

Одеська національна академія харчових технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи

Ф.А. Трішин

“ _____ ” _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Біохімічні та мікробіологічні основи природоохоронних технологій

Галузь знань 18 «Виробництво та технології»

Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Ступінь вищої освіти бакалавр

Освітньо – професійна програма «Технології захисту навколишнього середовища»

Факультет нафти, газу та екології

Кафедра біохімії, мікробіології та фізіології харчування

1. Опис навчальної дисципліни

«Біохімічні та мікробіологічні основи природоохоронних технологій»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти Освітньо-професійна програма	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів Денна – 5,5 заочна – 6,0	Галузь знань <u>183 «Технології захисту навколишнього середовища»</u> (шифр та найменування)	Обов'язкова	
Модулів – 3	Спеціальність <u>183 «Технології захисту навколишнього середовища»</u> (код та найменування)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		2	3
Індивідуальне науково-дослідне завдання – (реферат)		Семестр	
Загальна кількість годин денна - 165 заочна - 180		4	5
Тижневих годин для денної форми навчання аудиторних – 3,7 самостійної роботи - 4,55	Ступінь вищої освіти <u>Бакалавр</u> Освітньо-професійна програма <u>«Технології захисту навколишнього середовища»</u>	Лекції	
		34 год.	6 год.
		Практичні (с емінарські)	
		-	-
		Лабораторні	
		40 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		91 год.	168 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
		40 год.	58 год.
Вид контролю:			
Іспит	Іспит		

Примітка.

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

для денної форми навчання – 0,8

для заочної форми навчання – 0,07

2. Заплановані результати навчання

Мета: сформувати у студентів цілісну систему знань про молекулярні основи природи живого, перебіг процесів трансформації речовини й енергії на клітинному та екосистемному рівнях та їх регуляції.

Завдання:

- є вивчення хімічних основ життєдіяльності живих організмів;
- розгляд механізмів реалізації генетичної інформації і регуляції цих процесів;
- освоєння основних прийомів біохімічного аналізу кількісного та якісного складу живих організмів, та підготовка студентів до вивчення спеціальних дисциплін, в основі яких лежать біохімічні процеси, а саме дисциплін, пов'язаних із вивченням процесів переробки рослинної і тваринної сировини в різних галузях харчової промисловості,
- біотехнології очищення стічних вод та біодеградації твердих відходів, а також інших природоохоронних технологій;
- вивчення номенклатури та систематики, морфології, анатомії, фізіології і біохімії, типів живлення та обміну речовин, способів розмноження, основних понять генетики мікроорганізмів, які зустрічаються в мікробіології харчових виробництв;
- засвоєння методів вивчення морфології мікроорганізмів, технік посівів та культивування, принципів виділення чистих культур мікроорганізмів;
- вивчення участі мікроорганізмів у кругообігу речовин в природі та впливу факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність мікроорганізмів;
- вивчення основних представників патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів-збудників аліментарних захворювань, джерел та засобів профілактики і попередження їх потрапляння у харчові продукти та напої, механізму виникнення та симптомів протікання цих хвороб;
- вивчення екології мікроорганізмів, охорони навколишнього середовища на підприємствах харчової промисловості, біоценозів повітря, ґрунту та води.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- значення біохімії для розуміння обмінних процесів (катаболізму і анаболізму) в живому організмі;
- хімічний склад, будову, властивості і біологічну роль основних сполук живого організму;
- ферментативні перетворення та основні шляхи дисиміляції вуглеводів, ліпідів та азотистих сполук в організмі;
- ферментативні перетворення вуглеводів і взаємозв'язок бродіння та тканинного дихання;
- основні шляхи дисиміляції ліпідів та азотистих сполук в організмі;
- взаємозв'язок основних процесів обміну речовин в організмі;
- історію розвитку мікробіології, сучасні принципи таксономії та

номенклатури мікроорганізмів, форми клітинної організації, анатомію мікробної клітини, морфологію, біохімію, фізіологію, типи живлення та обмін речовин бактерій, грибів та дріжджів, загальну характеристику вірусів та значення цих видів мікроорганізмів в різних галузях харчових виробництв;

