

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

Затверджено на засіданні кафедри мікробіології
біологічного факультету Львівського
національного університету імені Івана Франка
(протокол № 4 від 14.02.2024 р.)

Завідувач кафедри  проф. Світлана ГНАТУШ

Силабус навчальної дисципліни «Мікробіота організму людини»,
що викладається в межах ОПП «Біофізика», «Біохімія», «Генетика»,
«Мікробіологія», «Зоологія», «Ботаніка»,
«Фізіологія людини та тварин», «Фізіологія рослин»
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів
зі спеціальності 091 Біологія та біохімія

**Силабус курсу «Мікробіота організму людини»
2024/2025 н.р.**

Назва курсу	Мікробіота організму людини.
Адреса викладання курсу	Кафедра мікробіології, вул. Грушевського 4, Львів, 79005.
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Біологічний факультет, кафедра мікробіології.
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	09 Біологія, 091 Біологія та біохімія.
Викладачі курсу	Доцент кафедри мікробіології Масловська Ольга Дмитрівна.
Контактна інформація викладачів	<i>maslovska.olga@ukr.net</i> <i>olha.maslovska@lnu.edu.ua</i>
Консультації по курсу відбуваються	вул. Грушевського 4, ауд. 302. Консультації за попередньою домовленістю. Он-лайн консультації через Zoom. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту або телефонувати.
Сторінка курсу	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4355
Інформація про курс	Курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання щодо методів досліджень мікробіому людини, характеристики основних представників мікробіому людини, їхньої ролі у фізіології макроорганізму та у виникненні дисбіозу і сучасних методів корекції цих станів. Тому у курсі представлено огляд концепцій структури мікробіому різних біотопів організму людини, розглянуто етапи формування мікробіому людини у процесі онтогенезу, висвітлено основні функції індигенної мікробіоти, зміни складу мікробіому під час розвитку патологічних станів і основні підходи щодо корекції дисбіозу.
Коротка анотація курсу	Дисципліна «Мікробіота організму людини» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 091 «Біологія та біохімія» для ОПП «Біофізика», «Біохімія», «Генетика», «Мікробіологія», «Зоологія», «Ботаніка», «Фізіологія людини та тварин», «Фізіологія рослин» другого (магістерського) рівня вищої освіти, яка викладається в 3 семестрі в обсязі 4 кредитів (за ECTS). Програма навчального курсу складається з таких змістових модулів:

	<p>1. Мікробіом та його значення для життєдіяльності організму людини. Мікробіом шкірних покривів, кон'юктиви, дихальних шляхів людини.</p> <p>2. Мікробіом травного тракту і сечостатевої системи. Концепції підтримання та відновлення мікробіому людини.</p> <p>Під час вивчення першого модуля студенти знайомляться із загальними відомостями про мікробіом людини, локалізацію мікробіому у тілі людини, зміни мікробіому у процесі онтогенезу, функції мікробіому. Студенти вивчають склад мікробіому шкірних покривів, кон'юктиви, дихальних шляхів людини і роль автохтонної мікробіоти в етіології захворювань та сучасні методи корекції цих станів. У другому модулі студенти ознайомлюються із складом мікробіому травного тракту і сечостатевої системи, змінами складу мікробіоценозів цих біотопів в етіології широкого спектру шлунково-кишкових і системних захворювань, зокрема, запальних захворювань шлунково-кишкового тракту, ожиріння, метаболічного синдрому, серцево-судинних патологій, автоімунних, нейроповедінкових захворювань тощо. Також студенти ознайомлюються із сучасними підходами оздоровлення мікробіому, концепціями персоналізованого харчування, персоналізованої медицини і фармакомікробіоміки на основі даних складу мікробіому кишківника.</p>
<p>Мета та цілі курсу</p>	<p>Метою викладання навчальної дисципліни «Мікробіота організму людини» є ознайомлення студентів зі складом та функціями мікробіоценозів організму людини, значенням індигенної мікробіоти у розвитку різних патологічних процесів та сучасними концепціями корекції дисбіозів.</p> <p>Основними завданнями вивчення дисципліни є:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ознайомити студентів із останніми досягненнями у галузі дослідження мікробіому людини; • узагальнити сучасні методи дослідження мікробіоценозів організму людини; • поглибити знання студентів про значення мікробіому у фізіології людини упродовж різних періодів онтогенезу; • охарактеризувати зміни складу мікробіому під час розвитку патологічних станів; • сформулювати знання студентів про сучасні підходи та концепції корекції дисбіозів; • охарактеризувати бактерійні препарати для терапії

