

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра біології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної

роботи М.І. Мальований

“ _____ ” _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА МІКРОБІОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ
ВІРУСОЛОГІЇ

Освітній ступінь: Бакалавр

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Факультет: Агрономії

УМАНЬ – 2019 рік

Робоча програма з дисципліни «Сільськогосподарська мікробіологія з основами вірусології» для здобувачів вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія» – Умань: Уманський НУС, 2019. – 17 с.

Розробник – кандидат с.-г. наук, доцент Голодрига О.В. _____

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

Протокол від № 1 “29” серпня 2019 року

Завідувач кафедри _____ Розборська Л.В.

“ _____ ” _____ 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету агрономії

Протокол від “30” серпня 2019 року № 1

Голова _____ Накльока Ю.І.

« _____ » _____ 2019 року

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	20 Аграрні науки та продовольство	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність 201 «Агрономія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		2-й	2 -й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – немає		Семестр	
Загальна кількість годин – 90	Освітній ступінь: бакалавр	3-й	3 -й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4		Лекції	
		18 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		28 год.	8 год.
		Самостійна робота	
44 год.	78 год.		
Індивідуальні завдання:			
Вид контролю: екзамен			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 51,1:48,9

для заочної форми навчання – 13,3:86,7

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета - одна з провідних біологічних наук, що є теоретичною основою агрономічних дисциплін і визначає фундамент знань спеціалістів сільського господарства, технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції. Вона є важливою складовою частиною біотехнології, яка на сучасному етапі науково-технічного прогресу набуває все більшого значення.

Завдання - формування в студентів теоретичних знань мікробіологічних процесів, які проходять в ґрунті для підвищення його родючості.

Студент повинен знати: морфологію, систематику, фізіологію і біохімію мікроорганізмів, їх роль і значення в кругообігу речовин в природі, в житті людини, тварин і рослин, вивчення умови життєдіяльності бактерій і вірусів з ціллю спрямування їх діяльності на користь людини – підвищення родючості ґрунтів і продуктивності вирощуваних культур в переробці і зберіганні сільськогосподарських продуктів, одержанні різноманітних органічних і мінеральних сполук.

Студент повинен уміти: управляти мікробіологічними процесами, які проходять в ґрунті, підвищуючи його родючість; позитивно впливати на життєдіяльність корисних мікроорганізмів при обробках ґрунту, догляді за посівами і їх вирощуванні та активно боротись з патогенними мікроорганізмами; активно впливати на життєдіяльність бактерій при перетворенні ними органічних сполук, недоступних для живлення рослин в доступні – мінеральні, тобто позитивно впливати на створення в ґрунті мінеральних добрив біологічним шляхом.

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з агрономії, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

8. Навички здійснення безпечної діяльності.
9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
10. Здатність працювати в команді.
11. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

1. Здатність використовувати базові знання основних підрозділів аграрної науки.
2. Знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних із вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин.
3. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач.
4. Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузях сільськогосподарського виробництва.
5. Здатність застосовувати методи статистичної обробки дослідних даних, пов'язаних з технологічними та селекційними процесами в агрономії.
6. Здатність науково обґрунтовано використовувати добрива та засоби захисту рослин з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище.
7. Здатність розв'язувати широке коло проблем та задач у процесі вирощування сільськогосподарських культур шляхом розуміння їх біологічних особливостей та використання як теоретичних, так і практичних методів.
8. Здатність управляти комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у конкретних виробничих умовах.

2. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. МОРФОЛОГІЯ ТА СИСТЕМАТИКА МІКРООРГАНІЗМІВ

ЗМ 1. Історія розвитку мікробіології, морфологія та систематика мікроорганізмів.

Тема 1. Історичний нарис розвитку мікробіології як науки

Відкриття мікроорганізмів. Роботи А.Кірхера і А.Левенгука. Морфологічно-описовий період розвитку мікробіології. Дослідження мікроорганізмів Д.Самойловичем, М.Тереховським. Праці Ф.Кона й К.Негелі. Відкриття Л.Пастера. Роль Л.Пастера в формуванні науки про функції мікроорганізмів і виникнення різних галузей мікробіології.

