

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою ДДТУ

від «05» 06 2020 року,

протокол № 4

Голова вченої ради

О.М.Коробочка

«05» 06 2020 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«ЗАГАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ВІРУСОЛОГІЯ»

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня

зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»

за освітньо-професійною програмою

«Біотехнології та біоінженерія»

Кам'янське 2020

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Дніпровським державним технічним університетом

РОЗРОБНИК РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ:

Корнієнко Ірина Михайлівна, к.т.н., доцент

Робоча програма навчальної дисципліни ухвалена на засіданні кафедри
промислової біотехнології та загальної хімії

«03» 06 2020 року, протокол № 7

Завідувач кафедри



І.М.Корнієнко

Ухвалено науково-методичною комісією металургійного факультету

«11» серпня 2020 року, протокол № 4

Голова НМК металургійного факультету



В.В.Перемітько

Ухвалено науково-методичною радою Дніпровського державного технічного
університету

«25» 06 2020 року, протокол № 4

Голова НМР ДДТУ



В.М.Гуляєв

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 7	Галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія»	Цикл професійної підготовки	
Модулів -2		Рік підготовки	
Змістових модулів – немає		2	3
Індивідуальне науково– дослідне завдання - немає	Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»	Семестр	
Загальна кількість годин - 210		4	6
		Лекції	
		48 год.	12
Тижневих годин для денної форми навчання 5 семестр: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 8	Перший рівень вищої освіти: бакалавр	Лабораторні	
		32год.	8
		Практичні	
		-	-
		Самостійна робота	
		130год.	190 год.
		Індивідуальні завдання	
		-	-
Вид контролю			
іспит	іспит		

Примітки:

КР –контрольна робота.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для очної форми навчання – 1:1,63

для заочної форми навчання – 1:9,5

Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета - формування теоретичних знань та практичних навичок у майбутніх фахівців, надання здобувачам базових знань з організації та життєдіяльності живих мікроорганізмів, їх можливості використання в біотехнології.

Завдання формування теоретичних знань та практичних навичок у майбутніх фахівців з морфології, систематики, фізіології та особливостей метаболізму різних груп мікроорганізмів (бактерій, мікроскопічних міцеліальних грибів та дріжджів, вірусів) – потенційних об'єктів біотехнології.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти повинні засвоїти **компетентності**, якими повинен оволодіти здобувач:

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

Програмні результати навчання:

ПР03. Вміти розрахувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин.

ПР07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.

ПР08. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів.

1. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Тема Т1. Становлення та розвиток мікробіології. [1-5]

Морфологічний період розвитку мікробіології. Еколого-фізіологічний період розвитку мікробіології. Відкриття Луї Пастера (участь мікробів у біохімічному перетворенні речовин; бродіння; анаеробіоз; проблема самозародження життя; мікроорганізми – збудники захворювань; атенуація мікробів). Відкриття Роберта Коха. Розробка методів досліджень. Вклад у розвиток мікробіології вітчизняних вчених (фагоцитарна теорія імунітету; хемосинтез, накопичувані культури; відкриття вірусів та ін.). Розвиток мікробіології у 20-му столітті.

Тема Т2. Положення мікроорганізмів у природі [1-5]

Класифікація живих організмів. Акаріоти, прокаріоти та еукаріоти. Загальні властивості мікроорганізмів (розмір особини та співвідношення між поверхнею та об'ємом; пластичність метаболізму; розповсюдження мікроорганізмів).

Тема Т3. Морфологія мікроорганізмів [1,5]

Бактерії (сферичні бактерії, або коки; циліндрична форма бактерій; бактерії спіральної форми; звивисті, бактерії незвичної форми; нитчасті форми бактерій). Мікроскопічні міцеліальні гриби (вегетативне тіло; ріст та розмноження грибів). Дріжджі.

Тема Т4. Хімічний склад бактеріальної клітини [1,2,5]

Клітинна вода; елементний склад; органічні сполуки: білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди, пігменти. Фізико-хімічні властивості бактеріальної клітини (броунівський рух, показник заломлення, густина, в'язкість, еластичність, електричний заряд, окисно-відновний потенціал, гідрофобність та гідрофільність, неспецифічна аглютинація, адсорбція іонів, осмотичний тиск, свічення).

