

Міністерство освіти і науки України
Харківська національна академія міського господарства

О.І. Спирін

«БІОГЕОХІМІЯ І МІКРОБІОЛОГІЯ»

Програма та робоча програма навчальної дисципліни

(для студентів 2 курсу заочної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня
бакалавр напрямку 6.040106 – „Екологія, охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування”)

Харків – ХНАМГ – 2009

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Біогеохімія і мікробіологія» (для студентів 2 курсу заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр напрям 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”). /Укл.: Спірін О.І.; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва – Харків: ХНАМГ, 2009. - 28 с.

Укладач: О.І. Спірін

Рецензент: проф. Ф.В. Стольберг

Рекомендовано кафедрою інженерної екології міст, протокол № 1 від 29 серпня 2009 р.

© Харківська національна
академія міського
господарства (ХНАМГ),
2009.
© О.І.Спірін, 2009.

Зміст

Вступ	4
1. Програма навчальної дисципліни	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни	7
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги	8
1.4. Рекомендована основна навчальна література	10
1.5. Анотації дисципліни	10
2. Робоча програма навчальної дисципліни	15
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи	15
2.2. Зміст дисципліни	16
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовними модулями	18
2.4. Структура залікового кредиту навчальної дисципліни	19
2.5. Індивідуальне завдання (ІндЗ)	21
2.6. Самостійна робота студентів	23
2.7. Засоби контролю та структура залікового кредиту	23
2.8. Інформаційно-методичне забезпечення	25

Вступ

На початку ХХІ сторіччя людство, стикнувшись, з одного боку, з гострими глобальними викликами, пов'язаними з великомасштабними конфліктами між зростанням людності і можливостями довкілля підтримувати популяції людини, наслідками господарської і військової діяльності у кліматичній та інших сферах, потребами економічного зростання і ресурсним потенціалом довкілля, а, з іншого – невизначеністю у цілій низці проблем у науках про Землю, про довкілля, особливо про циклічність процесів у природі, виникнення і розповсюдження нових штамів збудників захворювань тощо, повною мірою усвідомило, що біосфера і її складові мають певні межі саморегуляції і самовідновлення, за якими вони зазнають неповоротних змін і руйнуються.

З цього випливає, що подальший розвиток цивілізації має межі зростання і неможливий без збереження біосфери в цілому, тобто без урахування можливостей природи самовідновлюватися.

Система підготовки кваліфікованого інженера з охорони довкілля, спеціаліста-еколога, враховує необхідність того, що в майбутньому, працюючи за фахом або інженером у будівництві чи у промисловості, інших галузях національної економіки йому неодмінно випаде стикатися з питаннями безпеки життєдіяльності, гігієни праці, санітарії, здоров'я працівників, впливу забрудників і збудників захворювань на компоненти урбанізованого середовища тощо.

Діяльна й успішна праця сучасного інженера можлива лише за умов ерудованості, широкого світогляду, надбання відповідного культурного і фахового рівня, вміння постійно навчатися. Тому вивчення біологічних, біохімічних і біогеохімічних основ життя організмів, тонких механізмів функціонування екосистем, внеску мікроорганізмів у процеси трансформації речовини і енергії є важливим і необхідним сегментом знань для сучасного фахівця в царині охорони довкілля.

Необхідною складовою успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з навчальною, науковою, технічною і довідковою літературою, матеріалами вітчизняних відомств, установ та підприємств, міжнародних наукових спілок, національних природоохоронних органів деяких країн, Європейської агенції з охорони довкілля, документами Міністерства охорони навколишнього природного середовища та Міністерства охорони здоров'я України, умінням користуватися ресурсами бібліотек, мережі Інтернет тощо.

Програма навчальної дисципліни «Біогеохімія і мікробіологія» розроблена на основі:

1. ГСВО ОКХ бакалавра напряму підготовки 0708 «Екологія», затверджено наказом МОН № 487 від 15.06.04 р. (з 2006 р. напрям підготовки 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування)
2. ГСВО ОПП підготовки бакалавра напряму підготовки 0708 «Екологія», затверджено наказом МОН № 487 від 15.06.04 р. (з 2006 р. напрям підготовки 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування)
3. СВО ХНАМГ Навчальний план підготовки бакалавра заочної форми навчання напряму 0708 Екологія, спеціальності 6.070800 Екологія та охорона навколишнього середовища, затверджено ректором у 2006 р.

Програма навчальної дисципліни «Біогеохімія і мікробіологія» ухвалена кафедрою інженерної екології міст, **протокол № 1 від 28 серпня 2008 р.** та Вченою радою факультету інженерної екології міст, **протокол № 1 від 29 серпня 2008 р.**

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни „Біогеохімія і мікробіологія” – дати майбутньому спеціалісту-екологу ґрунтовні знання про біохімічні та біогеохімічні основи життєдіяльності організмів, тонкі механізми взаємодій в екосистемах, внесок мікробних організмів в процеси трансформації речовини і енергії, вплив патогенних мікроорганізмів на організм людини та свійських тварин.

Предметом вивчення в дисципліні є основні компоненти живої речовини, їх властивості, механізми трансформації речовин у клітинах, механізми біохімічних і біогеохімічних взаємодій в екосистемах, участь мікроорганізмів у процеси трансформації речовини й енергії, патогенні мікроби, методи і заходи попередження захворювань, які вони викликають.