	дисбіозів, принцип дії, клінічну ефективність і профілактичну активність та методи конструювання.
Література для вивчення дисципліни	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Appanna V. D. Human microbes – the power within. Springer Nature Singapore Pte Ltd., 2018. 175. https://doi.org/10.1007/978-981-10-7684-8. 2. Aragona P., Baudouin C., Benitez del Castillo J. et al. The ocular microbiome and microbiota and their effects on ocular surface pathophysiology and disorders // Survey of Ophthalmology. 2021. Vol. 66. № 6. P. 907–925. https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2021.03.010. 3. Belizário J. E., Napolitano M. Human microbiomes and their roles in dysbiosis, common diseases, and novel therapeutic approaches // Front. Microbiol. 2015. Vol. 6. № 1050. P. 1 – 16. https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.01050. 4. Berg G., Rybakova D., Fischer D. et al. Microbiome definition re-visited: old concepts and new challenges // Microbiome. 2020. Vol. 8. № 1. https://doi.org/10.1186/s40168-020-00875-0. 5. Boxberger M., Cenizo V., Cassir N., La Scola B. Challenges in exploring and manipulating the human skin microbiome // Microbiome. 2021. Vol. 9. № 125. P. 1–14. https://doi.org/10.1186/s40168-021-01062-5. 6. Cassani L., Gerbino E., Gómez-Zavaglia A. Technology aspects of probiotic production and live biotherapeutics. Probiotics for Human Nutrition in Health and Disease. 2022. P. 143–170. https://doi.org/10.1016/b978-0-323-89908-6.00007-8. 7. Čeprija M., Hadžić E., Oros D. et al. Current viewpoint on female urogenital microbiome – the cause or the consequence? // Microorganisms. 2023. Vol. 11. № 5. P. 1207. https://doi.org/10.3390/microorganisms11051207. 8. Chiang M.-C., Chern E. Ocular surface microbiota: ophthalmic infectious disease and probiotics // Frontiers in Microbiology. 2022. Vol. 13. https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.952473. 9. Chiu C. Y., Miller S. A. Clinical metagenomics // Nature Reviews Genetics. 2019. Vol. 20, № 6. P. 341–355. doi: 10.1038/s41576-019-0113-7. 10. Conti G., D'Amico F., Fabbrini M. et al. Pharmacomicrobiomics in anticancer therapies: why the gut microbiota should be pointed out // Genes. 2022. Vol. 14. № 1. P. 55. https://doi.org/10.3390/genes14010055.