-роль мікроорганізмів в кругообігу речовин у природі, мікробіоту води, ґрунту і повітря;

-вплив зовнішніх факторів на життєдіяльність мікроорганізмів та використання цих ефектів у харчових виробництвах;

-основних представників патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів-збудників аліментарних захворювань, джерел та засобів профілактики і попередження їх потрапляння у харчові продукти та напої, механізми виникнення та симптоми протікання цих хвороб;

-основних представників-збудників псування сировини та продуктів харчування;

-основних представників технічно важливої мікробіоти – мікробіоти заквасок;

-правила роботи та основне приладдя у мікробіологічних лабораторіях, технологію приготування поживних середовищ та методи їх стерилізації, методи культивування мікроорганізмів та виділення чистих культур;

-методи бактеріологічного аналізу повітря, ґрунту, води, змивів з обладнання, інвентарю та тари, рук та одягу працівників харчових виробництв.

вміти:

-володіти сучасними біохімічними методами дослідження;

-використовувати теоретичні положення курсу при виконанні лабораторних, курсових робіт та дипломних проектів, а також тлумачити результати експериментів;

-орієнтуватися за допомогою основних біохімічних досліджень в проблемах та перспективних напрямках розвитку безпечних екологічних технологій;

-працювати з мікроскопом у всіх режимах;

-готувати бактеріологічні препарати для вивчення живих та мертвих клітин мікроорганізмів;

-робити посіви на різні поживні середовища та аналізувати їх;

-проводити мікробіологічний контроль води, повітря, сировини та харчових продуктів, змивів з обладнання, інвентарю та тари, рук та одягу працівників харчових виробництв;

-використовувати теоретичні положення курсу при виконанні курсових робіт та дипломних проектів.

3. Зміст навчального матеріалу дисципліни

Змістовий модуль 1. Хімічний склад живих організмів

Тема 1. Предмет і задачі біологічної хімії. Клітина – основна структурна одиниця живої матерії. Хімічний склад живих організмів.

Біохімія – хімія живої матерії. Історія біохімії. Значення біохімії для біології, медицини, харчової та інших галузей промисловості. Біотехнологія. Обмін

речовин, сталість внутрішнього середовища. Хімічна організація клітини, її будова, функції, локалізація та гармонічна синхронізація хімічних процесів. Найважливіші молекулярні компоненти клітини – білки, ліпіди, вуглеводи, вітаміни, гормони, мінеральні сполуки. Вода в житті організмів.

Тема 2. Білкові речовини

Біологічна роль білків в живому організмі. Амінокислоти – структурні одиниці білка. Класифікація, будова, фізико-хімічні та фізіологічні властивості.

Сучасне уявлення про будову молекули білка, структури білків; типи зв'язків. Домени, принцип будови білкової молекули. Фізико-хімічні властивості білків. Класифікація білків. Добова потреба в білках та амінокислотах. Проблеми білкової нестачі та шляхи їх вирішення.

Тема 3. Нуклеїнові кислоти та інші сполуки нуклеотидної природи.

Роль нуклеїнових кислот в процесах життєдіяльності організму. Молекулярні фрагменти структури нуклеїнових кислот – нуклеотиди та нуклеозиди. АТФ: локалізація в клітині, будова і функції ДНК, РНК, будова, властивості, локалізація в клітині. Рівні структурної організації молекул нуклеїнових структур. Правила Е. Чаргаффа. Генетичний код. Генна інженерія.

Тема 4. Будова та властивості вуглеводів та ліпідів (самостійно).

Функції. Хімічна природа вуглеводів. Фізико-хімічні властивості вуглеводів. Класифікація вуглеводів. Найважливіші моно-, оліго-, полісахариди. Будова, біологічна роль, розповсюдження в природі.

Хімічна природа ліпідів, будова, біологічна роль. Особливості будови і властивості жирів тваринного і рослинного походження. Характеристика найважливіших представників окремих класів ліпідів Поліненасичені вищі жирні кислоти.

Змістовий модуль 2. Біологічно активні речовини.

Тема 5. Ферменти, як біологічні каталізатори. Локалізація, хімічна природа, властивості ферментів.