В структурно-логічній схемі підготовки бакалавра вивчення цієї дисципліни базується на знаннях, отриманих з дисциплін, які забезпечують, з одного боку, необхідне теоретичне та практичне підґрунтя, а, з другого – безперервність засвоєння знань та оволодіння професійними навичками (див. Табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки бакалавра

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Хімія Фізичні аспекти екології Загальна біологія Біологія міського середовища Біологія і екологія людини Загальна екологія й основи заповідної справи Інформатика і системологія	Технічні основи водопідготовки та водопостачання Основи містобудування Основи утилізації відходів Основи санітарії міст Безпека життєдіяльності Прикладна гідроекологія Прикладна аероекологія Прикладна літоєкологія і радіоекологія Основи санітарії міст Моніторинг довкілля Економіка природокористування Екологічне право та експертиза Соціальна екологія

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1. Потoki речовини та енергії й їх трансформації на молекулярному, клітинному та екосистемному рівнях. (4.5 / 162)

ЗМ 1.1. Біохімія: її роль у вивченні живого, статичний аспект.

1. Предмет і задачі біохімії. Методи біохімії. Значення біохімії для розвитку біології, медицини, ветеринарії, сільського та лісового господарства, санітарії та гігієни міст, охорони довкілля.
2. Основні ознаки живого. Структурна організація, метаболізм, самовідтворення, саморегуляція.
3. Ультраструктура клітини і локалізація біохімічних процесів.
4. Біомолекули:

ЗМ 1.2. Субклітинні структури, клітини, організми, середовище: динамічні аспекти біохімії.

1. Огляд живлення і травлення. Транспорт речовин у клітини.
2. Обмін речовин і енергії. Процеси катаболізму і їх роль: Обмін вуглеводів. Обмін ліпідів. Обмін білків. Цикл цитринової кислоти.
3. Процеси анаболізму.
4. Інтеграція метаболічних процесів.
5. Біохімічна екологія: предмет і зміст.

ЗМ 1.3 Мікробіологія: її місце в системі наук про життя та довкілля.

1. Предмет і задачі мікробіології. Методи мікробіології. Значення мікробіології для розвитку біології, медицини, міського, сільського та лісового господарства, охорони довкілля.
2. Короткий огляд історії становлення і розвитку мікробіології.
3. Елементний та біохімічний склад бактеріальної біомаси.
4. Будова та функції структур бактеріальних клітин.
5. Сучасні уявлення про походження і розвиток прокаріот.

6. Систематика прокаріотичних організмів.

7. Динаміка мікробних популяцій.

ЗМ 1.4. Середовища життя та мікроорганізми.

1. Відношення до умов вологості, температури, опромінення, кисню, впливу хімічних сполук тощо.

2. Живлення і обмін речовин.

3. Місце мікроорганізмів в екосистемах.

4. Участь мікроорганізмів у біогеохімічних циклах.

5. Взаємодії між мікроорганізмами.

6. Взаємодія мікроорганізмів і рослин.

7. Взаємодія мікроорганізмів і тварин.

8. Інженерні аспекти мікробіології.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Перелік умінь й навичок майбутнього фахівця, прикладні аспекти (виробничі функції) та сфери їх застосування подані в Табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Освітньо-кваліфікаційні вимоги до підготовки бакалаврів

Уміння (за рівнем сформованості) та знання	Сфери діяльності (виробнича, соціально - побутова, соціально - виробнича)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна та
1	2	3
Фахівець повинен : <ul style="list-style-type: none">оволодіти знаннями щодо функціонування основних біохімічних процесів на клітинному та екосистемному рівняховолодіти знаннями щодо ролі основних мікробіологічних угруповань в екосистемаховолодіти знаннями щодо уявлення про дію негативних хімічних та фізичних чинників на біохімічні та фізіологічні процеси в організміоволодіти знаннями щодо уявлення про шляхи	Наукові дослідження в галузі Проектування в галузі Адміністрування	Науково-дослідна робота Проектувальна робота в галузі Адміністративна робота в галузі

Продовження табл. 1.2

1	2	3
<p>Фахівець повинен уміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ на основі загальних принципів розташування пунктів спостереження в умовах стаціонарних чи тимчасових експедиційних мереж, проводити гідробіологічні і гідрохімічні спостереження за якістю вод і донних відкладень ▪ використовувати знання основних біохімічних механізмів для аналізу пристосування організмів до конкретних умов довкілля ▪ використовуючи фізико-хімічні, санітарно-бактеріологічні, біологічні, радіологічні методи, визначати показники якості природного середовища і документувати їх. ▪ розуміти шляхи обміну речовин в організмі; ▪ визначити ключові екологічні чинники впливу на мікроорганізми; <p>визначати роль основних мікробіологічних угруповань і чинників, котрі впливають на них.</p>	Виробнича та соціально - виробнича	Науково-дослідна робота Проектувальна робота
<p>Бакалавр повинен уміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Розробляти план заходів з використанням методів і знань з мікробіології; ▪ Розуміти основні нормативні, наукові й проектні документи; ▪ Розробляти концептуальні моделі для унаочнення і обґрунтування висунутих заходів. 	Виробнича та соціально - виробнича	Виконавська, управлінська
<p>Бакалавр повинен уміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ використовувати матеріали міжнародних наукових спілок і організацій, національних природоохоронних органів інших країн, ▪ використовувати документи Міністерства охорони навколишнього природного середовища та Міністерства охорони здоров'я України та застосовувати отриманні знання на практиці. 	Соціально-виробнича	Організаційна, управлінська

