

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра генетики та біотехнології

Затверджено
на засіданні кафедри генетики та біотехнології
біологічного факультету
Львівського національного
університету імені Івана Франка
(протокол № 15 від 10 березня 2021 р.)

Завідувач кафедри. _____
проф. Федоренко В.О



Силабус з навчальної дисципліни

«Біотехнологія»
що викладається в межах ОПП _____ Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів
за предметною спеціальністю 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Львів 2021

Назва курсу	Біотехнологія
Адреса викладання курсу	вул. Грушевського 4, 79005 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	біологічний факультет, кафедра генетики і біотехнології
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)
Викладачі курсу	Доцент кафедри генетики і біотехнології, к.б.н Голуб Наталія Ярославівна
Контактна інформація викладачів	natalieholub@gmail.com https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/holub-n-ya
Консультації по курсу відбуваються	Консультації в день проведення лекцій та семінарських занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації на платформі ZOOM.
Сторінка курсу	
Інформація про курс	Курс розроблено так, щоб студенти набули фахові знання, які ґрунтуються на розумінні будови, фізіології, генетичних та біохімічних процесів живих організмів. У курсі розглядаються основні мікробіологічні виробництва та підходи до конструювання надпродуцентів біологічно—активних сполук, створення та застосування іммобілізованих ферментів, методи маніпулювання клітинами, генами з метою вирішення практичних завдань. Курс включає теоретичний матеріал у вигляді лекцій та проведення семінарських занять.
Коротка анотація курсу	Дисципліна «Біотехнологія» є вибірковою дисципліною за спеціальністю 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) для освітньої програми та викладається в VII семестрі в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів: 1. Основи промислової мікробіології, інженерної ензимології, імунобіотехнології. 2. Основи генетичної та клітинної інженерії.
Мета та цілі курсу	Мета навчальної дисципліни «Біотехнологія» - дати знання студентам про основні біотехнологічні процеси, що використовуються для отримання різних біологічно-активних сполук, отримання моно- та поліклональних антитіл і їхнє застосування, підходи до конструювання рекомбінантних вакцин, про принципи та методи конструювання об'єктів біотехнології і їхнє практичне використання, про способи редагування геномів; навчити студентів застосовувати на практиці набуті знання.
Література для вивчення дисципліни	Основна література: 1. Божков А.И. Биотехнология. Фундаментальные и промышленные аспекты. – Харьков, 2008. – 363 с. 2. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология.

Принципы и применение. – М: Мир, 2002. – 589 с.

3. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. – Київ: ПоліграфКонсалтинг, 2003.- 520 с.

4. Швед О., Миколів О., Комаровська-Порохнявець О., Новіков В. Екологічна біотехнологія: навч. посібник. У 2 кн. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2010.

5. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 496 с.

6. Яворська Г.В., Гудзь С.П., Гнатуш С.О. Промислова мікробіологія. – Львів, вид. центр Львів. нац. ун-ту ім. І Франка, 2008. – 256с.

7. Byong H. Lee. Fundamentals of Food Biotechnology. - JohnWiley&Sons, Ltd, UK, 2015. 664 p.

8. Clark D., Pazdernik N. Biotechnology. - ElsevierInc., 2012. – 767 p.

9. Fromgenestogenomes : conceptsandapplicationsof DNA technology /DaleJ., vonSchantz M., Plant N. – 3rd ed. -JohnWiley&Sons, Ltd, UK, 2012. - 402 p.

10. Glick B.R., Delovitch T.L., Patten C.L. Medical Biotechnology. – ASM Press< Washington DC, 2014. – 758 p.

11. McNeil B., Harvey L. Practical fermentation technology. - John Wiley & Sons, Ltd., 2008. – 396 p.

12. Nair A.J. IntroductiontoBiotechnologyandGeneticEngineering. - Infinitysciencepressllc, 2008. – 812 p.

Додаткова література:

1. Дзядевич С.В., Солдаткін О.П. Наукові та технологічні засади створення електрохімічних біосенсорів / Під ред. Єльської Г.В. – Київ, 2005. – 250с.

2. Дудна Д., Стернберг С. Зламати ДНК. Редагування генома та контроль над еволюцією / пер. з англ. Литвиненко Г. – К.: Наш формат, 2019. – 296 с.

3. Сидоров В.А. Биотехнологиярастений. Клеточнаяселекция. - Киев: Наук. думка, 1990.- 280 с.