Будова ферментів. Механізм дії ферментів. Активність ферментів. Кінетика ферментативних реакцій. Номенклатура і класифікація ферментів.

Оксидоредуктази, трансферази, Гідролази, Ліази, Ізомерази. Лігази класифікація, характеристика.

значення в життєдіяльності організмів.

розповсюдження в природі. Біотехнологічне виробництво гідролаз. Класифікація гідролаз. Основні представники естераз. Карбогідрази, специфіка дії олігаз і поліаз. Характеристика протеаз та амідаз.

механізм дії по зв'язку С-С, С-О, С-N, С-S.

Характеристика рацемаз і епімераз; цис-трансізомераз, внутрішньомолекулярних оксидоредуктаз; мутаз.

(синтетази). Характеристика аміноацил-тРНК; ацил-СоА-синтетаз; піруваткарбоксилази. Значення ферментів для галузей промисловості.

Тема 6. Вітаміни та вітаміноподібні речовини (самостійно).

Вітаміни, дослідження М.І. Луніна і К. Функа. Загальна характеристика, класифікація та функції. Екологічно чиста їжа – джерело вітамінів. Жиророзчинні вітаміни груп А, D, E, K – хімічна будова, біологічна роль, розповсюдження в

природі. Провітаміни А і D. Водорозчинні вітаміни групи В, С і Н – хімічна будова, біологічна роль, розповсюдження в природі. Метаболізм вітамінів, антивітаміни, токсичність вітамінів.

Вітаміноподібні речовини. Вітаміни та мінеральні добавки. Шляхи збагачення вітамінами продуктів харчування.

Змістовий модуль 3. Основні типи біохімічних взаємодій в екосистемах

Тема 7. Водний та мінеральний обмін. Характеристика обміну речовин.

Обмін речовин та енергії – основна ознака живих організмів. Джерело енергії для живих організмів. Шляхи використання вільної енергії. АТФ. Поняття про біологічне окислення. Окислювальне фосфорилування, тканинне дихання, дихальний ланцюг. Фотосинтез і хемосинтез. Автотрофи і гетеротрофи.

Тема 8. Обмін вуглеводів та ліпідів. Розпад вуглеводів у тканинах. Біосинтез вуглеводів у тканинах. Регуляція обміну вуглеводів в організмі. Розпад ліпідів у тканинах. Біосинтез ліпідів у тканинах. Регуляція обміну ліпідів в організмі.

Тема 9. Обмін амінокислот та білків.

Розпад білків до амінокислот у тканинах. Активний транспорт амінокислот через біологічні мембрани. Шляхи розпаду амінокислот до кінцевих продуктів. Біосинтез замінимих амінокислот. Біосинтез білків. Регуляція обміну амінокислот та білків в організмі.

Тема 12. Обмін нуклеїнових кислот. Біосинтез мононуклеотидів. Біосинтез ДНК і РНК: хімізм реакції утворення нуклеїнових кислот; механізм відтворення первинної структури при біосинтезі нуклеїнових кислот; ферменти біосинтезу ДНК; білкові фактори, що необхідні для біосинтезу ДНК; етапи біосинтезу ДНК; біосинтез РНК. Розпад нуклеїнових кислот та нуклеотидів. Розпад пуринових та піримідинових основ.

Тема 13. Взаємозв'язок основних шляхів обміну речовин в організмі. Перенесення генетичної інформації та біосинтез білків у клітинах.

Види перенесення генетичної інформації. Молекулярні основи реплікації і транскрипції. Посттранскрипційні зміни РНК. Молекулярні основи трансляції. Біосинтез білка в мітохондріях. Генетичний код, його властивості.

Тема 14. Нейроендокринна регуляція обміну речовин. Біохімічна адаптація. Загальне уявлення про дію гормонів. Гормони щитовидної залози, паращитовидних залоз, підшлункової залози, наднирників, статевих залоз, тимуса, епіфізу, гіпоталамогіпофізарної системи. Антигормони. Простагландини. Біохімічна адаптація.

Змістовий модуль 4. Морфологія та фізіологія мікроорганізмів.