11. *Doestzada M., Vila A. V., Zhernakova A. et al.* Pharmacomicrobiomics: a novel route towards personalized medicine? // *Protein & Cell*. 2018. Vol. 9. № 5. P. 432–445. <https://doi.org/10.1007/s13238-018-0547-2>.
12. *Dong T., Gupta A.* Influence of early life, diet, and the environment on the microbiome // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2019. Vol. 17. № 2. P. 231–242. [doi:10.1016/j.cgh.2018.08.067](https://doi.org/10.1016/j.cgh.2018.08.067).
13. *Eloe-Fadrosh E. A., Rasko D. A.* The Human Microbiome: from symbiosis to pathogenesis // *Annu. Rev. Med.* 2013. Vol. 64. P. [https://doi.org/145–63. 10.1146/annurev-med-010312-133513](https://doi.org/10.1146/annurev-med-010312-133513).
14. *Gao X., Zhao J., Chen W., Zhai Q.* Food and drug design for gut microbiota-directed regulation: Current experimental landscape and future innovation // *Pharmacological Research*. 2023. Vol. 194. P. 106867. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2023.106867>.
15. *Gilbert J. A., Lynch S. V.* Community ecology as a framework for human microbiome research // *Nature Medicine*. 2019. Vol. 25. P. 884–889. <https://doi.org/10.1038/s41591-019-0464-9>.
16. *Karlsson R., Gonzales-Siles L., Boulund F. et al.* Proteotyping: proteomic characterization, classification and identification of microorganisms – a prospectus // *Systematic, and Applied Microbiology*. 2015. Vol. 38, № 4. P. 246–257. <https://doi.org/10.1016/j.syapm.2015.03.006>.
17. *Kenneally C., Murphy C. P., Sleator R. D., Culligan E.* The urinary microbiome and biological therapeutics: novel therapies for urinary tract infections // *Microbiological Research*. 2022. Vol. 259. P. 127010. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2022.127010>.
18. *Kho Z. Y., Lal S. K.* The human gut microbiome – a potential controller of wellness and disease // *Frontiers in Microbiology*. 2018. Vol. 9. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01835>.
19. *Kumpitsch C., Koskinen K., Schöpf V., Moissl-Eichinger C.* The microbiome of the upper respiratory tract in health and disease // *BMC Biology*. 2019. Vol. 17. № 87. <https://doi.org/10.1186/s12915-019-0703-z>.
20. *Man W. H., de Steenhuijsen Piters W. A. A., Bogaert D.* The microbiota of the respiratory tract: gatekeeper to respiratory health // *Nature Reviews Microbiology*. 2017. Vol. 15. № 5. P. 259–270. <https://doi.org/10.1038/nrmicro.2017.14>.

21. *Mohd Kamal K., Mahamad Maifiah M. H., Abdul Rahim N. et al.* Bacterial Metabolomics: Sample Preparation Methods // *Biochemistry Research International*. 2022. P. 1–14. <https://doi.org/10.1155/2022/9186536>.
22. *Ogunrinola G. A., Oyewale J. O., Oshamika O. O., Olasehinde G. I.* The human microbiome and its impacts on health // *Hindawi International Journal of Microbiology*. Vol. 2020, Article ID 8045646. <https://doi.org/10.1155/2020/8045646>.
23. *Ottman N., Smidt H., Vos W.M. et al.* The function of our microbiota: who is out there and what do they do? // *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2012. Vol. 2. P. 1–11.
24. *Ozkan J., Coroneo M., Willcox M. et al.* Identification and visualization of a distinct microbiome in ocular surface conjunctival tissue // *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2018. Vol. 59. № 10. P. 4268. <https://doi.org/10.1167/iovs.18-24651>.
25. *Perez-Carrasco V., Soriano-Lerma A., Soriano M. et al.* Urinary microbiome: Yin and Yang of the urinary tract // *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2021. Vol. 11. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.617002>.
26. *Reid T., Schloss P.* Dynamics and associations of microbial community types across the human body // *Nature*. 2014. Vol. 509. № 7500. P. 357–360. <https://doi.org/10.1038/nature13178>.
27. *Shapiro H., Suez J., Elinav E.* Personalized microbiome-based approaches to metabolic syndrome management and prevention // *Journal of Diabetes*. 2017. Vol. 9. № 3. P. 226–236. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.12501>
28. *Simon M., Sina C., Ferrario P. G., Daniel H.* Gut microbiome analysis for personalized nutrition: the state of science // *Molecular Nutrition & Food Research*. 2022. Vol. 67. № 1. 2200476. <https://doi.org/10.1002/mnfr.202200476>.
29. *Singh T. P., Natraj B. H.* Next-generation probiotics: a promising approach towards designing personalized medicine // *Critical Reviews in Microbiology*. 2021. P. 1–20. <https://doi.org/10.1080/1040841x.2021.1902940>.
30. *Szydłowska A., Sionek B.* Probiotics and postbiotics as the functional food components affecting the immune response // *Microorganisms*. 2022. Vol. 11. № 1. P. 104. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11010104>.

