



МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ОПАНУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

з дисципліни «Природнича мікробіологія»

Методичні рекомендації щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Природнича мікробіологія» призначені для поліпшення самостійної роботи з навчального курсу.

Самостійна робота студента (СРС) є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових аудиторних занять. Самостійна робота забезпечується системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення конкретної навчальної дисципліни, а саме:

- 1) підручниками;
- 2) навчальними і методичними посібниками;
- 3) методичними вказівками щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни;
- 4) іншими навчально-методичними джерелами тощо.

Метою самостійної роботи є опрацювання студентами окремих питань програми навчального курсу за консультативної участі викладача. При цьому розв'язують задачу щодо поглиблення теоретичних знань студентів з використанням сучасних інформаційних технологій.

Під час опрацювання матеріалу студентами можуть бути використані різні форми самостійної роботи:

- вивчення методичних рекомендацій згідно з темою;
- вивчення базової та додаткової літератури;
- самостійний пошук інформації;
- підготовка рефератів (домашнього завдання) та інше.

Після вивчення дисципліни студент повинен:

Знати:

- основні положення природознавчої та екологічної мікробіології;
- принципи функціонування прокаріотної клітини як системи;
- принципи функціонування мікробної спільноти як єдиного організму (кооперативні зв'язки, конкуренція у спільноті, загальна схема трофічних зв'язків у спільноті, універсальність трофічних взаємовідносин);
- організацію мікробних спільнот (метаногенна, сульфідогенна, аноксигенна фототрофна, аеробна спільноти);
- бактеріальний окисний фільтр;
- філогенетичні зв'язки у спільноті;
- основні положення метагеномного аналізу довкілля.

Вміти:

- складати схему трофічних взаємовідносин у мікробній спільноті;
- аналізувати трофічну структуру мікробної спільноти з продукт-субстратною взаємодією як основним принципом організації;
- культивувати бактерії різних мікробних спільнот (сірки, азоту, фосфору);
- визначати величини біомаси специфічних груп мікроорганізмів у водоймах;
- досліджувати ферментативну активність мікрофлори очисних споруд.



Перелік тем і питань для самостійного опрацювання

Модуль 1 « Принципи організації і функціонування мікробної спільноти»

Тема 1.1 Область природознавчої мікробіології.

1. Системний аналіз і біологія.
2. Зв'язок природознавчої мікробіології із загальною мікробіологією та іншими біологічними науками.
3. Екосистема.
4. Географічне середовище.
5. Система біогеохімічних циклів.
6. Прокаріотна клітина як система.

Питання для самоперевірки:

1. Чим відрізняються між собою поняття «ауекологія» і «синекологія»?
2. Дайте визначення поняттям «біотоп», «біоценоз», «ландшафт», «екотон», «біосфера».
3. Яких змін зазнали уявлення про роль прокаріот в еволюції живих організмів в результаті філогенетичних досліджень?
4. Що таке «альтернативне життя»?
5. Що таке авто- та аллохтонні мікроорганізми?

Література:

1. Пирог Т.П. Природознавча мікробіологія: Курс лекцій. – К: НУХТ, 2006. – 78 с.
2. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підручник. – К: НУХТ, 2010. – 632 с.
3. Заварзин, Г.А. Лекции по природоведческой микробиологии / Г.А. Заварзин. – М.: Наука, 2003. – 348 с.
4. Андреюк Е.И., Валагурова Е.В. Основы экологии почвенных микроорганизмов. – Киев: Наукова думка, 1992. – 223с.
5. Антипчук А.Ф., Кіреєва І.Ю. Водна мікробіологія: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. К.:Видавн. Центр НАУ, 2003. – 224 с.

Тема 1.2 Екофізіологічні групи організмів.