Тема 15. Предмет, задачі, перспективи розвитку мікробіології. Класифікація та номенклатура мікроорганізмів. Форми клітинної організації. Будова бактеріальної клітини. Морфологія та анатомія мікроорганізмів. Анатомія мікробної клітини. Функції органотидів. Спороутворення у бактерій. Значення спороутворюючих мікроорганізмів в харчовій промисловості. Віруси та фаги (самостійно).

Тема 16. Еукаріотичні мікроорганізми. Мікроміцети. Плісеневі гриби. Класифікація, види розмноження. Значення в народному господарстві та харчовій

промисловості. Мікотоксини та їх продуценти. Властивості мікотоксинів, профілактика мікотоксикозів. Методи визначення мікотоксинів. Дріжджі. Класифікація, розмноження. Значення в народному господарстві та харчовій промисловості.

Тема 17. Фізіологія та біохімія мікроорганізмів. Хімічний склад мікробної клітини. Типи та механізми харчування і дихання мікроорганізмів. Фази розмноження бактерій.

Змістовий модуль 5. Екологія мікроорганізмів та основи мікробіологічного контролю.

Тема 18. Біогеохімічна діяльність мікроорганізмів. Роль мікроорганізмів у кругообігу речовин у природі. Кругообіг азоту та вуглецю. Характеристика мікроорганізмів, які здійснюють ці процеси. Екологія мікроорганізмів. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми. Антибіотики та вимоги до них у харчовій промисловості. Мікрофлора ґрунту, повітря, води.

Тема 19. Основи вчення про інфекцію та імунітет. Етапи інфекційного захворювання. Загальна характеристика імунітету. Види імунітету. Фактори спадкової та набутої резистентності.

Характеристика мікроорганізмів-збудників харчових отруєнь і шлунково-кишкових інфекцій. Шляхи попадання цих мікроорганізмів у харчові продукти, механізми зараження і розвитку захворювань. Профілактика на підприємствах харчової промисловості (самостійно).

4. Структура навчальної дисципліни(тематичний план)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	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
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Хімічний склад живих організмів												
Тема 1. Предмет і задачі біологічної хімії. Будова клітини. Хімічний склад живих організмів	6	2	-	2	1	1	1	-	-	-	0	1
Тема 2. Білкові речовини	12	2	-	4	2	4	16	1	-	1	4	10
Тема 3. Нуклеїнові кислоти та інші сполуки нуклеотидної природи	12	2	-	4	2	4	12	1	-	-	2	9

Тема 4. Будова та властивості вуглеводів та ліпідів	6	-	-	-	2	4	14	-	-	-	4	10
Разом за змістовим модулем 1	36	6	-	10	7	13	43	2	-	1	10	30
Модуль 2												
Змістовий модуль 2. Біологічно активні речовини												
Тема 1. Ферменти, як біологічні каталізатори	15	6	-	4	1	4	22	1	-	1	4	16
Тема 2. Вітаміни та вітаміноподібні речовини	7	-	-	2	1	4	12	-	-	-	5	8
Разом за змістовим модулем 2	22	6	-	6	2	8	34	1	-	1	8	24
Змістовий модуль 3. Основні типи біохімічних взаємодій в екосистемах												
Тема 1. Водний та мінеральний обмін	3	2	-	-	-	1	2	-	-	-	-	2
Тема 2. Обмін вуглеводів та ліпідів	7	2	-	2	1	2	5	-	-	1	2	2
Тема 3. Обмін амінокислот та білків	5	2	-	-	1	2	5	1	-	-	2	2
Тема 4. Обмін нуклеїнових кислот	4	2	-	-	-	2	8	-	-	-	2	6
Тема 5. Взаємозв'язок основних шляхів обміну речовин в організмі	4	2	-	-	-	2	6	-	-	-	2	4
Тема 6. Нейроендокринна регуляція обміну речовин. Біохімічна адаптація	5	2	-	-	1	2	6	-	-	-	-	6
Разом за змістовим модулем 3	28	12	-	2	3	11	32	1	-	1	8	22
ІНДЗ	20	-	-	-	20	-	20	-	-	-	20	-
Модуль 3												
Змістовий модуль 4. Морфологія та фізіологія мікроорганізмів												
Тема 1. Предмет, задачі, перспективи розвитку мікробіології. Класифікація та номенклатура мікроорганізмів.	7	2	-	2	1	2	11	-	-	1	2	5
Тема 2. Еукаріотичні мікроорганізми	9	2	-	2	1	4	8	-	-	-	2	6