Тема Т5. Клітинні стінки мікроорганізмів [1,5]

Поверхневі структури клітинної стінки бактерій (джгутики і рухомість; фімбрії та пілі; таксиси; капсула та слизовий шар). Будова і хімічний склад клітинних стінок прокаріот (фарбування за Грамом; пептидоглікани; клітинна стінка грампозитивних та грамнегативних бактерій; дія лізоциму та пеніциліну; зовнішні шари клітинних стінок грамнегативних бактерій; функції зовнішньої мембрани). Клітинні стінки еукаріот (дріжджів та мікроміцетів).

Тема Т6. Форми спокою у бактерій [1,5]

Ендоспори (терморезистентність спор; характеристика спороутворювальних бактерій; виявлення ендоспор; спороутворення; властивості зрілих спор; проростання спор; тривалість життя спор). Інші форми спокою (цисти, екзоспори, міксоспори).

Тема Т7. Характерні ознаки еукаріот та прокариот. [1,3-4,5]

Структурні, генетичні, функціональні та хімічні відмінності прокариот та еукаріот (підсумкові дані). Характерні ознаки грампозитивних та грамнегативних бактерій (підсумкові дані).

Тема Т8. Дія на мікроорганізми зовнішніх факторів. [1,2,5]

Фізичні фактори (температура; вологість і осмотичний тиск; гідростатичний тиск; промениста енергія; електрика; ультразвук). Хімічні фактори (концентрація іонів водню; кисень та аерація, окисно-відновний потенціал середовища; хімічні сполуки). Загибель та знищення мікроорганізмів. Методи стерилізації (вологий жар; сухий жар; фільтрація; опромінення; хімічні засоби). Методи консервування (фізичні та хімічні методи).

Тема Т9. Фізіологія росту. [1,2,5]

Визначення росту (поняття «ріст»). Розмноження бактерій. Ріст бактерій в бактеріальній популяції. Методи визначення концентрації бактерій та біомаси. Експоненційний ріст та тривалість генерації. Ріст бактерій в періодичній культурі. Параметри кривої росту. Ріст в безперервній культурі. Принципові відмінності між періодичною та безперервною культурами. Синхронні культури.

Тема 10. Систематика прокариот. Вступ до систематики бактерій. [1,3-4,5]

Принципи класифікації бактерій; термінологія, яка використовується в систематиці (класифікація; номенклатура; таксон, ідентифікація). Концепція виду в бактеріології. Історичні аспекти систематики бактерій. Розділення 9-го видання Бергі на Керівництво з систематики і Керівництво з ідентифікації бактерій.

Характеристика таксонів вищого рангу згідно 9-го видання Керівництва Бергі з систематики бактерій.

Vidділ Gracilicutes (грамнегативні бактерії, які мають клітинну стінку). Клас Scotobacteria (частини №№ 1 - 14). Клас Anoxyphotobacteria (частина № 15). Клас Oxyphotobacteria (частина № 16).

Vidділ Firmicutes (грампозитивні еубактерії, які мають клітинну стінку). Клас Firmibacteria (частини №№ 17- 19). Клас Thallobacteria (частина № 20).

Vidділ Tenericutes (еубактерії, які не мають клітинної стінки). Клас Mollicutes (частина № 21). Характеристика мікоплазм.

Vidділ Mendosicutes (архебактерії). Характеристика 5-ти груп архебактерій згідно Керівництва Бергі з ідентифікації бактерій (1997 рік) (метаногени; сульфатредуючі археї; екстремально галофільні аеробні архебактерії – галобактерії; архебактерії, які не мають клітинної стінки; екстремальні термофіли і гіпертермофіли, які метаболізують S⁰).