Фізіологічний період розвитку мікробіології і вірусології. Значення робіт Р.Коха, І.І.Мечнікова, Д.І.Івановського, Н.Ф.Гамалея, Ф.Д.Ерреля, М.Бейеринка та інших дослідників.

Сільськогосподарська мікробіологія. Вклад вітчизняних вчених в розвиток сільськогосподарської мікробіології. Праці С.М. Виноградського, В.Л. Омелянського, С.П. Костичева, Н.Н. Худякова, В.С. Буткевича, Н.Г. Холодного, М.В.Федорова, Е.Н. Мішустіна, Б.Л. Ісаченко та інших вчених.

Тема 2. Морфологія мікроорганізмів

Світ мікроорганізмів: загальні ознаки і різноманітність. Положення серед інших організмів в природі. Прокаріоти та еукаріоти, їх головні відмінності. Морфологічна характеристика основних груп одноклітинних та багатоклітинних мікроорганізмів: бактерій, мікроскопічних грибів, актиноміцетів, водоростей, найпростіших тварин. Головні форми одноклітинних бактерій (шаровидні, паличко видні та виткі). Нитчасті мікроорганізми, міксобактерії, мікобактерії, коринебактерії.

Віруси та їх структура. Основні принципи класифікації. ДНК- і РНК-геномні, складні й прості віруси. Рикетсії. Фаги, бактеріофаги, актинофаги, мікофаги. Їх роль в природі, виробництві й медицині.

Тема 3. Систематика мікроорганізмів

Систематика основних груп мікроорганізмів за Бергі. Принципи систематики (таксономії): філогенетичний, генетичний, нумеричний. Міжнародні правила номенклатури і діагностики.

ЗМ 2. Анатомічна будова, розмноження та живлення мікроорганізмів

Тема 4. Анатомічна будова мікроорганізмів

Сучасні методи досліджень мікробних клітин: оптична й електронна мікроскопія, цитохімічні й фізико-хімічні методи. Розміри і будова клітин прокаріотів і еукаріотів. Склад і будова клітинних оболонок у грампозитивних і грамнегативних мікроорганізмів. Капсули і слизові шари. Цитоплазматична мембрана, організація і функція. Цитоплазма. Ядерний апарат (нуклеоїд) у

бактерій. Включення, їх склад і значення. Джгутики та інші придатки клітин. Рухомість джгутикових і ковзних форм. Реакція таксису у мікроорганізмів (хемотаксис, аеротаксис, фототаксис). Фібрії і пілії у бактерій, їх функції. Цисти і ендоспори бактерій; утворення, склад і властивості ендоспор.

Тема 5. Розмноження мікроорганізмів

Способи розмноження прокаріотних і еукаріотних мікроорганізмів. Бінарний поділ і брунькування бактерій. Розмноження водоростей, грибів, актиноміцетів, найпростіших. Значення методу безперервного культивування для вивчення фізіології мікроорганізмів і для біотехнологічної промисловості.

Тема 6. Живлення мікроорганізмів

Різноманітність потреб в живленні мікроорганізмів. Способи живлення і надходження поживних речовин в клітину. Фактори, що впливають на надходження поживних речовин в клітину. Механізм живлення: пасивна й полегшена дифузія, активний транспорт, переніс груп. Хімічний склад клітин мікроорганізмів. Найважливіші сполуки клітин. Сполуки і функції різних компонентів клітин мікроорганізмів. Джерела вуглецю, азоту та інших елементів для різних груп мікроорганізмів. Використання органічних і мінеральних сполук вуглецю як джерела живлення. Типи живлення у мікроорганізмів. Фітотрофія і хемотрофія. Характеристика автотрофного й гетеротрофного типів живлення. Фотосинтез і хемосинтез у мікроорганізмів. Відкриття хемосинтеза С.М.Виноградським. Фотолітоавтотрофія, фотоорганогетеротрофія, хемолітоавтотрофія, хемоорганогетеротрофія. Сапрофіти, коменсали, паразити. Паратрофія, міксотрофія, метилотрофія.