1.4. Рекомендована основна навчальна література

Біогеохімія

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия: Учебник. – М.: «Логос», 2000. – 627 с.
2. Біохімія: Підручник/ М.Є. Кучерявенко та ін.. -К.: „Либідь”, 1995. - 464 с.
3. Боечко Ф.Ф. Біологічна хімія: Навч. посібник. – 2-е вид. - К.: „Вища школа”, 1995. – 536 с.
4. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия. 2-е изд.: Пер. с нем. – М.: «Мир», 2004. – 469 с.
5. Екологічна біохімія: Навч. посібник для вузів /В.М. Ісаєнко, В.М. Войцицький, Д.Д. Бабенюк, С.В. Хижняк – К.: Вид-во Київського нац. авіаційного ун-ту. 2005. – 440 с.
6. Сологуб Л.І., Великий М.М. Екологічна біохімія. Метаболізм ксенобіотиків у людини і тварин: Навч. пос. – К.: 1994. - 188 с.

Мікробіологія

1. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології – К.: „Вища школа”, 2001. – 311 с.
2. Пяткін, Кривошеїн „Мікробіологія з основами вірусології та імунології” – К.: „Вища школа”, 1995.
3. Заварзин В.В. Экологическая микробиология – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. – 341 с.
4. Тетиор А. Н. Городская экология: Учеб. пособие для вузов. – М.: Academia, 2007. –331 с.
5. Talaro K.P., Talaro A. Foundations in Microbiology. – 4th ed. – Boston: McGraw-Hill, 2002. – 834 p.+CD-ROM.
6. CD-ROM. 2000 and Beyond: Confronting the Microbe Menace. (Howard Hughes Medical Holiday Lectures). – Chevy Chase, MD: HHMI, 1999.

1.5. Анотації дисципліни

Анотація програми навчальної дисципліни

БІОГЕОХІМІЯ І МІКРОБІОЛОГІЯ

Мета, предмет, зміст

Мета:

дати студентам знання :

- (біогеохімія) із молекулярних основ природи живого, перебіг процесів трансформації речовини й енергії на молекулярному, клітинному та екосистемному рівнях та їх регуляції;
- (мікробіологія) з основ з біології та екології мікроорганізмів, їх біогеохімічної ролі та практичного застосування мікробіологічних технологій в інженерії довкілля.

Предмет:

- Біогеохімія:

природа і роль речовин, з яких побудовані живі організми, структура та функціонування клітин, шляхи і закономірності перетворення речовин у

організмі і пов'язані з цим процеси обміну енергії, передача спадкової інформації, еколого-біохімічні взаємодії в екосистемах.

- Мікробіологія:

- основні поняття мікробіології;

- різноманіття мікроорганізмів, роль мікробіальних угруповань в процесах обміну речовини і енергії у різних середовищах, еколого-біохімічні взаємодії в екосистемах за участю мікроорганізмів

- циркуляція патогенних мікроорганізмів у міському середовищі та запобігання виникнення вогнищ інфекції інженерними методами; використання мікроорганізмів у технологічних процесах життєзабезпечення міст та охороні довкілля.

Зміст:

- Біогеохімія:

Біогеохімія та біохімія: їх роль у вивченні живого.

Ультраструктура клітини і біохімія.

Біомолекули.

Живлення і травлення – центральний процес в організмі. Транспорт речовин у клітинах.

Обмін речовин і енергії: Процеси катаболізму і їх роль. Процеси анаболізму.

Інтеграція метаболічних процесів.

Біохімічна екологія: хімічні взаємодії на рівні екосистем. Потоки речовини і енергії.

- Мікробіологія:

Мікробіологія у системі наук.

Елементний склад бактеріальної біомаси. Будова та функції структур бактеріальних клітин.

Сучасні уявлення про походження і розвиток прокаріот. Сучасні погляди на таксономію мікроорганізмів.

Рост, розмноження й методи культивування мікроорганізмів, кінетика росту.

Вплив чинників середовища на мікроорганізми. Живлення і обмін речовин.

Участь мікроорганізмів в основних біогеохімічних циклах.

Місце мікроорганізмів в екосистемах: Взаємодія між мікроорганізмами.

Взаємодія мікроорганізмів і рослин. Епіфітотії. Взаємодія мікроорганізмів і тварин. Епізоотії.

Прикладні аспекти мікробіології. Біотехнології із застосуванням мікроорганізмів в інженерії довкілля.

БИОГЕОХИМИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ

Цель:

Дать студентам знания :

- *Биогеохимия*

по молекулярным основам строения живого, протекание процессов трансформации вещества и энергии на клеточном и экосистемном уровнях и их регуляция.

- *Микробиология*

по основам биологии и экологии микроорганизмов, а также практического использования микробиологических биотехнологий в природоохранной инженерии.

Предмет:

- *Биогеохимия:*

характер и роль веществ, из которых построены организмы; структура и функционирование клеток; пути и закономерности превращения веществ в организме и связанных с ним процессов обмена энергии; передача наследственной информации; эколого-биохимические взаимодействия в экосистемах;

- *Микробиология:*

основные понятия микробиологии;

разнообразие микроорганизмов, роль микробиальных сообществ в процессах обмена вещества и энергии в различных средах жизни; участие микроорганизмов в биохимических взаимодействиях в экосистемах; роль и участие микроорганизмов в биогеохимических круговоротах;

циркуляция патогенных микроорганизмов в городской среде, предупреждение возникновения очагов инфекции инженерными методами; использование микроорганизмов в технологических процессах жизнеобеспечения городов и охраны природной среды.