Тема 3. Фізіологія і біохімія мікроорганізмів	9	2		2	2	3	10	1	-	1	2	6
Разом за змістовим модулем 4	25	6		6	4	9	26	1	-	2	6	17
Змістовий модуль 5. Екологія мікроорганізмів та основи мікробіологічного контролю												
Тема 1. Біогеохімічна діяльність мікроорганізмів.	17	2		8	2	5	14	1	-	1	4	8
Тема 2. Основи вчення про інфекцію та імунітет.	17	2		8	2	5	11	-	-	-	2	9
Разом за змістовим модулем 5	34	4		16	4	10	25	1	-	1	6	17
Усього годин	165	34		40	40	51	180	6	-	6	58	110

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Мінеральні речовини. Кількісне визначення кальцію об'ємним методом. Кількісне визначення заліза колориметричним методом	4	-
2	Білкові речовини. Фізико-хімічні властивості білків	4	1
3	Нуклеїнові кислоти. Якісне визначення ДНК у тканинах живих організмів. Визначення вмісту ДНК у клітинах за фосфором. Якісна реакція на гемінову групу гемоглобіну	2	-
	Вітаміни. Визначення вмісту вітамінів. Кількісне визначення вмісту вітаміну С та каротиноїдів. Якісна реакція на вітамін В ₂ .	2	-
4	Ферменти. Фізико-хімічні властивості ферментів	4	1
5	Дослідження етапів ліпідного обміну – гідролітичне розщеплення жиру при дії панкреатичної ліпази	2	1

6	Техніка безпеки. Обладнання мікробіологічної лабораторії. Мікроскоп та правила роботи з ним. Техніка мікроскопіювання.	2	-
7	Морфологія бактерій. Вивчення морфології мікроорганізмів	2	-
8	Приготування препаратів мікроорганізмів для мікроскопіювання (препарат-мазок). Способи фіксації. Прості методи забарвлення. Складні методи забарвлення.	2	1
9	Поживні середовища, їх класифікація та вимоги до них.	2	-
10	Мікрофлора повітря. Методи бактеріологічного дослідження повітря. Метод Коха	2	1
11	Поняття про штам, расу, колонієутворюючі одиниці – КУО, МАФАНМ, клон. Кількісний та якісний облік посівів.	2	-
12	Бактеріологічний контроль питної води у відповідності до ДСТУ. Посів води для визначення МАФАНМ, кишкової палички, БГКП, ентерококів. Облік результатів посівів. Біоценоз природних водоймищ. Методи очищення питної води.	2	1
13	Вивчення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків.	4	-
14	Санітарно-гігієнічний контроль виробництва. Дослідження мікрофлори рук, тари та обладнання	4	-
	Всього	40	6

6. Самостійна робота

№ з/п	Види навчальної діяльності	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Опрацювання лекційного матеріалу	22	24
2	Підготовка до лабораторних та практичних занять	23	24

3	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	6	62
4	Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань	40	58
Разом з дисципліни		91	168

7. Індивідуальні завдання

№ з\п	Назва індивідуального завдання
1.	Напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних і природовідновлюваних технологій забезпечення екологічної безпеки

8. Методи контролю

Для оцінки знань введено:

- захист лабораторних робіт,
- поточні письмові контрольні роботи у вигляді тестування та підсумкові письмові колоквиуми.

Питання для проведення вхідного, поточного контролей та контролю залишкових знань є на кафедрі.

9. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- метод навчання на підставі вивчення матеріалу дисципліни певними порціями, організації діалогового режиму роботи між викладачем і студентами;
- лекції проходять з використанням сучасних технічних засобів.

Проведення лекцій і лабораторних занять йде з використанням аудіовізуальних засобів подання інформації, плакатів, слайдів.

Під час виконання самостійної та індивідуальної роботи студенти мають змогу використовувати наукову літературу, підручники, посібники, періодичну пресу, інформаційні ресурси Інтернету.