Органічні й мінеральні сполуки азоту, що використовуються мікроорганізмами, роль в обміні речовин. Потреби мікроорганізмів в готових амінокислотах, вітамінах та інших факторах росту.

Здатність мікроорганізмів використовувати різні сполуки сірки і фосфору. Потреба мікроорганізмів у мікроелементах. Їх роль в обміні речовин. Використання мікроорганізмами високомолекулярних сполук і сполук, що не розчинні у воді.

Тема 7. Фактори зовнішнього середовища

Вплив на мікроорганізми біотичних і абіотичних факторів, класифікація мікроорганізмів стосовно них. Взаємовідносини між мікроорганізмами та іншими організмами. Типи симбіозу.

МОДУЛЬ 2. ПЕРЕТВОРЕННЯ МІКРООРГАНІЗМАМИ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК У ПРИРОДІ

ЗМ. 1. Перетворення мікроорганізмами безазотистих органічних сполук у природі.

Тема 8. Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю у природі

Значення процесів перетворення вуглецевомістких речовин у кругообігу вуглецю в природі та роль мікроорганізмів у фітогенному розкладі органічної речовини.

Молочнокисле бродіння і його збудники. Значення молочнокислого бродіння в харчовій промисловості, побуті й при силосуванні кормів. Гомоферментативне, гетероферментативне молочнокисле бродіння. Хімізм цих процесів.

Використання молочнокислих бактерій при одержанні молочної кислоти, кисломолочних продуктів і консервуванні продуктів сільського господарства. Квашення, маринування та стерилізація плодів, овочів і винограду, силосування і сінажування кормів як прийоми консервування, в основі яких лежать різні мікробіологічні принципи і вимоги.

Мікробіологічні основи і регламентація процесів консервування плодів, овочів, винограду й силосування кормів, що готуються з різних сільськогосподарських культур. Основні фактори, які визначають правильний хід мікробіологічних процесів при квашенні й силосуванні. Можливі пороки консервованих продуктів і силосу. Причини псування і шляхи їх попередження.

Спиртове бродіння, його хімізм. Дріжджі як збудники спиртового бродіння (дикі й культурні, низові і верхові). Використання дріжджів у спиртовій промисловості, виноробстві, пивоварінні, хлібопеченні. Мікробіологічні основи технології виготовлення вин, пива та інших спиртних напоїв. Мікрофлора винограду й застосування чистих культур дріжджів при виробництві вина. Роль певних рас дріжджів в одержанні марочних вин (ігрісті, хересні та ін.). Одержання гліцерину при спиртовому бродінні. Причини і умови переходу спиртового бродіння на гліцеринове.

Пропіоновокисле бродіння. Збудники і хімізм процесу. Використання пропіоновокислих бактерій у сироварстві й для одержання вітаміну В₁₂.

Процеси бродіння, що визиваються бактеріями роду Клострідіум. Маслянокисле й ацетонобутилове бродіння. Хімізм. Значення в природі і в сільському господарстві. Основні властивості збудників цих процесів, ступінь їх поширення в природі. Бродіння пектинових речовин та його значення у первинній обробці лубоволокнистих рослин.

Мікроорганізми, що розкладають клітковину. Аеробні й анаеробні форми целюлозоруйнівних бактерій. Гриби, що розкладають клітковину. Неповне окислення вуглеводів та інших органічних сполук мікроорганізмами з утворенням кислот. Утворення оцтової, лимонної та інших кислот. Збудники, хід та використання цих процесів у народному господарстві. Окислення етилового спирту в оцтову кислоту. Значення цього процесу в природі й сільському господарстві.

ЗМ. 2. Перетворення мікроорганізмами азотовмісних органічних сполук у природі. Біологічна фіксація молекулярного азоту. Перетворення мікроорганізмами сполук заліза, сірки та фосфору.