Содержание:

- *Биогеохимия:*

Биогеохимия и биохимия: их роль в изучении живого.

Ультраструктура клетки и биохимия.

Биомолекулы.

Питание и переваривание – центральный процесс в организме. Транспорт веществ в клетках.

Обмен веществом и энергией: процессы катаболизма и их роль. Процессы анаболизма.

Интеграция метаболических процессов.

Биохимическая экология: химические взаимодействия на уровне экосистем.

Потоки вещества и энергии в экосистемах.

- Микробиология:

Микробиология в системе наук.

Элементный состав бактериальной биомассы. Строение клетки и функции внутриклеточных структур бактерий.

Современные представления о происхождении и развитии прокариот.

Современные взгляды на таксономию прокариот.

Рост, размножение и методы культивирования микроорганизмов, кинетика роста.

Влияние факторов среды на микроорганизмы. Питание и обмен веществ.

Участие микроорганизмов в основных биогеохимических циклах.

Место микроорганизмов в экосистемах: взаимодействия микроорганизмов между собой, взаимодействие микроорганизмов и растений, эпифитотии.

Взаимодействие микроорганизмов и животных, эпизоотии.

Прикладные аспекты микробиологии. Биотехнологии и использованием микроорганизмов в природоохранной инженерии.

Educational discipline

BIOGEOCHEMISTRY AND MICROBIOLOGY

Programme

Abstract

Objective:

- Biogeochemistry:

to introduce students into molecular basics of life, run of the processes of energy and substance transformation on the cell and ecosystem levels, and its regulation;

- Microbiology:

to introduce students into basics of biology and ecology of microorganisms, their biogeochemical role, and practical application of microbial biotechnologies in environmental engineering.

Subject:

- Biogeochemistry:

character and role of substances building organisms, structure and functions of cells, pathways and mechanisms of substance transformation in organisms and related interchange of energy, transmission of genetic information, ecobiochemical interactions.

- Microbiology:

- basic concepts in microbiology;

- diversity of microorganisms; role of microbial communities in substance and energy transformation in various environments; role of microorganisms in ecobiochemical interactions;
- circulation of pathogenic microorganisms in urban environment and prevention of pesthole forming by engineering measures; use of microbial activity in technological processes of waste processing and environmental protection.

Content:

- Biogeochemistry:

- Biochemistry and its role in studying living substance
- Cell ultrastructure and biogeochemistry.
- Biomolecules.
- Feeding and digestion as a central process in the organism. Substance transport in cells.
- Metabolism. Catabolic processes and their role. Anabolic processes. Integration of metabolic processes.
- Biochemical ecology: chemical interactions on the ecosystem level.

- Microbiology:

- Microbiology in the system of life and environmental sciences.
- Elemental composition of bacterial biomass. Morphology and functions of subcellular components in bacterial cell.
- Contemporary concepts on origin and evolution of prokaryotes. Modern approaches to the taxonomy of prokaryotes.
- Growth, reproduction and cultivation techniques of microorganisms, growth kinetics.
- Environmental effects on microorganisms. Their nutrition and metabolism.
- Roles of microorganisms in fundamental biogeochemical cycles.
- Role of microorganisms in ecosystems. Interactions among microorganisms. Interactions among microorganisms and plants. Epiphytotes. Interactions among microorganisms and animals. Epizooties.
- Applied aspects of microbiology. Biotechnologies on the base of microbial processes in environmental and ecological engineering.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

Таблиця 2.1

Розподіл обсягу навчальної роботи студента
(заочна форма навчання)

Призначення: підготовка спеціалістів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 4,5; Модулів – 2; Змістових модулів – 4; Контрольна робота – 1; 4-й семестр; Загальна кількість годин – 162.	Напрямок: 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Статус дисципліни – за вибором ВНЗ Рік підготовки: 2-й Семестр: 4-й Лекції – 12 год. Практичні – 12 год. Лабораторні – <i>не передбачені</i> Самостійна робота – 138 год. Вид контролю: 4 семестр – екзамен.

Таблиця 2.2

Структура викладання навчальної дисципліни

Форма навчання	Курс	Семестр(и)	Години									Екзамен (семестри)	Заліки (семестри)
			Усього, кредити/години	Аудиторні	У тому числі			Самостійна робота	У тому числі				
					Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр. робота	КП/КР	РГР		
Заочна	2	4	4.5/ 162	24	12	12	-	138	-	36	-	4	—

2.2. Зміст дисципліни

Модуль 1. Потоки речовини та енергії й їх трансформації на молекулярному, клітинному та екосистемному рівнях.

(4.5 / 162)

ЗМ 1.1. Біогеохімія і біохімія: їх роль у вивченні живого: статичний аспект.

1. Предмет і задачі. Методи. Значення для розвитку біології, медицини, ветеринарії, сільського та лісового господарства, санітарії та гігієни міст, охорони довкілля.
2. Основні ознаки живого. Структурна організація, метаболізм, самовідтворення, саморегуляція.
3. Ультраструктура клітини і локалізація біохімічних процесів.
 - 3.1. Основні підходи до дослідження клітин і субклітинних структур.
 - 3.2. Будова клітини: ядро, мітохондрії, мікротільця, ендоплазматичний ретикулум, рибосоми, апарат Гольджи, мембрани, пластиди, цитоскелет.
4. Біомолекули.
 - 4.1. Амінокислоти і білки.
 - 4.2. Вуглеводи.
 - 4.3. Ліпіди.
 - 4.4. Ферменти.