Тема Т11. Загальна характеристика грибів. [1,5]

Розвиток мікології, положення грибів серед живих організмів. Ознаки грибів, спільні з рослинами і тваринами. Будова грибної клітини. Характеристика органел грибної клітини. Вегетативне тіло гриба. Нижчі (фікоміцети) та вищі (еу-міцети) гриби. Видозмінення міцеліального росту (хламідоспори, тяжі, ризоморфи, склероції, апресорії, гаусторії, кільця). Явище диморфізму. Розмноження грибів (вегетативне - фрагментація гіфів, їх брунькування, утворення хламідоспор; безстатеве - за допомогою безстатевих екзогенних (конідії) та ендогенних (спорангіоспори) спор; статеве – за допомогою статевих спор: ооспор, зигоспор, аско-спор, базидіоспор). Три фази статевого процесу (плазмогамія, каріогамія, мейоз).

Тема Т12. Дріжджі [1,5]

Основні етапи у дослідженні дріжджів. Будова дріжджової клітини. Розмноження дріжджів (безстатеве – брунькування, ділення, безстатевими хламідоспори та бластоспорами; статеве - ендогенними (аскоспори) та екзогенними (споридії) спорами). Систематика дріжджів (систематика Крегер-ван Рій (1984); аналіз 18S та 23S рРНК і філогенетична класифікація дріжджів Куртцмана і Фела (1998-2000 рр.); положення аспорогенних дріжджів серед аско- та базидіоміцетів). Характеристика деяких промислових дріжджів. Дріжджі *Saccharomyces* у промисловості (виробництво алкогольних напоїв, виробництво етанолу, пекарські дріжджі та отримання біомаси; продукти, які отримуються з дріжджів).

Тема Т13. Віруси [1,5]

Відкриття вірусів. Етапи розвитку вірусології. Хронологія відкриття вірусів. Форми існування і загальна організація вірусів. Будова вірусів. Природа і походження вірусів. Класифікація вірусів (критерії систематики вірусів, характеристика ДНК- і РНК-вмісних вірусів). Культивування і репродукція вірусів (способи культивування вірусів, стадії і фази репродукції вірусів). Віруси бактерій (класифікація, форма і будова бактеріофагів, властивості фагів, розмноження вірулентного фага: літичний цикл; розвиток помірних фагів: лізогенія, одержання і практичне використання фагів у біології і медицині). Фітопатогенні віруси (таксономія, віроїди, основні властивості). Патогенні віруси комах. Форми і види вірусних інфекцій у людини і тварин. Відношення вірусів і плазмід до утворення пухлин (онкогенезу).

Тема Т14. Біосинтетичні процеси у мікроорганізмів [1,5]

Потреби в АТФ для утворення бактеріальних клітин з глюкози. Біосинтез амінокислот. Біосинтез нуклеотидів. Біосинтез жирних кислот. Утворення вуглеводів – компонентів клітинної стінки.

Тема Т15. Механізми поглинання субстратів [1,5]

Пасивна дифузія. Полегшена дифузія. Активний транспорт. Перенесення груп (транслокація груп). Транспорт заліза (сідерофори).

Тема Т16 Типи бродіння [1,5]

Загальна характеристика процесу бродіння. Регенерація АТФ при бродінні. Роль процесів бродіння у балансі природи. Спиртове бродіння (утворення етанолу дріжджами та бактеріями). Молочнокисле бродіння і родина *Lactobacillaceae* (характеристика молочнокислих бактерій; гомоферментативне та гетероферментативне молочнокисле бродіння; використання молочнокислих бактерій). Пропіоновокисле бродіння та пропіоновокислі бактерії. Мурашинокисле бродіння та родина *Enterobacteriaceae* (характеристика ентеробактерій; продукти бродіння та метаболічні шляхи). Маслянокисле та ацетоно-бутилове бродіння (характеристика бактерій роду *Clostridium*; зброджування глюкози клостридіями; зброджування клостридіями субстратів, відмінних від глюкози; клостридії – збудники захворювань). Гомоацетатне бродіння: CO_2 як акцептор водню. Зброджувані та незброджувані природні сполуки.

Тема Т17. Перенесення електронів в анаеробних умовах (анаеробне дихання) [1,5]

Денітрифікація та відновлення нітрату (денітрифікуючі бактерії). Утворення сірководню при відновленні сульфату (сульфатредуючі бактерії). Утворення метану при відновленні карбонату (метаногенні бактерії). Утворення ацетату при відновленні карбонату (ацетогенні бактерії). Утворення сукцинату при відновленні фумарату. Відновлення іонів Fe (III) до Fe (II).

