



СИЛАБУС **НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ** **«ПРОЦЕСИ І АПАРАТИ** **БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ»**

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)

Спеціальність: 208 Агроінженерія

Рік навчання: 4-й, семестр 7-й

Кількість кредитів ECTS: 4 кредити

Назва кафедри: Технологічних процесів та обладнання переробних і харчових виробництв

Мова викладання: українська

Лектор курсу

PhD, ст. викл. Бурлака С.А.

**Контактна інформація
лектора (e-mail)**

ipserhiy@gmail.com

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Процеси і апарати біотехнологічних виробництв» є вибірковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 120 годин, лекції - 16 год.; практичні заняття - 30 год., самостійна робота - 74 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, семінарські заняття, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

ПРЕРЕКВІЗИТИ І ПОСТРЕКВІЗИТИ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

При вивченні даної дисципліни використовуються знання, отримані з таких дисциплін (пререквизитів): «Фізика», «Хімія», «Вища та прикладна математика», «Теоретична механіка», «Теорія механізмів і машин», «Теоретичні основи теплотехніки».

Основні положення навчальної дисципліни мають застосовуватися при вивченні таких дисциплін (постреквизитів): «Технологія виробництва продукції тваринництва», «Технологія виробництва продукції рослинництва», «Технологія виробництва продукції тваринництва», «Аграрна політика та земельні відносини», «Машини, обладнання та їх використання при переробці с.г. продукції».

ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Призначення навчальної дисципліни

Освітня компонента «Процеси і апарати біотехнологічних виробництв» передбачає забезпечення умов формування і розвитку бакалаврами програмних компетентностей, що дозволять їм оволодіти основними знаннями, вміннями, навичками, необхідними для подальшої професійної та професійно-наукової діяльності

Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни – ознайомлення студентів з основними процесами і апаратами, які використовуються у біотехнологічному виробництві для отримання продуктів на основі мікроорганізмів, рослинних тканин та клітин, тваринних клітин тощо.

Задачі вивчення дисципліни

Підготовка фахівців, які мають знання та практичні навички щодо проектування, розробки та впровадження технологій біотехнологічних процесів та апаратів для виробництва біологічно активних речовин.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен володіти інтегральними, загальними та фаховими компетентностями, зокрема:

Програмні компетентності (ПК)

КСО 3. Здатність учитися.

КІ 4. Навички управління інформацією.

Фахові компетентності спеціальності (ФК):

КСП 3. Знання основ організації та економіки аграрного виробництва.

Програмні результати навчання (ПРН):

ЗНЗ. Критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності

УН 5. Розраховувати, проектувати, досліджувати об'єкти аграрного виробництва, технологій їх виготовлення, проводити маркетинговий аналіз.

КОМ 2. Здатність використання різноманітних методів, зокрема сучасних інформаційних технологій, для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.

АіВ 2. Здатність усвідомлювати потребу навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань з високим рівнем автономності.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (softskills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через:

метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів, метод самопрезентації).

План вивчення навчальної дисципліни

№ з/п	Назви теми	Форми організації навчання та кількість годин		Самостійна робота, кількість годин
		лекційні заняття	практичні заняття	
1	Тема 1. Вступ до біотехнології та основні принципи її виробничого застосування.	2	4	10
2	Тема 2. Мікробіологічна технологія виробництва біоактивних речовин.	2	4	10
3	Тема 3. Основні принципи та методи культивування мікроорганізмів в біотехнології.	2	4	8
4	Тема 4. Процеси біохімічного синтезу та очищення біологічних речовин.	2	4	10
5	Тема 5. Апарати біотехнологічних виробництв та їхнє функціонування.	2	2	8
6	Тема 6. Особливості виробництва біологічних препаратів для сільського господарства та медицини.	2	4	10
7	Тема 7. Біотехнологія харчових продуктів та напоїв.	2	4	10
8	Тема 8. Біотехнологічні методи виробництва біопалива та енергії з відновлюваних джерел.	2	4	8
Разом		16	30	74

Самостійна робота студента

Самостійна робота студента організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання (презентації).

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою навчальної дисципліни для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виносяться на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом.

У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись за індивідуальним графіком.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, розв'язуванням задач не допустимо порушення академічної доброчесності.