1. Фізіологічні групи за фізичними і фізико-хімічними факторами середовища існування (температура, кислотність і лужність, окисно-відновні умови та відношення до кисню, солоність)
2. Фізіологічні групи організмів за місцем існування,
3. Групи організмів за використовуваними субстратами (концентрація субстрату, газу, тверда фаза).

Питання для самоперевірки:

1. Чим екстремофіли відрізняються від гіпертермофілів?
2. Обґрунтуйте залежність аеробів від оксигенних фототрофів
3. Які механізми забезпечують виживання деяких аеробів в умовах 100%-ного вмісту O₂?
4. Чому бактерії, досліджувані у лабораторних умовах, є копіотрофами?
5. За допомогою яких організмів здійснюється розчинення твердої полімерної органічної речовини?
6. Що таке мортмаса?



Література:

1. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий. – Л.: Изд-во Ленингр. гос. ун-та, 1989. – 248 с.
2. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підручник. – К: НУХТ, 2010. – 632 с.
3. Іутинська Г.О. Ґрунтова мікробіологія. Навчальний посібник – Київ: Арістей. 2006. – 282 с.
4. Сергійчук М.Г. Мікробіологія: Підручник./ М.Г. Сергійчук, В.К. Позур, Вінніков [та інш.]. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2005. - 375 с.
5. Заварзин Г.А. Введение в природоведческую микробиологию / Г.А. Заварзин, Н.Н. Колотилова. – М.:Жн. Дом «Университет», 2001. – 256 с.

Тема 1.3 Трофічна структура мікробної спільноти

1. Мікробна спільнота як система.
2. Кооперативні взаємодії (загальна схема трофічних взаємовідносин у спільноті, первинна продукція, деструкція, взаємодія гідролітиків і дисипотрофів, первинні і вторинні анаероби, міжвидове перенесення водню і синтрофія, ацетатний шлях і ацетогенез, фізична кооперація у спільноті - фізична взаємодія у біоплівці; правило мінімальної дифузійної відстані; мікрозональний розвиток мікроорганізмів; роль глікокаліксу для кооперації організмів).

Питання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте концепцію мікрозонального розвитку організмів
2. Що таке катаболітна синтрофія?
3. Охарактеризуйте мікробну спільноту з енергетичної точки зору
4. Як може бути представлена узагальнена схема трофічних зв'язків у спільноті?
5. Чому саме трофічні зв'язки є основними в мікробній спільноті?

Література:

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник / М.В.Гусев, Л.И. Минеева. – М.: Академия, 2003. – 464с.
2. Андреюк Е.И., Валагурова Е.В. Основы экологии почвенных микроорганизмов. – Киев: Наукова думка, 1992. – 223с.
3. Сергійчук М.Г. Мікробіологія: Підручник./ М.Г. Сергійчук, В.К. Позур, Вінніков [та інш.]. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2005. - 375 с.
4. Заварзин Г.А. Введение в природоведческую микробиологию / Г.А. Заварзин, Н.Н. Колотилова. – М.:Жн. Дом «Университет», 2001. – 256 с.
5. Современная микробиология: Прокариоты /Под ред. Й.Ленгелера, Г.Древса, Г.Шлегеля в 2-х томах. – М.: Мир, 2005. – Т.1. – 654 с. – Т.2. – 493 с.
6. Романовская В.А. Устойчивость к экстремальным факторам микроорганизмов прибрежных экосистем Мёртвого моря / В.А. Романовская, Л.В. Авдеева, Г.В. Гладка, И.Р. Притула, М.А. Хархота, А.Б. Таширев // Микробиол. журнал. – 2013. – 75, № 3. – С. 3–11.

Тема 1.4 . Конкуренція у спільноті.

1. Конкуренція за екологічну нішу і кінетика росту.
2. Життєві стратегії.
3. Конкуренція між групами у спільноті.



4. Оліготрофія: життя в розбавлених, бідних на поживні речовини середовищах. Фізіологічний стан гетеротрофних клітин в умовах обмежених концентрацій джерела вуглецю/енергії.