Тема 9. Перетворення мікроорганізмами сполук азоту у природі

Амоніфікація азотовмісних органічних речовин. Розклад білкових речовин. Характеристика збудників процесу амоніфікації в аеробних і анаеробних умовах. Хімізм. Дезамінування амінокислот. Кінцеві продукти розкладання білків і амінокислот. Амоніфікація сечовини. Хімізм. Уробактерії.

Процеси нітрифікації й денітрифікації. Окислення аміаку в азотисту й азотну кислоту. Характеристика збудників нітрифікації першої і другої фази. Роботи С. М. Виноградського та їх значення. Вплив умов середовища на процес нітрифікації. Позитивна й негативна роль нітрифікації в родючості ґрунту. Відновлення нітратів і нітритів з утворенням молекулярного азоту.

Мікробіологічна й хімічна денітрифікація. Роль мікроорганізмів в хімічній денітрифікації. Хімізм процесів асимільаторної й дисимільаторної денітрифікації. Мікроорганізми, що викликають відновлення окислених сполук азоту. Значення процесів денітрифікації в збідненні ґрунту азотом. Регуляція денітрифікації агротехнічними засобами. Заходи боротьби з денітрифікацією при зберіганні гною.

Біологічна фіксація азоту. Вільноживучі азотфіксувальні мікроорганізми: аеробні й анаеробні – азотобактер, маслянокислі бактерії, бактерії, що фіксують азот в асоціації з іншими мікроорганізмами (мікобактерії) та ін. Ціанобактерії (синьо-зелені водорості), що засвоюють молекулярний азот. Екологія вільноживучих фіксаторів азоту.

Фіксація молекулярного азоту симбіотичними бактеріями. Бульбочкові бактерії та їх симбіоз з бобовими рослинами. Основи симбіотичних взаємовідносин бобових рослин і бульбочкових бактерій. Умови, що сприяють симбіотичній фіксації молекулярного азоту. Властивості бульбочкових бактерій (специфічність, вірулентність, активність, конкурентоздібність), що визначають ефективність симбіозу. Симбіотична фіксація молекулярного азоту рослинами, що не відносяться до бобових культур.

Імобілізація азоту в ґрунті. Поняття мінералізації й імобілізації азоту в ґрунті. Ремінералізація імобілізованого азоту. Умови накопичення аміаку в ґрунті.

Тема 10. Перетворення мікроорганізмами сполук заліза, сірки та фосфору. Бактеріальні добрива

Утворення сірководню із сіркомістких органічних сполук. Утворення сірководню із мінеральних сполук (сульфатів) і мікроорганізмами, що викликають ці процеси. Окислення мікроорганізмами сірководню в сірку й сірчану кислоту. Сіркобактерії й тіонові бактерії. Сульфофікація. Її значення в родючості ґрунту. Роль мікроорганізмів у відщепленні фосфорної кислоти від органічних сполук і в переході нерозчинних фосфатів у розчинні. Біологічне зв'язування фосфору. Відновлення окислених сполук фосфору й можлива роль мікроорганізмів в цьому процесі. Роль мікроорганізмів у фосфорному живленні рослин.

Окислення та відновлення сполук заліза мікроорганізмами. Характеристика основних представників залізобактерій. Мікроорганізми, що відновлюють сполуки заліза й процеси оглеєння ґрунтів. Трансформація мікроорганізмами сполук кальцію, магнію, кремнію, калію та інших елементів. Участь

мікроорганізмів в утворенні корисних копалин: родовищ сірки, торфу, кам'яного вугілля. Роль мікроорганізмів у видобуванні корисних копалин.

Тема 11. Мікроорганізми ризосфери, ризоплану та поверхні рослин

Коренева і прикоренева мікрофлора, її значення в житті рослин. Ризосфера, її види та значення у житті рослин. Епіфітна мікрофлора, її вплив на рослини. Епіфітні мікроорганізми при зберіганні зерна й насіння.