Тема Т18. Використання неорганічних донорів водню: аеробні хемолітотрофні бактерії [1,5]

Окислення аміаку та нітриту. Нітрифікуючі бактерії (бактерії, які окислюють аміак; бактерії, які окислюють нітрит; роль процесів нітрифікації в ґрунті). Окислення відновлених сполук сірки. Бактерії, які окислюють сірку та її сполуки. Окислення двовалентного заліза. Визолування металів з руд. Окислення молекулярного водню. Водневі та карбоксидобактерії. Фіксація CO_2 (цикл Кальвіна-Бассама; анаеробний ацетил-КоА-шлях; відновлювальний цикл трикарбонових кислот).

Тема Т19. Фіксація молекулярного азоту [1,5]

Фіксація азоту симбіотичними (бульбочковими) бактеріями. Фіксація азоту вільно існуючими бактеріями. Біохімія азотфіксації.

Тема Т20. Фототрофні бактерії та фотосинтез [1,5]

Характеристика та особливості метаболізму пурпурових та зелених фототрофних бактерій. Розповсюдження фототрофних бактерій. Ціанобактерії. Процеси фотосинтезу (оксигенний та аноксигенний фотосинтез). Використання світлової енергії галобактеріями.

2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	очна форма						заочна форма					
	усьо -го	у тому числі					усьо -го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1												
Тема Т1. Становлення та розвиток мікробіології	9	2				7	11	1			2	8
Тема Т2. Положення мікроорганізмів у природі	9	2				7	11	1			2	8
Тема Т3. Морфологія мікроорганізмів	12	3		2		7	13	1		2	2	8
Тема Т4. Хімічний склад бактеріальної клітини	12	3		2		7	13	1		2	2	8
Тема Т5. Клітинні стінки мікроорганізмів	12	3		2		7	11	1			2	8
Тема Т6. Форми спокою у бактерій	12	3		2		7	11	1			2	8
Тема Т7. Характерні ознаки еукаріот та прокаріот	11	2		2		7	10				2	8
Тема Т8. Дія на мікроорганізми зовнішніх факторів	9	2		2		7	9				2	7
Тема Т9. Фізіологія росту	9	2		2		5	8				2	6
Тема 10. Систематика прокаріот. Вступ до систематики бактерій	8	2		2		4	8				2	6
Разом за змістовий модуль 1	105	24		16		65	105	6		4	20	75
Змістовий модуль 2.												
Тема Т11. Загальна характеристика грибів	9	2				7	11	1			2	8
Тема Т12. Дріжджі	9	2				7	11	1			2	8
Тема Т13. Віруси	12	3		2		7	13	1		2	2	8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема Т14. Біосинте- тичні процеси у мік- роорганізмів	12	3		2		7	13	1		2	2	8
Тема Т15. Механіз- ми поглинання субс- тратів	12	3		2		7	11	1			2	8
Тема Т16 Типи бро- діння	12	3		2		7	11	1			2	8
Тема Т17. Перене- сення електронів в анаеробних умовах (анаеробне дихання)	11	2		2		7	10				2	8
Тема Т18. Викорис- тання неорганічних донорів водню: ае- робні хемолітотроф- ні бактерії	9	2		2		7	9				2	7
Тема Т19. Фіксація молекулярного азоту	9	2		2		5	8				2	6
Тема Т20. Фото- трофні бактерії та фотосинтез	8	2		2		4	8				2	6
Разом за змістовий модуль 2	105	24		16		65	105	6		4	20	75
Разом за модуль I	210	48		32		130	210	12		8	40	150

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кіль- кість годин
1	Мікроскоп та методи мікроскопіювання	2
2	Приготування препаратів живих клітин	3
3	Приготування препаратів фіксованих клітин. Прості методи забарвлення .	3
4	Складні методи забарвлення. Забарвлення бактерій по Граму	2
5	Методи стерилізації	2
6	Приготування поживних середовищ	3
7	Морфологія цвільових грибів та дріжджів	3
8	Морфологія бактерій та актиноміцетів	2
9	Будова бактеріальної клітини	3
10	Культивування мікроорганізмів	3
11	Підрахунок клітин мікроорганізмів під мікроскопом	3
12	Вимірювання розмірів клітин	3
	Разом	32