Питання для самоперевірки:

1. Які адаптивні механізми забезпечують виживання клітин в оліготрофних умовах?
2. Охарактеризуйте фізіологічний стан мікроорганізмів в оліготрофних умовах існування
3. Як відбувається конкуренція між групами організмів у спільноті? За якими показниками її можна охарактеризувати?
4. У чому полягає суть «правила перехресних кривих»?
5. Як залежить міжвидова конкуренція від кінетики росту організмів?

Література:

1. Egli T. How to live at very low substrate concentration // Water Research. – 2010. – Vol. 44. – P. 4826–4837.
2. Практикум по мікробіології: Уч. пособие для вузов. /Под ред. Нетрусова А.И. – М.: Академия, 2005. – 608с.
3. Іутинська Г.О. Грунтова мікробіологія. Навчальний посібник – Київ: Арістей. 2006. –282 с.
4. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підручник. – К: НУХТ, 2010. – 632 с.
5. Гусев М.В. Мікробіологія: учебник / М.В.Гусев, Л.И. Минеева. – М.: Академия, 2003. – 464с.

Тема 1.5 . Змішані субстрати та їх переваги

1. Базові стратегії росту на суміші субстратів.
2. Поліпшення кінетичних характеристик і конкурентна перевага.
3. Набуття метаболічної та фізіологічної пластичності (гнучкості).

Питання для самоперевірки:

1. Які можуть бути варіанти використання суміші субстратів мікроорганізмами?
2. Як змінюється кінетика поглинання моносубстратів з їх суміші?
3. Як впливає здатність до споживання суміші субстратів на їх порогові концентрації?
4. Які механізми забезпечують гнучкість метаболізму у бактерій, здатних до асиміляції суміші субстратів?
5. Як неспеціалізовані мікроорганізми у природних умовах підтримують свою популяцію?

Література:

1. Заварзин Г.А. Введение в природоведческую микробиологию / Г.А. Заварзин, Н.Н. Колотилова. – М.:Жн. Дом «Университет», 2001. – 256
2. Нетрусов А.И. Микробиология: учебное пособие для вузов./ А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – М.: Академия, 2006. – 352с.
3. Пирог Т.П. Природознавча мікробіологія: Курс лекцій. – К: НУХТ, 2006. – 78 с.
4. Сергійчук М.Г. Мікробіологія: Підручник./ М.Г. Сергійчук, В.К. Позур, Вінніков [та інш.]. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2005. - 375 с.



5. Практикум по мікробіології: Уч. пособие для вузов. /Под ред. Нетрусова А.И. – М.: Академия, 2005. – 608с.

Тема 1.6 Мікробні спільноти як система

1. Метаногенна спільнота
2. Сульфідогенна спільнота
3. Аноксигенна фототрофна спільнота
4. Бактеріальний окисний фільтр і газотрофи
5. Водневі бактерії
6. Карбоксидобактерії
7. Леткі вуглеводні та окисний бактеріальний фільтр
8. Парниковий ефект і мікроорганізми, потенційно можливі способи

Питання для самоперевірки:

1. Які особливості притаманні функціонуванню метаногенної спільноти тундри?
2. Які функціональні групи організмів входять до сульфідогенної спільноти?
3. Як впливають продукти життєдіяльності сульфатредукторів на функціонування мікробної спільноти?
4. Як здійснюють вирощування водневих бактерій?
5. Які фактори обмежують функціонування сульфідогенної спільноти?