ЗМ 1.2. Субклітинні структури, клітини, організми, середовище: динамічні аспекти взаємодії.

1. Огляд живлення і травлення. Транспорт речовин у клітини.
2. Обмін речовин і енергії (метаболізм). Роль АТФ. Процеси катаболізму і їх роль: Обмін вуглеводів. Обмін ліпідів. Обмін білків. Цикл цитринової кислоти.
3. Процеси анаболізму.
 - 3.1. Біосинтез білка.
 - 3.2. Біосинтез вуглеводів
 - 3.3. Біосинтез ліпідів.

4. Інтеграція метаболічних процесів.
5. Біохімічна екологія: предмет і зміст.

5.1. Основні типи біохімічних взаємодій в екосистемах

ЗМ 1.3. Мікробіологія: її місце в системі наук про життя та довкілля.

1. Предмет і задачі мікробіології. Методи мікробіології. Значення мікробіології для розвитку біології, медицини, міського, сільського та лісового господарства, охорони довкілля.
2. Короткий огляд історії становлення і розвитку мікробіології.
3. Елементний та біохімічний склад бактеріальної біомаси.
4. Будова та функції структур бактеріальних клітин.
 - 4.1. Форма і розміри клітин. Ультраструктура клітин.
 - 4.2. Хімічний склад субклітинних компонентів.
5. Сучасні уявлення про походження і розвиток прокаріот.
6. Систематика прокаріотичних організмів.
 - 6.1. Архебактерії, ціанобактерії, еубактерії, актиноміцети, мікоплазми.
 - 6.2. Віруси.
7. Динаміка мікробних популяцій. Ріст, розмноження, продукція.
 - 7.1. Ріст, розмноження і методи культивування мікроорганізмів, кінетика росту.
 - 7.2. Продукція бактеріальних угруповань.

ЗМ 1.4. Середовища життя та мікроорганізми.

1. Реакція на умови вологості, температури, опромінення, кисню, впливу хімічних сполук.
2. Живлення і обмін речовин.
 - 2.1. Типи живлення. Ферменти і екзоферменти. Поглинання.
3. Місце мікроорганізмів в екосистемах.

3.1. Мікрофлора ґрунтів. Мікрофлора води і самоочищення. Мікрофлора атмосфери. Роль мікроорганізмів у трофічних ланцюгах. Детритна мережа.

4. Участь мікроорганізмів у біогеохімічних циклах.

4.1. Цикли вуглецю, азоту, фосфору, сірки, заліза. Мікроби як потужний біогеохімічний чинник трансформації та транспорту речовини у природних середовищах.

5. Взаємодії між мікроорганізмами.

5.1. Симбіоз, метабіоз, антагонізм, паразитизм, хижацтво. Антибіотики.

6. Взаємодія мікроорганізмів і рослин.

6.1. Мікрофлора ризосфери. Мікориза. Епіфітна мікрофлора. Бактеріози.

7. Взаємодія мікроорганізмів і тварин.

7.1. Епізоотії. Зоонози. Нормальна мікрофлора тварин.

8. Інженерні аспекти мікробіології.

8.1. Природоохоронні технології: водопідготовка, очистка стічних вод, переробка твердих промислових та комунальних відходів за участю мікроорганізмів.

8.2. Мікроорганізми в екотехнологіях відновлення довкілля.

2.3. Розподіл часу за модулями та змістовими модулями

Розподіл часу за модулями та змістовними модулями наведений в Табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Розподіл часу за модулями і змістовими модулями для студентів денної форми навчання

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекції	Практ., сем.	Лаб.	СРС
1	2	3	4	5	6
Модуль 1: Потoki речовини та енергії й їх трансформація на молекулярному, клітинному та екосистемному рівнях.	4.5 / 162	12	12	-	138

Продовження табл. 2.3

1	2	3	4	5	6
ЗМ 1.1. Біогеохімія й її роль у вивченні живого: статичний аспект	1 / 36	2	2		32
ЗМ .1.2. Субклітинні структури, клітини, організми, середовище: динамічні аспекти взаємодії	1,5/ 54	4	4		46
ЗМ 1.3. Мікробіологія: її місце в системі наук про життя та довкілля	1/ 36	3	3		30
ЗМ 1.4. Середовища життя та мікроорганізми	1/ 36	3	3		30

2.4. Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

Таблиця 2.4

Лекційний курс

№ теми теми	Зміст	Кількість годин
		6.040106 – ЕОНС
		Денне навчання
1	2	3
	Модуль 1.	12
	ЗМ 1.1 Біохімія : її роль у вивченні живого: статичний аспект	2
1	Ультраструктура клітини і локалізація біохімічних процесів.	1
2	Біомолекули: Амінокислоти і білки. Вуглеводи. Ліпіди. Ферменти.	1
	ЗМ 1.2. Субклітинні структури, клітини, організми, середовище: динамічні аспекти взаємодії.	4
3	Огляд живлення і травлення. Транспорт речовин у клітини.	1
4	Обмін речовин і енергії. Процеси катаболізму і їх роль: Обмін вуглеводів. Обмін ліпідів. Обмін білків. Цикл цитринової кислоти.	1
5	Процеси анаболізму: Біосинтез білка. Біосинтез вуглеводів. Біосинтез ліпідів. Інтеграція метаболічних процесів.	1
7	Біохімічна екологія: предмет і зміст. Основні типи біохімічних взаємодій в екосистемах	1
	ЗМ 1.3 Мікробіологія: її місце в системі наук про життя та	3
8	Будова та функції структур бактеріальних клітин. Форма і розміри клітин. Ультраструктура клітин. Хімічний склад субклітинних	1
9	Систематика прокаріотичних організмів. Архебактерії, ціанобактерії, еубактерії, актиноміцети, мікоплазми. Віруси.	1
10	Динаміка мікробних популяцій. Ріст, розмноження і методи культивування мікроорганізмів, кінетика росту. Продукція бактеріальних угруповань.	1