4. Федоренко В.О., Осташ Б.О., Гончар М.В., Ребець Ю.В. Великий практикум з генетики, генетичної інженерії та аналітичної біотехнології мікроорганізмів. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 279 с.

5. Экологическаябиотехнология/ Под ред. Форстера К.Ф., ВейзаД.А.Дж. – Л.: Химия, 1990. – 384с.

6. Bhattacharya A., Parkhi V., Char B. Crispr/cas genome editing: strategiesandpotentialforcropimprovement. - SpringerNatureSwitzerland, 2020. - 232p. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-42022-2/>.

7. Berenjian A. Essentials in fermentationtechnology. - SpringerNatureSwitzerland AG. 2020. - 320 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-16230-6/>.

8. DaleJ., vonSchantz M., Plant N.Fromgenestogenomes : conceptsandapplicationsof DNA technology. 3rded. -JohnWiley&Sons,

Ltd, UK, 2012. - 402 p.

9. Desmond S.T.Nicholl. An introduction to genetic engineering. 3rd ed. - CambridgeUniversityPress , 2008. -. 349 p. www.cambridge.org/9780521615211.

10. Joshi S., Deshmukh A., Sarma H. Biotechnology for sustainable environment. - SpringerNatureSingaporePteLtd. 2021. - 417 P. ISBN 978-981-16-1955-7 (eBook)<https://doi.org/10.1007/978-981-16-1955-7/>.

11. Hesham A.L., Opadhyay R.S., Sharma G.D., Manoharachary C., Gupta V.K. Fungal biotechnonlgy and bioengineering. - SpringerNatureSwitzerland AG. 2020. - 493p. ISBN 978-3-030-41870-0 (eBook)<https://doi.org/10.1007/978-3-030-41870-0>.

12. Hu W.-S. Engineeringprinciplesinbiotechnology. - JohnWiley&SonsLtd, 2018. - 490 p. LCCN 2017018764 (ebook) <https://www.wiley.com/en-us/Engineering+Principles+in+Biotechnology-p-9781119159025>; <https://www.perlego.com/book/991045/engineering-principles-in-biotechnology-pdf>.

13. KaushalM.,Prasad R. MicrobialBiotechnologyinCropProtection. - SpringerNatureSingaporePteLtd., 2021. - 453 p. ISBN 978-981-16-0049-4 (eBook)<https://doi.org/10.1007/978-981-16-0049-4>.

14. Nair A.J. IntroductiontoBiotechnologyandGeneticEngineering. - Infinitysciencepressllc, 2008. – 812 p.

15. Patra J.K., Das J., Das S.K., Thatoi H. A practical guide to environmental biotechnology. – Springer Nature Singapore Pre Ltd, 2020. – 182 p.<https://doi.org/10.1007/978-981-15-6252-5>.

16. PessoaA., Vitolo M., Long P.F. Pharmaceuticalbiotechnology. A Focusonindustrialapplication. 1sted. - CRC Press, 2021. - 401 p. <https://doi.org/10.1201/9781003178361>.

17. Portner R. Animal cell biotechnonlogy: methods and protocols. 4th edition. -SpringerNature. 2020. - 396 p. - ISBN 978-1-0716-0191-4 (eBook). <https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0191-4>.

18. Sarvazyan N. Tissue engineering: principles, protocols and practical exercises. - SpringerNatureSwitzerland AG, 2020. - 173 p. ISBN 978-3-030-39698-5 (eBook). <https://doi.org/10.1007/978-3-030-39698-5>.

19. Singh V. Microbialcellfactoriesengineeringforproductionofbiomolecules. - ElsevierInc., 2021. - 464 p. eBook ISBN: 9780128214787. <https://www.elsevier.com/books/microbial-cell-factories-engineering-for-production-of-biomolecules/singh/978-0-12-821477-0>.

20. Singh V.,Dhar P.K. GenomeEngineeringvia CRISPR-Cas9 System. -ElsevierInc., 2020. - 357 p.<https://www.elsevier.com/books/genome-engineering-via-crispr-cas9-system/singh/978-0-12-818140-9>.

21. Sharma N., Sodhi A.S., Batra N. Basicconceptsinenvironmentalbiotechnology: 1st ed.. - CRC Press, 2021. - 300 p. <https://doi.org/10.1201/9781003131427>.

