецептори. 31. Класифікація і біологічна активність нейропептидів. 32. Холінергичні рецептори. Ефекти ацетилхоліну обумовлені зв'язуванням з мускариновими та нікотиновими холінергичними рецепторами. 33. Адренергічні рецептори. Основні ефекти зв'язування адреналіну і норадреналіну з адренергичними рецепторами. 34. Нейромедіатори гальмівної дії. 35. Нейромедіатори збуджувальної дії. 36. Лікарські препарати, що впливають на нервову систему. 37. Маркери порушень функціонування нервової системи.

	<p>38. Структурно-функціональна характеристика гепатоцитів і синусоїдальних клітин печінки.</p> <p>39. Обмін речовин у печінці.</p> <p>40. Обмін жовчних пігментів. Біохімія жовтяниць.</p> <p>41. Реакції першої фази біотрансформації. Основні ферменти мікросомальних електронтранспортних ланцюгів. Біологічна роль цитохрому P450 у реакціях біотрансформації.</p> <p>42. Кон'югація – друга фаза метаболізму ксенобіотиків та ендогенних токсинів.</p> <p>43. Біотрансформація лікарських засобів та етанолу у печінці.</p> <p>44. Біохімічні аспекти деяких патологічних станів печінки.</p> <p>45. Особливості структурної організації колагену. Етапи синтезу і дозрівання колагену.</p> <p>46. Захворювання, пов'язані з порушенням синтезу та дозрівання колагену.</p> <p>47. Особливості структурної організації еластину. Етапи синтезу та фібрилогенезу еластину.</p> <p>48. Спеціалізовані білки міжклітинного матриксу.</p> <p>49. Молекули клітинної адгезії, їхня роль у міжклітинній комунікації.</p> <p>50. Глікозаміноглікани і протеоглікани. Їхня роль у формуванні міжклітинного матриксу.</p> <p>51. Структурна організація базальних мембран.</p> <p>52. Міжклітинні взаємодії у міокарді, гладеньких м'язах, нервовій системі у нормі та при патології.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

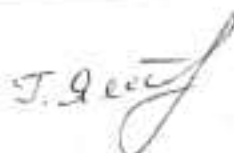
Таблиця 1

Схема курсу "Функціональна біохімія"

Тижень день	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин <u>денна/заочна</u> форма навчання	Додаткова література / ресурс для виконання завдань (за потреби)	Термін виконання
1,2	Водно-електролітний обмін та кислотно-основний стан	Лекції – 4 год / 1 год, практ. заняття – 2 год самостійна робота – 6 год /10 год		2 тижні
3,4	Біохімія нирки	Лекції – 5 год / 1 год, практ. заняття – 2 год / 1 год, самостійна робота – 6 год /10 год		2 тижні
5,6	Біохімія печінки	Лекції – 5 год / 2 год, практ. заняття – 2 год / 1 год, самостійна робота – 6 год /10 год		2 тижні
7,8	Біохімічні аспекти токсикології	Лекції – 2 год / 2 год, практ. заняття – 1 год / 1 год, самостійна робота – 6 год / 10 год		2 тижні

9-11	Біохімія м'язового скорочення	Лекції – 6 год / 2 год, практ. заняття – 2 год / 1 год, самостійна робота – 6 год / 11 год		3 тижні
12,13	Біохімія міжклітинного матриксу і сполучної тканини	Лекції – 4 год / 2 год, практ. заняття – 2 год / 1 год, самостійна робота – 6 год / 10 год		2 тижні
14-16	Біохімія нервової системи	Лекції – 6 год / 2 год, практ. заняття – 2 год / 1 год, самостійна робота – 6 год / 11 год		3 тижні

Автор



Галина Гачкова

"Погоджено"



Голова методичної ради
біологічного факультету

Віталій Гончаренко

" 10 " 02 2021 р.

Гарант ОНП



Андрій Бабський

" 10 " 02 2021 р.