	<p>31. <i>Tremaroli V., Backhed F.</i> Functional interactions between the gut microbiota and host metabolism // <i>Nature</i>. 2013. Vol. 489. P. 242–249. https://doi.org/10.1038/nature11552.</p> <p>32. <i>Tsai Y.-L., Lin T.-L., Chang C.-J.</i> et al. Probiotics, prebiotics and amelioration of diseases // <i>Journal of Biomedical Science</i>. 2019. Vol. 26. № 1. https://doi.org/10.1186/s12929-018-0493-6.</p> <p>33. <i>Turnbaugh P. J., Ley R. E., Hamady M.</i> The human microbiome project: exploring the microbial part of ourselves in a changing world // <i>Nature</i>. 2007. Vol.449. P. 804–810.</p> <p>34. <i>Valdes A. M., Walter J., Segal E., Spector T. D.</i> Role of the gut microbiota in nutrition and health // <i>BMJ</i>. 2018. k2179. https://doi.org/10.1136/bmj.k2179.</p> <p>35. <i>Vallianou N., Stratigou T., Christodoulatos G. S.</i> et al. Probiotics, prebiotics, synbiotics, postbiotics, and obesity: current evidence, controversies, and perspectives // <i>Current Obesity Reports</i>. 2020. Vol. 9. № 3. P. 179–192. https://doi.org/10.1007/s13679-020-00379-w.</p> <p>36. <i>Yeşilyurt N., Yılmaz B., Ağagündüz D., Capasso R.</i> Microbiome-based personalized nutrition as a result of the 4.0 technological revolution: a mini literature review // <i>Process Biochemistry</i>. 2022. Vol. 121. P. 257–262. https://doi.org/10.1016/j.procbio.2022.07.012.</p> <p>37. <i>Zhang P.</i> Influence of foods and nutrition on the gut microbiome and implications for intestinal health // <i>International Journal of Molecular Sciences</i>. 2022. Vol. 23. № 17. P. 9588. https://doi.org/10.3390/ijms23179588.</p> <p>38. <i>Zheng D., Liwinski T., Elinav E.</i> Interaction between microbiota and immunity in health and disease // <i>Cell Research</i>. 2020. Vol. 30. № 6. P. 492–506. https://doi.org/10.1038/s41422-020-0332-7.</p> <p>Ресурси:</p> <p>39. https://commonfund.nih.gov/hmp/</p> <p>40. https://hmdb.ca/</p>
Тривалість курсу	Один семестр.
Обсяг курсу	120 годин: 32 години лекцій, 16 годин практичних занять, 72 години самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>Опанувавши цей курс ви зможете поглибити свої знання про:</p> <ul style="list-style-type: none"> • мікробіом людини як джерело генетичної мінливості, важливий компонент імунітету та функціональний чинник, який впливає на метаболізм людини; • сучасні проекти у галузі дослідження мікробіому

	<p>людини;</p> <ul style="list-style-type: none"> • методи дослідження мікробіому організму людини; • особливості характерних представників мікробіоти певних біотопів; • роль мікробіоти у розвитку метаболічних, неврологічних, імунно-опосередкованих, системних та інших захворювань; • чинники, які впливають на структуру мікробіому людини, і причини виникнення дисбіозу; • сучасні підходи до корекції дисбіозів; • сучасні концепції персоналізованого харчування і персоналізованої медицини на основі даних складу мікробіому; • значення фармакомікробіоміки у лікуванні захворювань; • загальні поняття про пробіотики, пребіотики, симбіотики, постбіотики, принцип дії, вимоги до пробіотичних мікроорганізмів. <p>На базі засвоєних знань ви зможете характеризувати різні форми симбіозу мікроорганізмів і людини, обґрунтовувати фізіологічне значення мікробіоти організму людини, характеризувати методи корекції порушень складу мікробіоти, на основі сучасної інформації пояснювати механізм дії пробіотиків, їх клінічну ефективність та профілактичну активність, використовувати знання з метою збереження та зміцнення здоров'я людини.</p>
Ключові слова	Мікробіом, метаболом, мікробіоміка, метагеном, дисбіоз, пробіотики, симбіотики, постбіотики.
Формат курсу	Очний.
	Проведення лекцій, практичних занять та консультацій
Теми	Наведено у табл. 1.
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру.
Пререквізити	Студенти потребують базових знань з дисциплін, достатніх для сприйняття категоріального апарату предмету.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції, проектно-орієнтоване навчання, дискусія. Методи контролю: усний, письмовий.
Необхідне	Комп'ютер/ноутбук, мультимедійний проектор.