Література:

1. Рубенчик Л.И. Сульфатредуцирующие бактерии. – М.Л.: Изд-во АН СССР, 1947. – 95с.
2. Ястремская Л. С. Идентификация термофильных анаэробных микроорганизмов, изолированных из метантенка /Л.С. Ястремская //Микроб. журн. – 1993. – Т.55, в.6. – С.3–12.
3. Ястремська Л.С. Роль анаеробних мікроорганізмів у трансформації сільськогосподарської сировини в біопаливо: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с-г. наук : спец. 03.00.07 «мікробіологія»/ Ястремська Л.С. – Умань, 2008. – 20 с.
4. Биология метанобразующих и метаноокисляющих бактерий/Ю.Р. Малашенко, Ю.Хайер, У. Бергер и др. – К.: Наук. думка, 1993.- 256
5. Сергійчук М.Г. Мікробіологія: Підручник./ М.Г. Сергійчук, В.К. Позур, Вінніков [та інш.]. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. - 375 с.
6. Пирог Т.П. Природознавча мікробіологія: Курс лекцій. – К: НУХТ, 2006. – 78 с.

Тема 1.7 Зниження концентрації вуглекислого газу в атмосфері.

1. Захоронення вуглекислого газу
2. Підвищення ефективності використання органічного палива
3. Безвуглекислотна енергетика
4. Сонячна енергетика і енергетичне використання біомаси аеробна спільнота, універсальність трофічних зв'язків у спільноті, спільнота і філогенія.

Питання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте шляхи зниження емісії вуглекислого газу в атмосферу
2. Як здійснюється захист членів аеробної спільноти від гіпероксії?
3. Як можна визначити ступінь доступності органічної речовини для аеробних мікроорганізмів?
4. Які аеробні мікроорганізми здійснюють гідроліз целюлози?
5. Чому кінцевим продуктом життєдіяльності аеробної спільноти є залишкових органічний вуглець?



Література:

1. Сафонов М.С., Лисичкин Г.В. Можно ли уменьшить концентрацию углекислого газа в атмосфере // Соросовский образовательный журнал. Химия. – 2001. – Т. 7, № 7. – С. 40–46.
2. Андреюк Е.И., Валагурова Е.В. Основы экологии почвенных микроорганизмов. – Киев: Наукова думка, 1992. – 223с.
3. Нетрусов А.И. Микробиология: учебное пособие для вузов./ А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – М.: Академия, 2006. – 352с.
4. Пирог Т.П. Природознавча мікробіологія: Курс лекцій. – К: НУХТ, 2006. – 78 с.
5. Сергійчук М.Г. Мікробіологія: Підручник./ М.Г. Сергійчук, В.К. Позур, Вінніков [та інш.]. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2005. - 375 с.

Тема 1.8 Метагеномний аналіз довкілля.

1. Геноміка і метагеноміка.
2. Системна біологія (бази даних).
3. Синтетична біологія.
4. Етапи розвитку метагеномних досліджень.
5. Метагеномні проекти на основі "shotgun"-сиквенування мікробних спільнот.
6. Пошук генів у довкіллі для біотехнологічної і фармацевтичної галузі.

Питання для самоперевірки:

1. Наведіть приклади використання метагеномних досліджень у біотехнології та фармації
2. Які основні завдання метагеномних проектів?
3. Охарактеризуйте досягнення сучасної синтетичної біології
4. Що включають бази даних системної біології?
5. Що таке метагеном?

Література:

1. Овчаренко Л.П., Козировська Н.О. Метагеномний аналіз мікроорганізмів довкілля. – К.: «Спринт Принт», 2008. – 256 с.
2. Пирог Т.П. Природознавча мікробіологія: Курс лекцій. – К: НУХТ, 2006. – 78 с.
3. Онищенко Г. Г., Кутырёв В. В., Одинокоев Г. Н., Сафронов В. А. Синтетическая биология: риски и перспективы // Проблемы особо опасных инфекций. — 2014. — № 3. — С. 5-10.
4. Чернов Т.И. Метагеномный анализ прокариотных сообществ профилей почв европейской части России: Дис. канд. биол. наук. М.: МГУ, 2016. - 111 с.
5. Колчанов Н.А., Гончаров С.С., Лихошвай В.А., Иванисенко В.А. Системная компьютерная биология. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008.