10. Схема нарахування балів студентів

Оцінні бали рейтингового контролю знань студентів

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	min д/з	max д/з	Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали		Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали	
				min	max		min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 семестр								
Змістовий модуль 1. Хімічний склад живих організмів								
Виконання лабораторних робіт	4/20	9/40	5	20	45	1	20	40
Виконання індивідуальних завдань	-	-	-	-	-	-	-	-
Проміжна сума	-	-		20	45	-	20	40
Модульний контроль у поточному семестрі	35/35	45/50	–	35	45	–	35	50
Контроль результатів дистанційного модулю	5/5	10/10	1	5	10	1	5	10
Рейтинг за творчі здобутки студентів	0/-	10/-	-	0	10	-	-	-
Оцінка за змістовий модуль 1	–	–	–	60	100	–	60	100
Змістовий мод уль 2. Біологічно активні речовини								
Виконання лабораторних робіт	8/24	15/48	3	24	45	1	24	48
Виконання індивідуальних завдань	-	-	-	-	-	-	-	-
Проміжна сума	-	-		24	45	-	24	48
Модульний контроль у поточному семестрі	36/36	55/52	–	36	55	–	36	52
Рейтинг за творчі здобутки студентів	0/-	10/-	-	0	10	-	-	-
Оцінка за змістовий модуль 1	–	–	–	60	100	–	60	100
Змістовий модуль 3. Основні типи біохімічних взаємодій в екосистемах								
Виконання лабораторних робіт	10/15	20/30	1	10	20	1	15	30
Виконання індивідуальних завдань	10/10	20/20	1	10	20	1	10	20
Проміжна сума	-	-	-	20	40	-	25	50
Модульний контроль у поточному семестрі	40/35	60 /50	–	40	60	–	35	50
Рейтинг за творчі здобутки студентів	0/-	10/-	-	0	10	-	-	-
Оцінка за змістовий модуль 1	–	–	–	60	100	–	60	100
Змістовий модуль 4. Морфологія та фізіологія мікроорганізмів								

Виконання лабораторних робіт	8/12	15/24	3	24	45	2	24	48
Виконання індивідуальних завдань	-	-	-	-	-	-	-	-
Проміжна сума	-	-	-	24	45	-	24	48
Модульний контроль у поточному семестрі	36/36	55/52	-	36	55	-	36	52
Рейтинг за творчі здобутки студентів	0/-	10/-	-	0	10	-	-	-
Оцінка за змістовий модуль 1	-	-	-	60	100	-	60	100
Змістовий модуль 5. Екологія мікроорганізмів та основи мікробіологічного контролю								
Виконання лабораторних робіт	3/15	6/30	8	24	48	1	15	30
Виконання індивідуальних завдань	-	-	-	-	-	-	-	-
Проміжна сума	-	-	-	24	48	-	15	30
Модульний контроль у поточному семестрі	36/36	52/52	-	36	52	-	36	52
Рейтинг за творчі здобутки студентів	0/-	10/-	-	0	10	-	-	-
Оцінка за змістовий модуль 1	-	-	-	60	100	-	60	100

11. Методичне забезпечення навчальної дисципліни

Науково-методичне забезпечення навчального процесу включає: державні стандарти освіти; навчальні плани; навчальні програми; підручники і навчальні посібники; методичні матеріали до лабораторних занять; індивідуальні завдання; контрольні завдання для поточного контролю знань та модульного контролю; методичні матеріали та мультимедійні засоби навчання.

12. Рекомендована література

3. Рекомендована література

Базова

1. Капрельянц Л.В. Конспект лекцій по курсу «Биологическая химия» для студентов, обучающихся по учебному плану бакалавров технологических специальностей заочной формы обучения.-Одесса:ОНАПТ,2005.-с.99.
2. Пилипенко Л.М., Капрельянц Л.В. Біологічна хімія. Опорний конспект лекцій.- Одеса: ПК „Євротойз”, 2007. – 136 с.
3. Екологічна біохімія: Навч.посібник / В.М. Ісаєнко, В.М. Войціцький, Ю.Д. Бабенюк та ін. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 440 с.
4. Біохімія: Підручник /М.Є. Кучеренко, Р.П. Виноградова, Ю.Д. Бабенюк та ін. – К.: Либідь, 1995. – 464 с.
5. Кретович В.Л. Биохимия растений. – М.: Высш. шк., 1984. – 502с.
6. Боечко Ф.Ф. Біологічна хімія: Навч. Посібник. – 2-ге вид., перероб и доповн. – К.: Вища шк., 1995. – 536с.
7. Кучеренко М.Е. и др. Биохимия: Учебник / М.Є. Кучеренко, Ю.Д. Бабенюк,