Продовження табл. 2.4

1	2	3
	ЗМ 1.4. Середовища життя та мікроорганізми	3
11	Живлення і обмін речовин. Типи живлення. Ферменти. Поглинання.	0.5
12	Місце мікроорганізмів в екосистемах. Мікрофлора ґрунтів. Мікрофлора води і самоочищення. Мікрофлора атмосфери. Роль мікроорганізмів у трофічних ланцюгах. Детритна мережа.	0.5
13	Участь мікроорганізмів у біогеохімічних циклах. Цикли вуглецю, азоту, фосфору, сірки, заліза. Мікроби як потужний біогеохімічний чинник трансформації та транспорту речовини у природних	1
14	Взаємодії між мікроорганізмами. Взаємодія мікроорганізмів і рослин. Взаємодія мікроорганізмів і тварин.	0.5
15	Інженерні аспекти мікробіології. Природоохоронні технології: водопідготовка, очистка стічних вод, переробка твердих промислових та комунальних відходів за участю мікроорганізмів. Мікроорганізми в екотехнологіях відновлення довкілля.	0.5

Таблиця 2.5

Практичні заняття

№ теми	Зміст	Кількість годин
		6.040106 – ЕОНС
		Заочне навчання
1	2	3
	ЗМ 1.1 Біогеохімія й її роль у вивченні живого: статичний аспект.	2
1	Основні підходи до вивчення біохімічного складу й життєдіяльності клітин та організмів методами біохімії.	0.5
2	Амінокислоти – структурні компоненти білків. Класифікації амінокислот. Протеїни і протеїди. Класифікація білків.	0.5
3	Ферменти – протеїни і протеїди. Класифікація. Властивості ферментів. Механізм дії ферментів. Кінетика Міхаеліса-Ментен. Значення ферментативної кінетики в екології та модельних дослідженнях.	1
	ЗМ 1.2 Субклітинні структури, клітини, організми, середовище: динамічні аспекти взаємодії.	4
4	Особливості обміну в клітинах. Цикл цитринової кислоти як „тепловий котел” клітини, зв’язок циклу цитринової кислоти з процесами анаболізму.	1
5	Інтеграція метаболічних процесів у клітинах й організмах.	0.5
6	Основні типи біохімічних взаємодій між організмами в екосистемах. Персистентні забрудники і їх вплив на біохімічні взаємодії організмів в екосистемах.	2
Поточний контроль з ЗМ 1.1 та 1.2 (коротке письмове опитування)		0.5
	ЗМ 1.3. Мікробіологія у системі наук про життя та довкілля.	3

Продовження табл. 2.5

1	2	3
7	1. Особливості зовнішньої і внутрішньої будови клітин бактерій. 2. Процеси спорування, значення споротворних бактерій у промисловості, гігієні і санітарії, безпеці життєдіяльності.	1
8	1. Продукція мікробних популяцій. 2. Типи живлення бактерій. Класифікація бактерій за типами споживаної енергії, джерелами вуглецю та донорів водню.	2
	ЗМ 1.4. Середовища життя та мікроорганізми.	3
9	Кругообіги вуглецю й азоту. Основні процеси та участь в них мікроорганізмів. Значення цих кругообігів для охорони довкілля.	0.5
10	Поточний контроль із ЗМ 1.3 і 1.4 (коротке письмове опитування)	0.5
11	Представлення й захист контрольних робіт.	2

Таблиця 2.6

Лабораторні роботи (денне навчання)

Зміст	Кількість годин				
	за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)				
	—	—	—	—	—
Чинним навчальним планом не передбачені	—	—	—	—	—

2.5. Індивідуальні завдання (ІндЗ)

Згідно чинного навчального плану в 4-ому семестрі передбачено виконання контрольної роботи творчого характеру.

Контрольна робота розрахована на 36 годин праці за рахунок часу, виділеного на самостійну роботу студента (СРС).

Підготовка контрольної роботи є необхідною складовою процесу опрацювання курсу „Біогеохімія і мікробіологія”. Ця робота дозволяє кожному студенту виявити рівень оволодіння темами курсу і навчитися самостійно аналізувати натурні ситуації й на їх основі розуміти напрями процесів в екологічних та міських системах, розуміти сучасну наукову та фахову науково-технічну літературу, вміти доводити та обґрунтовувати власні висновки.

Студентам запропоновані теми контрольної роботи (15), з розробленими

зразковими планами, необхідними поясненнями щодо виконання та рекомендованою літературою, представлені у відповідному навчальному посібнику.

Мета контрольної роботи :

1. засвоєння теоретичних уявлень про основні біохімічні процеси в організмах і біогеохімічні процеси в екосистемах, участь в них мікроорганізмів тощо;
2. самостійний пошук відповідної інформації у бібліотеках (праця у каталогах, формулювання напряму пошуку тощо), у світовій інформаційній мережі і т.ін.;
3. оволодіння основами самостійної роботи з фаховими часописами, спеціальною і довідковою літературою, професійними ресурсами мережі Інтернет й іншими джерелами інформації;
4. оволодіння методами аналізу матеріалу, відбору потрібних даних, формулювання власних умовиводів і висновків, організацією переробленого матеріалу, публічного представлення результатів своєї праці.