обладнання	
<p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.</p> <p>Бали нараховуються за таким співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичні заняття: максимальна кількість балів – 30; • семестровий контроль (виконання творчого завдання): максимальна кількість балів – 30. • контроль самостійної роботи (тестування): максимальна кількість балів – 10. • модуль: максимальна кількість балів – 30. <p>Практичні заняття проводять у формі семінарів. Викладач розміщує на сторінці курсу на платформі Moodle питання, які будуть розглядатися на семінарському занятті. Для семінарського заняття студент готує реферат, доповідь і презентацію, які оцінюються: доповідь – 10 балів (науковість – 4, логічність викладу – 2, обсяг – 2, компетентність доповідача – 2), реферат – 10 балів (логічність викладу – 4, грамотність – 2, оформлення – 2, обсяг – 2), презентація – 10 балів (науковість – 4; логічність викладу – 2, грамотність – 2, оформлення – 2), всього 30 балів.</p> <p>Творче завдання передбачає написання проєкту – 30 балів (науковість – 8; обґрунтованість – 8; інноваційність – 8; грамотність – 3; оформлення – 3).</p> <p>Модуль буде проведено у формі описових питань. У кожному варіанті буде 2 питання з різних розділів дисципліни. Кожне питання оцінюється в 15 балів.</p> <p>Академічна доброчесність: роботи повинні бути виконані самостійно із дотриманням вимог академічної доброчесності. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Виявлення ознак академічної недоброчесності в самостійній роботі є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Здобувачі зобов'язані дотримуватися усіх термінів, відведених для виконання передбачених курсом робіт.</p> <p>Література. Здобувачі заохочуються до використання літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Залік здобувач отримує на підставі вчасного виконання ним усіх передбачених курсом видів робіт.</p>
<p>Питання до</p>	<p>1. Мікробіом людини як джерело генетичної</p>

**модульних контролів
(замірів знань)**

- мінливості, важливий компонент імунітету та функціональний чинник, який впливає на метаболізм макроорганізму.
2. Мікробіом і фізіологія людини.
 3. Взаємозв'язок мікробіому з фізіологічними і патологічними процесами, що відбуваються під час розвитку організму дитини.
 4. Формування мікробіому людини упродовж онтогенезу та чинники, які впливають на цей процес.
 5. Коеволюція організму людини і мікробіому.
 6. Взаємозв'язок мікробіому людини з фізіологічними і патологічними процесами, що відбуваються у процесі старіння організму.
 7. Міжнародні проекти у галузі мікроекології людини.
 8. Культурально-залежні і культурально-незалежні методи досліджень мікробіому людини.
 9. Схема аналізу мікробіому людини.
 10. Сиквенс гена 16S рРНК, 18S рРНК. Сиквенс геному.
 11. Метагеномний, метатранскриптомний, метапротеомний, метаболомний аналіз.
 12. Роль індигенної мікробіоти у формуванні колонізаційної резистентності макроорганізму.
 13. Роль індигенної мікробіоти у детоксикації макроорганізму.
 14. Функціональні взаємодії між кишковою мікробіотою і метаболізмом макроорганізму.
 15. Роль кишкової мікробіоти у розвитку ожиріння та інсулінозалежності.
 16. Мікробіота ротової порожнини людини.
 17. Мікробіота зубного нальоту і зубної бляшки. Роль мікроорганізмів у виникненні карієсу і захворювань пародонту.
 18. Механізми імунітету ротової порожнини.
 19. Актинобактерії ротової порожнини та їх роль у виникненні патологічних процесів.
 20. Вікові зміни мікробоценозу ротової порожнини.
 21. Респіраторний тракт як середовище життя для мікроорганізмів.
 22. Облігатна і факультативна мікробіота носової порожнини.
 23. Мікробіота носоглотки.
 24. Мікробіота нижніх відділів дихальних шляхів.
 25. Мікробіологічні та імунологічні характеристики