	<p>22. Varjani S., Pandey A., Gnansounou E., Khanal S.K., Raveendran S. Current developments in biotechnology and bioengineering. -Elsevier, 2020. - 474 p. https://www.elsevier.com/books/current-developments-in-biotechnology-and-bioengineering/varjani/978-0-444-643.</p> <p>23. Yadav M., KumarV., Sehwat N. Industrial biotechnology:plantsystems, resourcesandproducts. - WalterdeGruyterGmbH, Berlin/Boston, 2019. - 236 p. e-ISBN (PDF) 978-3-11-056333-7. https://doi.org/10.1515/9783110563337.</p>
Тривалість курсу	один семестр
Обсяг курсу	180 годин, з яких 64 години аудиторних занять, з них 32 години лекцій, 32 годин практичних занять та 116 годин самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде :</p> <p>знати: організми, що використовуються в біотехнології та продукти, що ними синтезуються; методи і підходи клітинної та генетичної інженерії, зокрема, генно-інженерні методи конструювання мікроорганізмів та вищих організмів, застосування таких організмів у практиці та можливі небезпеки, які вони можуть становити; методи секвенування ДНК та РНК; методичні підходи до редагування геному людини людини.</p> <p>вміти: чітко формулювати проблему, яка розглядається, та будувати одну або декілька робочих гіпотез з її дослідження; описати методи досліджень, адаптувати та використовувати набуті знання для планування і виконання поставлених завдань; критично осмислювати і використовувати різноманітну інформацію при вивченні конкретної теми.</p>
Ключові слова	Мікробіологічне виробництво, геном, ген, рекомбінантна структура, модифікований організм, іммобілізація, ферменти рестрикції, секвенування, генна терапія, експресія генів, рекомбінантні вакцини, біоетика, протопласти.
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, практичних занять та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Наведено у табл.1
Підсумковий контроль, форма	залік
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін «Генетика», «Вірусологія», «Молекулярна біологія», «Біохімія», «Мікробіологія», достатніх для сприйняття категоріального апарату.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції, пояснення, дискусія. семінари на задані теми.
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми і

	операційні системи, проектор.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • практичні/самостійні тощо: 30% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 30 • контрольні заміри (модулі): 70% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 70. •
Питання Для замірів знань	Модульні завдання містять питання наступних тем: <p>Промислові мікробіологічні виробництва Інженерна ензимологія. Імунобіотехнологія. Ферменти генетичної інженерії. Маніпуляції з молекулами нуклеїнових кислот <i>in vitro</i>. Конструювання та селекція рекомбінантних молекул ДНК. Генетична інженерія рослин. Генетична інженерія тварин. Клітинна інженерія. Білкова інженерія. Генотерапія. CRISPR/cas система редагування геномів. Біотика і біотехнологія.</p>
Опитування	

Таблиця 1

Схема курсу «Біотехнологія»

Тиж-день	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Додаткова література / ресурс для виконання завдань (за потреби)	Термін виконання
1	Предмет, завдання та розділи біотехнології. Місце біотехнології в системі біологічних наук. Основні біотехнологічні наукові центри. Розвиток біотехнологічного виробництва в Україні..	Лекції – 2 год, практичні заняття – 2 год, самостійна робота – 6 год		1 тиждень
2	Промислова мікробіологія.	Лекції – 2 год, практичні заняття – 2 год, самостійна робота – 10 год		1 тиждень
3	Екологічна біотехнологія.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 10 год		1 тиждень
4	Інженерна ензимологія.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 8 год		1 тиждень
5	Імунобіотехнологія	Лекції – 2 год, самостійна робота – 6 год		1 тиждень
6 -7	Ферменти генетичної інженерії. Маніпуляції з молекулами нуклеїнових кислот <i>in vitro</i> .	Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 12 год		2 тижні

8-10	Конструювання та селекція рекомбінантних молекул ДНК.	Лекції – 6 год, практ. заняття – 6 год, самостійна робота – 12 год		3 тижні
11	Генетична інженерія рослин.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 8 год		1 тиждень
12	Генетична інженерія тварин.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 8 год		1 тиждень
13	Клітинна інженерія.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 10 год		1 тиждень
14	Білкова інженерія	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 10 год		1 тиждень
15	Генна терапія. CRISPR/cas система редагування геномів.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 10 год		1 тиждень
16	Біоетика і біотехнологія	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 6 год		1 тиждень

Автор

Наталія ГОЛУБ

"Погоджено"

Голова методичної ради
біологічного факультету

Віталій ГОНЧАРЕНКО

"10" 02. 2021 р.

Гарант ОПП

Віталій ГОНЧАРЕНКО

"10" 02. 2021 р.