- А.Н. Васильев и др. – К.: Высш. шк. Изд-во при Киев.ун-те, 1988. – 432с.: ил.
8. Телитченко, М.М. Введение в проблемы биохимической экологии [Текст]/ М.М. Телитченко, С.А. Остроумов. – М.: Наука, 1990. – 288 с.
 9. Кучеренко М.Є. та ін. Біохімія: практикум / М.Є. Кучеренко, Ю.Д.Бабенюк, В.М. Войціцький, В.І. Гаврилук. – К.: Либідь, 1995. – 152с.
 10. Основы биохимии: Учебник для студ.биол.спец.ун-тов /А.А.Анисимов, А.Н.Леонтьева, И.Ф.Александрова и др., Под ред. А.А.Анисимова.- М.:Высш.шк.,1986.-551с.:ил.
 11. Саловарова, В. П. Введение в биохимическую экологию [Текст]: учеб. пособие/ В.П. Саловарова, А.А. Приставка, О.А. Берсенева. – Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. – 159 с.
 12. Конспект лекцій з курсу «Технічна мікробіологія» для студентів напрямів підготовки 6.051701 „Харчові технології та інженерія”, 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” усіх форм навчання / Укл. Л.В. Капрельянц, Л.М. Пилипенко, А.В. Єгорова, О.М. Кананихіна, Т.О. Величко, О.О. Килименчук, Т.В. Шпирко, Л.В. Труфкаті. – Одеса: ОНАХТ, 2015.– 88 с.
 13. Лабораторний практикум з курсу «Технічна мікробіологія» для студентів напрямів підготовки 6.051701 „Харчові технології та інженерія”, 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” усіх форм навчання / Укл. Л.В. Капрельянц, Л.М. Пилипенко, А.В. Єгорова, О.М. Кананихіна, Т.О. Величко, О.О. Килименчук, Т.В. Шпирко, Л.В. Труфкаті. – Одеса: ОНАХТ, 2016. – 80 с.

Допоміжна

12. Ленинджер А. Основы биохимии: В 3-х т. Пер. с англ. – М.: Мир, 1985.
13. Харборн, Дж. Введение в экологическую биохимию [Текст]/ Дж. Харборн. – М.: Мир, 1985. – 308 с.
14. Хочачка, П. Биохимическая адаптация [Текст]/ П. Хочачка, Дж. Сомеро. – М.: Мир, 1988. – 568 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Бібліотека ОНАХТ, вул. Канатна,112, www.library.onaft.edu.ua (lib.onaft@gmail.com)
2. Бібліотека ім. М. Горького, вул. Пастера, 13, тел. 723-02-52, 723-21-93
3. Технічна мікробіологія / Л.В. Капрельянц, Л.М. Пилипенко, А.В. Єгорова, О.М. Кананихіна, С.М. Кобелева, Т.О. Величко. За ред. Л.В. Капрельянца. – Одеса: Друк, 2006. – 308 с.
4. Технічна мікробіологія. Лабораторний практикум: Навчальний посібник / Л.В.Капрельянц, Л.М.Пилипенко, А.В.Єгорова, О.М.Кананихіна, Т.О.Величко, О.О.Килименчук, Т.В.Шпирко, Л.В.Труфкаті; За редакцією Л.В.Капрельянца. – Одеса: Сімекс-прінт, 2012. – 144с.

13. Інформаційні ресурси

1. Бібліотека ОНАХТ, вул. Канатна,112, www.library.onaft.edu.ua (lib.onaft@gmail.com)
2. Бібліотека ім. М. Горького, вул. Пастера, 13, тел. 723-02-52, 723-21-93