	<p>дисбіотичних порушень біотопів слизових оболонок респіраторного тракту.</p> <p>26.Шкіра як середовище життя для мікроорганізмів.</p> <p>27.Постійна, факультативна і транзиторна мікробіота шкірних покривів.</p> <p>28.Адаптації індигенної мікробіоти шкіри.</p> <p>29.Взаємовідносини основних представників мікробіоти шкіри.</p> <p>30.Роль автохтонної мікробіоти шкіри.</p> <p>31.Кон'юктива як середовище життя для мікроорганізмів.</p> <p>32.Мікробіота кон'юнктиви очей.</p> <p>33.Резидентна мікробіота кон'юнктиви очей.</p> <p>34.Роль автохтонної мікробіоти кон'юнктиви очей.</p> <p>35.Мікробіота сечостатевої системи.</p> <p>36. Зміни мікробіоти статевих шляхів жінок за різних форм дисбактеріозу.</p> <p>37.Мікробіота шлунка.</p> <p>38.Етіологічне значення бактерій <i>Helicobacter pylori</i> у розвитку виразкової хвороби шлунка і дванадцятипалої кишки.</p> <p>39.Склад мікробоценозу тонкого кишечника людини.</p> <p>40.Мікробоценоз товстого кишечника людини.</p> <p>41.Характеристика окремих представників мікробоценозу кишечника.</p> <p>42.Функціональне значення мікробіоти травного тракту для організму людини.</p> <p>43.Дисбіоз травного тракту людини.</p> <p>44.Причини зміни складу кишкової мікробіоти.</p> <p>45.Концепції персоналізованого харчування і персоналізованої медицини на основі даних складу мікробіому кишківника.</p> <p>46.Взаємодії між кишковою мікробіотою і метаболізмом макроорганізму.</p> <p>47.Історія відкриття та становлення пробіотичних препаратів.</p> <p>48.Класифікація і характеристика бактерійних препаратів для корекції порушень нормального складу кишкової мікробіоти.</p> <p>49.Механізм дії пребіотиків та пробіотиків, їхня клінічна ефективність і профілактична активність.</p> <p>50.Сучасні підходи до підтримання та відновлення мікробіому людини.</p> <p>51.Пробіотики, пребіотики, симбіотики, постбіотики.</p>
<p>Опитування</p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

Схема курсу «Мікробіота організму людини»

№	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Література, ресурси в інтернеті	Термін виконання
1.	Мікробіом людини як джерело генетичної мінливості, важливий компонент імунітету та функціональний чинник, який впливає на метаболізм макроорганізму.	Лекції – 2 год, сам. робота – 3 год.	1, 4, 13, 15, 22, 23, 34, 38	1 тиждень
2.	Формування мікробіому людини упродовж онтогенезу та чинники, які впливають на цей процес. Коеволюція організму людини і мікробіому.	Лекції – 2 год, сам. робота – 3 год.	1, 12, 13, 26	1 тиждень
3.	Мікробіом і фізіологія людини.	Семінар – 2 год. сам. робота – 3 год.	1, 3, 4, 12, 22, 26	1 тиждень
4.	Мікробіом і фізіологічні та патологічні процеси, що відбуваються упродовж онтогенезу людини.	Лекції – 2 год, сам. робота – 3 год.	1, 3, 4, 12, 13, 18, 22, 23	2 тиждень
5.	Методи дослідження мікробіому людини.	Лекції – 2 год, сам. робота – 3 год.	1, 9, 16, 21, 24, 33	2 тиждень
6.	Міжнародні проекти у галузі мікроекології людини.	Семінар – 2 год. сам. робота – 3 год.	33, 39, 40	2 тиждень
7.	Мікробіом шкірних покривів людини.	Лекції – 2 год, сам. робота – 3 год	1, 5, 12	3 тиждень
8.	Мікробіом кон'юктиви.	Лекції – 2 год, сам. робота – 3 год.	2, 8, 24	3 тиждень
9.	Представники автохтонної мікробіоти шкіри і кон'юктиви та їхня роль у виникненні дисбіозу. Способи корекції дисбіозу шкіри і кон'юктиви.	Семінар – 2 год. сам. робота – 3 год.	1, 2, 5, 8, 12, 24	3 тиждень
10.	Мікробіом дихальних шляхів людини.	Лекції – 2 год, сам. робота – 3 год.	19, 20, 22	4 тиждень
11.	Роль мікробіому дихальних шляхів у виникненні захворювань.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 7 год.	19, 20, 22	4 тиждень
12.	Представники автохтонної мікробіоти дихальних	Семінар – 2 год. сам. робота – 3 год.	19, 20, 22	4 тиждень