4. Самостійна робота

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин	
		очна форма навчання	заочна форма навчання
1	Проробка лекційного матеріалу (0,25 год. на 1 год. лекцій)	12	3
2	Підготовка до лабораторних занять (0,5 год. на 1 год. лабораторних занять)	16	4
3	Проробка окремих розділів програми, які не викладалися на лекціях. Теми для самостійного опрацювання: - Мембрани мікробних клітин - Метаболічна активність аеробних - БАР грибів - Живлення мікроорганізмів - Систематика грибів - Біологічно активні речовини грибів - Екологічні групи грибів - Загальні поняття про метаболізм. - Шляхи катаболізму глюкози та інших вуглеводів - Дихальний ланцюг та фосфорилування (синтез АТФ) при перенесенні електронів - Метаболічна активність аеробних гетеротрофів - Синтез білка та генетичний код. Мутації та їх виникнення - Регуляція метаболізму - Мікроорганізми та навколишнє середовище	92	133
4	Контрольна робота	-	40
5	Підготовка до іспиту	10	10
	Разом	130	190

5. Методи навчання

1. За логікою сприймання та засвоєння навчального матеріалу: пояснювально-ілюстративний; проблемний; дослідницький.

2. За характером викладення навчального матеріалу: словесні, наочні та практичні.

3. За організаційним характером навчання методи: стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності; контролю та самоконтролю у навчанні.

6. Методи контролю

Поточне усне опитування, оцінка лабораторних робіт, іспит

7. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1																				Сума	Підсумковий тест (іспит)	
Лекційні заняття (теоретичний матеріал) 60 балів																						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20			
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60	100
Лабораторні заняття 40 балів																						
L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L11	L12											40	
3	3	3	3	3	4	4	5	4	4	4												
Загальна сума балів за модуль 1																				100		

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для іспиту, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

8. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Загальна мікробіологія та вірусологія» для студентів очної форми навчання та після дипломної освіти зі спеціальності: 162 Біотехнології та біоінженерія першого (бакалаврського) рівня /Укладач: Корнієнко І. М. – Кам'янське: ДДТУ, 2017. – 188 с.

2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Загальна мікробіологія та вірусологія” для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Біотехнології та біоінженерія» зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія / Укл.: ст. викладач Філімоненко О.Ю.,– Кам'янське: ДДТУ, 2019– 56 с.

3. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Загальна мікробіологія та вірусологія» для студентів очної форми навчання та після дипломної освіти зі спеціальності: 162 Біотехнології та біоінженерія першого (бакалаврського) рівня /Укладач: Корнієнко І. М. – Кам'янське: ДДТУ, 2017. – 61 с.

9. Рекомендована література

Базова

1. Пирог, Т.П. Загальна мікробіологія: підручник, 2-е вид., доп. і перероб. /Т.П. Пирог. – К. :НУХТ, 2010. – 632 с.

2. Сергійчук М.Г., Позур В.К., Вінніков А.І. та ін. Мікробіологія. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005 . – 375 с.

3. Современная микробиология. Прокариоты. Том 1 / под.ред. Ленгеера Й., Дрекса Е., Шлегеля Г. – М.: Мир, 2005. – 656 с.

4. Пилипенко Л., Карпелянц Л., Єгорова А. та ін. Технічна мікробіологія навчальний посібник. Херсон: Олді-Плюс, 2017. 432 с

5. Гудзь С.П. Мікробіологія: Підручник: [для студ. вищ. навч. закл.] С.П. Гудзь, С.О. Гнатуш, І.С. Білінська. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 360 с

Додаткова

6. Пирог Т.П., Решетняк Л.Р., Поводзинський В.М., Грегірчак Н.М. Мікробіологія харчових виробництв За ред. Т. П. Пирог. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова книга, 2007. 464 с.

7. Загальна мікробіологія, вірусологія, імунологія. Вибрані лекції: Навч. посібник / П. З. Протченко. — Одеса: Одес. держ. ун-т, 2002. — 298 с.

10. Інформаційні ресурси

<http://www.dstu.dp.ua>