№	Вид самостійної роботи	Години	Терміни виконання	Форма та метод контролю
1	Підготовка до лекційних та практичних занять	22	щотижнево	Усне та письмове опитування
2	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	20	щотижнево	Усне та письмове опитування
3	Індивідуальні творчі завдання (презентації за заданою проблемною тематикою, дослідницькі проекти)	22	1 раз на семестр	Спостереження за виконанням, обговорення, виступ з презентацією, усний захист
4	Підготовка до контрольних робіт та тестування	10	2 рази на семестр	Тестування у системі Moodle
Разом		74		

Список основної та додаткової літератури

Основні

1. Білокінь, М. О. Основи технології переробки овочів і фруктів: навчальний посібник. Київ: Видавництво "Книга-Травел", 2018. 240 с.
2. G. Stephanopoulos, A. Aristidou, and J. Nielsen. Metabolic engineering: Principles and methodologies. Academic Press, 2016.
3. P. R. Doran. Bioprocess engineering principles. Academic Press, 2012.
4. Ковальова, І. Г. Технологія переробки молока: навчальний посібник. Київ: Видавництво "Книжковий Дім", 2019. - 328 с.
5. Савченко, В. Ф. Технологія переробки зернових культур: підручник. Київ: Видавництво "Аграр Медіа Груп", 2017. - 312 с.
6. J. M. Smith, M. K. Albright, and S. J. T. Szilagyı. Introduction to chemical engineering thermodynamics. McGraw-Hill Education, 2017.
7. Жук, О. В. Технологія переробки олійних культур: навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. - 264 с.

Додаткові

1. Yurko, V., Ganzha, A., Tarasenko, O, Tiutiunyk, L. Improvement of methods for calculating thermal characteristics of loop air heaters. Easten-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. Vol. 1 № 8. P. 36-43
2. S. K. Yadav, R. Singh, and M. Yadav. "Bioprocess technology for production of recombinant proteins: A review." Journal of Bioprocessing & Biotechniques, vol. 2, no. 1, 2012, pp. 1-12.
3. L. A. Palacios, R. S. Lawrence, and A. S. Jones. "Bioprocess engineering: A multidisciplinary approach." Chemical Engineering Education, vol. 50, no. 4, 2016, pp. 237-246.
4. Кучеров І.І., Костенко І.М., Костюк І.С. Харчове обладнання та технології: сучасний стан та перспективи розвитку. - К.: Видавничий дім «Альтернативи», 2019. 287 с. ISBN 978-966-942-318-1.
5. Sevostianov, I. V., Ivanchuk Ya. V., Polishchuk, O. V. Lutsyk, V. L., Dobrovolska, K. V., Smailova S., Wójcik, W., Kalizhanova A. Development of the scheme of the installation for mechanical wastewater treatment. Journal of Ecological Engineering, 2021. Volume 22, Issue 1. P. 20-28.
6. M. J. Leite, D. L. Ditchfield, and G. R. Stephenson. "Bioprocess engineering: A century of progress." Journal of Chemical Technology & Biotechnology, vol. 91, no. 3, 2016, pp. 473-485.
7. K. L. Chugh, N. P. Singh, and J. K. Pandey. "Bioprocess engineering: Current status and future prospects." Journal of Scientific & Industrial Research, vol. 70, no. 3, 2011, pp. 173-182.
8. Панків, В. В. Технологія переробки масличних культур: навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. - 304 с.
9. Ковальов С.М., Козаченко Л.І., Кулинич В.В. Сучасне обладнання для харчової промисловості. - К.: Видавництво НУХТ, 2019. 392 с. ISBN 978-966-2233-70-0.

Контроль і оцінка результатів навчання

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

Розподіл балів за видами навчальної роботи

	Вид навчальної діяльності	Бали
Атестація 1		
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	3
2	Участь у роботі на практичних заняттях	6
3	Виконання домашніх завдань	5
4	Виконання контрольних робіт, тестування	10
5	Індивідуальні завдання (презентації за заданою проблемною тематикою)	6
	Всього за атестацію 1	30
Атестація 2		
6	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	3
7	Участь у роботі на практичних заняттях	6
8	Виконання домашніх завдань	5
9	Виконання контрольних робіт, тестування	10
10	Індивідуальні завдання (презентації за заданою проблемною тематикою)	6
	Всього за атестацію 2	30
11	Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності	10
	Підсумкове тестування	30
	Разом	100

Шкала оцінки знань здобувача

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
66-74	D	
60-65	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав (отримав) менше половини максимальної оцінки з навчальної дисципліни (менше 35 балів), то він не допускається до заліку. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти

Участь у дискусіях на лекційних та практичних заняттях, виконання контрольних робіт, індивідуальні та групові творчі завдання, тестування	Критерії оцінювання
90-100%	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
73-89%	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
55-72%	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
35-54%	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
15-34%	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0-15%	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.