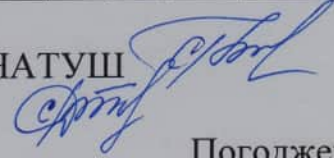
	шляхів та їхня роль у виникненні дисбіозу. Способи корекції дисбіозу дихальних шляхів.			
13.	Мікробіом травного тракту людини.	Лекції – 2 год, сам. робота – 3 год.	1, 12, 18, 28	5 тиждень
14.	Функціональне значення мікробіоти травного тракту для організму людини.	Лекції – 2 год, сам. робота – 3 год.	28, 31, 34, 37	5 тиждень
15.	Дієта, фармакологічні препарати і мікробіом травного тракту.	Семінар – 2 год. сам. робота – 3 год.	12, 14, 28, 31, 36, 37	5 тиждень
16.	Взаємодії між кишковою мікробіотою і метаболізмом макроорганізму.	Лекції – 2 год, сам. робота – 3 год.	18, 37, 31, 38	6 тиждень
17.	Роль кишкової мікробіоти у розвитку захворювань. Корекція дисбіозу різних відділів травного тракту.	Лекції – 2 год, сам. робота – 3 год.	3, 18, 28, 34, 36	6 тиждень
18.	Концепції персоналізованого харчування і персоналізованої медицини на основі даних складу мікробіому кишківника.	Семінар – 2 год. сам. робота – 3 год.	14, 27, 28, 36, 37	6 тиждень
19.	Сучасні концепції, можливості та виклики персоналізованої медицини на основі регуляції складу мікробіоти кишківника. Харчові продукти та лікарські засоби для регуляції складу мікробіоти кишківника.	Лекції – 2 год, сам. робота – 3 год.	14, 27, 36, 37	7 тиждень
20.	Мікробіом сечостатевої системи.	Лекції – 2 год, сам. робота – 3 год.	7, 17, 25	7 тиждень
21.	Захворювання сечостатевої системи, асоційовані із змінами складу мікробіому.	Семінар – 2 год. сам. робота – 2 год.	7, 17, 25	7 тиждень
22.	Сучасні підходи до підтримання та відновлення мікробіому людини. Нові покоління пробіотиків.	Лекції – 2 год, сам. робота – 3 год.	29, 30, 32, 35, 36	8 тиждень
23.	Концепція фармакомікробіоміки у терапії різних захворювань.	Лекції – 2 год, сам. робота – 3 год.	10, 11	8 тиждень

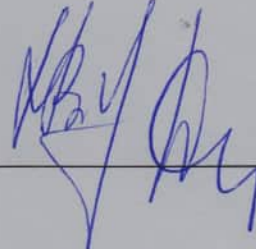
24.	Мікробіологічні аспекти одержання пробіотиків.	Семинар – 2 год. сам. робота – 3 год.	6, 29, 30, 32, 35, 36	8 тиждень
-----	--	--	--------------------------	--------------

Автори:

завідувачка кафедри мікробіології, професор Світлана ГНАТУШ

доцент кафедри мікробіології Ольга МАСЛОВСЬКА


Погоджено»
Голова методичної ради
біологічного факультету
Віталій ГОНЧАРЕНКО
18 січня 2024 року



Гарант ОПП «Біохімія»
Наталія СИБІРНА
" " 2024 р.

Гарант ОПП «Біофізика»
Марта БУРА
" " 2024 р.

Гарант ОПП «Генетика»
Наталія ГОЛУБ
" " 2024 р.

Гарант ОПП «Ботаніка»
Анастасія ОДІНЦОВА
" 17 " 2024 р.

Гарант ОПП «Зоологія»
Ігор ДИКИЙ
" 18 " 2024 р.
Андрій Бонітен

Гарант ОПП «Мікробіологія»
Світлана ГНАТУШ
" " 2024 р.

Гарант ОПП «Фізіологія людини і тварин»
Оксана ІККЕРТ
" " 2024 р.

Гарант ОПП «Фізіологія рослин»
Наталія РОМАНЮК
" " 2024 р.