Оформляється контрольна робота на стандартних аркушах формату А4. За першою титульною сторінкою, яку не нумерують, розміщують розділ „Зміст”.

Текстова частина роботи має обов’язково містити посилання на використані літературні джерела, перелік яких подається наприкінці роботи у вигляді „Переліку використаних джерел”. Використовується шрифт Times New Roman або інший засічний, розмір кегля – 12-14, міжрядковий інтервал – 1-1.5. Загальний обсяг роботи не може перевищувати 24 друкованих сторінки.

Позитивна оцінка за контрольну роботу виставляється якщо студент подасть:

- 1) обґрунтовану та повну за обсягом самостійну розвідку на обрану тему,
- 2) захистить її з доповіддю й презентацією, а також
- 3) виступить окремо з відгуком на роботу свого колеги / товариша.

Захищена робота є допуском до екзамену.

2.6. Самостійна робота студентів

Протягом навчального року для засвоєння курсу, закріплення отриманих знань та вироблення позитивної мотивації до вивчення дисципліни студентам заочної форми навчання відведено час, розрахований на самостійну підготовку (СРС) в обсязі 138 годин (за відрахуванням 36 годин на контрольну роботу).

Самостійна підготовка є необхідною складовою процесу опрацювання курсу „Біогеохімія і мікробіологія”.

Під час цієї роботи студент відповідально оволодіває темами курсу, корисними навичками майбутньої інженерної роботи, що сприяє подальшому фаховому і особистому розвитку.

Низка додаткових завдань до підготовки й захисту контрольної роботи, а саме – складання блок-схем (концептуальних моделей), написання доповіді, підготовка презентації до доповіді у програмі MS-PowerPoint, самостійна робота з літературою у бібліотеках, пошук у всесвітній мережі тощо – важлива й необхідна складова самостійної роботи студента-заочника.

2.7. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Система оцінювання знань, вмінь і навичок студентів передбачає оцінювання всіх форм вивчення і опанування матеріалу дисципліни.

Представлення й захист контрольної роботи є необхідною умовою зарахування даного курсу.

Перевірку й оцінювання знань студентів викладач проводить у таких формах:

1. Оцінювання роботи студентів на практичних заняттях (письмові опитування після завершення ЗМ).
2. Оцінювання виконання індивідуального завдання (контрольної роботи й пов'язаних з нею завдань, захист роботи).
3. Проведення підсумкового контролю (екзамен) після завершення курсу.

Критерії оцінювання індивідуального завдання (контрольної роботи) для студентів заочної форми навчання

Контроль виконання індивідуального завдання (курсової роботи) здійснюється за такими критеріями:

1. Самостійність виконання;
2. Глибина опанування матеріалу, логічність і послідовність викладення;
3. Повнота розкриття теми;
4. Обґрунтованість висновків;
5. Використання й аналіз додаткової інформації;
6. Успішний захист роботи;
7. Якість та відповідність оформлення роботи вимогам.

Оцінку „відмінно” ставлять за умови відповідності виконаного завдання студентом усім сімом зазначеним критеріями. Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку. Студенти подають до захисту ІндЗ перед закінченням аудиторних занять і не пізніше домовленого дня захисту робіт, що є умовою допуску до підсумкового контролю (екзамену).

Проведення поточного контролю (заочна форма)

Поточний контроль у формі короткого контрольного опитування здійснюється під час практичних занять, у відведений для цього час. Поточний контроль проводять у письмовій формі після того, як розглянуто увесь матеріал в межах двох ЗМ.

Кожна коротка контрольна робота (письмове опитування) складається з 1-2 контрольних запитань.

Проведення підсумкового контролю з ЗМ 1.1 -1.4

Умовою отримання підсумкової оцінки для студентів заочної форми навчання є:

- сума накопичених оцінок за результатами поточного контролю за чотирма змістовими модулями та ІндЗ, яка складатиме 60% підсумкової

оцінки;

- підсумковий контроль (екзамен), оцінка за яким дорівнює макс. 40% підсумкової оцінки.

Підсумкову оцінку з дисципліни виставляють в національній системі оцінювання результатів навчання (див. Табл. 2.7).

Таблиця 2.7

Шкала оцінювання результатів навчання (заочна форма)

Система оцінювання	Шкала оцінювання				
Національна 4-бальна система	5		4	3	2
	відмінно		добре	задовільно	незадовільно
Національна система, % студентів	10	25	30	25	10
					–

2.8. Інформаційно-методичне забезпечення

Відомості про основні та додаткові джерела навчальної й методичної інформації подані у Табл. 2.8 – 2.10.

Таблиця 2.8

Інформаційно-методичне забезпечення:

Основні джерела

Біогеохімія

<i>Бібліографічні описи, Інтернет-адреси</i>	<i>ЗМ, де застосовується</i>
<i>1</i>	<i>2</i>
1. Біохімія: Підручник/ М.Є. Кучерявенко та ін. – К.: Вища школа, 1995. – 464 с.	1.1 – 1.2
2. Босчко Ф.Ф. Біологічна хімія: Навч. посібник. – 2-е вид. – К.: Вища школа, 1995. – 536 с.	1.1 – 1.2
3. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия: Учебник – М.: «Логос», 2000. – 627 с.	1.1 – 1.2
4. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия. 2-е изд.: Пер. с нем. – М.: «Мир», 2004. – 469 с.	1.1 – 1.2
5. Екологічна біохімія: Навч. посібник для вузів /В.М. Ісаєнко, В.М. Войцицький, Д.Д. Бабенюк, С.В. Хижняк – К.: Вид-во Київського нац. авіаційного ун-ту, 2005. – 440 с.	1.2

Продовження табл. 2.8

<i>1</i>	<i>2</i>
6. Остроумов С.А. Введение в биохимическую экологию. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. – 176 с.	1.2
7. Бохински Р. Современные воззрения в биохимии: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 544 с.	1.2
8. Беус А.А. Грабовская Л.И., Тихонова Л.И. Геохимия окружающей среды. – М.: „Недра”, 1976. – 248 с.	1.2
9. Василенко Ю.К. Биологическая химия: Учебник. – М.: Высш. школа, 1978. – 381 с.	1.1 – 1.2
Губський Ю.І. Біологічна хімія: Підручник. – Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. – 508 с.	1.1 – 1.2

Мікробіологія

<i>Бібліографічні описи, Інтернет-адреси</i>	<i>ЗМ, де застосовується</i>
1. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології – К.: „Вища школа”, 2001.	1.3-1.4
2. Пяткін К.Д., Кривошеїн Ю.С. Мікробіологія з основами вірусології та імунології – К.: „Вища школа”, 1995. – 512 с.	1.3-1.4
3. Шлегель Ф. Общая микробиология. – М.: Мир, 1989. – 528 с.	1.3-1.4
4. Колешко О.И. Микробиология. – Минск: Высшая школа, 1977. – 271 с.	1.3-1.4
5. Talaro K.P., Talaro A. Foundations in Microbiology. – 4 th ed. – Boston: McGraw-Hill, 2002. – 834 p.+CD-ROM.	1.3-1.4

Таблиця 2.9

Додаткові джерела

Біогеохімія

<i>Бібліографічні описи, Інтернет-адреси</i>	<i>ЗМ, де застосовується</i>
1. Крю Ж. Биохимия. Медицинские и биологические аспекты. /Пер. с франц. – М.: Медицина, 1979. – 510 с.	1.1 – 1.2
2. Ленинджер А. Основы биохимии: В 3-х т. /Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 1056 с.	1.1 – 1.2
3. Строев Е.А. Биологическая химия: Учебник. – М.: Высш. школа, 1986. – 479 с.	1.1 – 1.2
4. Сологуб Л.І., Великий М.М. Екологічна біохімія. Метаболізм ксенобіотиків у людини і тварин: Навч. посібник. – К.: Вид-во Київського нац. авіаційного ун-ту, 1994. – 188 с.	1.2

Мікробіологія

<i>Бібліографічні описи, Інтернет-адреси</i>	<i>ЗМ, де застосовується</i>
1. Бактерии и актиномицеты. //Жизнь растений. Т. 1. Введение. Под. ред. чл.-корр. АН СССР, проф. Н.А. Красильникова и проф. А.А. Уранова. – М.: Просвещение, 1974. – 487 с.	1.3-1.4
2. Заварзин Г.А., Колотилова Н.Н. Введение в природоведческую микробиологию: Учебное пособие. – М.: Книжный дом «Университет», 2001. – 256 с.	1.3-1.4
3. Water Pollution Microbiology / Mitchell, G.D. (ed.). – Washington, D.C.: John Wiley, 1977. – 482 p.	1.3-1.4
4. Тетиор А. Н. Городская экология: Учебное пособие для вузов. – М.: Academia, 2007. –331 с.	1.3-1.4
5. Грегори Ф. Микробиология атмосферы. – М.: Мир, 1964. –371 с.	1.3-1.4
6. Howard Hughes Medical Institute, URL: http://hhmi.org	1.3-1.4
7. BioInteractive, URL: http://biointeractive.org	1.3-1.4
8. CD-ROM. 2000 and Beyond: Confronting the Microbe Menace. (Howard Hughes Medical Holiday Lectures). – Chevy Chase, MD: HHMI, 1999.	1.3-1.4
9. Грубер-Швенк Г., Швенк М. Харчування: dtv-Atlas: Пер. з нім. / Худож.Йорг Майр. – К.: Знання-Прес, 2004. – 183 с.	1.3-1.4

Таблиця 2.10

Методичне забезпечення

<i>Бібліографічні описи, Інтернет-адреси</i>	<i>ЗМ, де застосовується</i>
1. Методичний посібник до самостійної праці студентів й виконання контрольної роботи з дисципліни „Біогеохімія і мікробіологія” (для студентів 2 курсу заочної форми навчання напряму 6.040106 – «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»). /Укл.: Спірін О.І. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 41 с.	1.1 – 1.4

Навчальне видання

СПІРІН Олександр Ілліч

БІОГЕОХІМІЯ І МІКРОБІОЛОГІЯ

Програма та робоча програма навчальної дисципліни
(для студентів 2 курсу заочної форми навчання освітньо-кваліфікаційного
рівня бакалавр напрямку 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього
середовища та збалансоване природокористування”).

План 2009, поз. 60Р

Підп. до друку 08.12.09
Друк на ризографі.
Тираж 10 прим.

Формат 60х84 1/16
Умовн.-друков. арк.: 1,6
Зам. № 5900

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції 12, Харків 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК №731 від. 19.12.2001