Тема 12. Мікроорганізми ґрунту, води і повітря

Мікрофлора ґрунту. Мікрофлора повітря. Мікрофлора природних водоймищ. Профілактика забруднення й очищення води і повітря.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем лекцій	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьог	у тому числі					усьог	у тому числі				
		о	л	п	лаб	інд		с.р.	го	л	п	лаб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
МОДУЛЬ 1												
ЗМ 1. Історія розвитку мікробіології												
Тема 1. Вступ. Історія розвитку мікробіології	2	2	–	–			6	–	–	–	–	6
ЗМ 1. Морфологія та систематика мікроорганізмів												
Тема 2. Морфологія мікроорганізмів	7	1	–	4		4	6		–	–	–	6
Тема 3. Систематика мікроорганізмів	5	1	–	2		4	6		–	–	–	6
ЗМ 2. Анатомічна будова та розмноження мікроорганізмів												
Тема 4. Анатомічна будова мікроорганізмів	10	2	–	4		4	6	–	–	–	–	6
Тема 5. Розмноження мікроорганізмів	8	2	–	2		4	6	–	–	–	–	6
ЗМ 2. Живлення мікроорганізмів, вплив факторів зовнішнього середовища												
Тема 6. Живлення мікроорганізмів	7	1	–	2	–	4	6	–	–	–	–	6
Тема 7. Фактори зовнішнього середовища	7	1	–	2	–	4	7	–	–	–	–	7
Всього по модулю 1	46	10		16	–	20	43	–	–	–	–	43
МОДУЛЬ 2												
ЗМ. 1. Перетворення мікроорганізмами безазотистих органічних сполук у природі.												
Тема 8. Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю у природі	10	2	–	4	–	4	11	–	–	4	–	7
ЗМ. 1. Перетворення мікроорганізмами азотовмісних органічних сполук у природі. Біологічна фіксація молекулярного азоту.												

Тема 9. Перетворення мікроорганізмами сполук азоту у природі	8	2	–	2	–	5	13	2	–	4	–	7
ЗМ 2. Перетворення мікроорганізмами сполук заліза, сірки та фосфору. Бактеріальні добрива												
Тема 10. Перетворення мікроорганізмами сполук заліза, сірки та фосфору. Бактеріальні добрива	8	2	–	2	–	5	9	2	–	–	–	7
ЗМ 2. Мікроорганізми зони кореня та поверхні рослин												
Тема. 11. Мікроорганізми ризосфери, ризоплану та поверхні рослин	5	1	–	2	–	4	7	–	–	–	–	7
ЗМ 2. Розповсюдження мікроорганізмів у природі												
Тема 12. Мікроорганізми ґрунту, води і повітря	4	1	–	2	–	2	7	–	–	–	–	7
Разом по Модулю 2	35	8	–	12	–		47	4	–	8	–	35
Усього годин	90	18	–	28	–	44	90	4	–	8	–	78

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Мікроскоп. Виготовлення препаратів живих клітин мікроорганізмів методом «роздавлена» та «висяча» крапля. Прижиттєве забарвлення мікроорганізмів.	4	2
2	Фіксація бактерій. Просте і складне забарвлення за Грамом. Імерсійна система. Забарвлення спор.	4	2
3	Вивчення форм бактерій: кулястих (монококи, диплококи, тетракоки, стафілококи, стрептококи, сарцини), паличкоподібних (бактерії, бацили), виткі (вібріони, спірили, спірохети)	4	–
4	Живильні середовища та методи стерилізації. Підготовка посуду до стерилізації. Стерилізація в кип'ятильнику Коха. Стерилізація в автоклавах та сушильних шафах. Посів бактерій із різних ґрунтів для визначення їх кількості методом розведення. Постановка досліду для визначення кількості мікроорганізмів у воді та повітрі.	4	2
5	Кількісний облік мікроорганізмів у ґрунті, воді та повітрі. Пересів бактерій з однієї колонії на різні живильні середовища для визначення виду. Визначення виду мікроорганізмів за морфологічними, культуральними та фізіологічними ознаками.	4	2

6	Дослідження мікроорганізмів молочнокислого бродіння: а) при квашенні овочів; б) при виготовленні молочнокислих продуктів (кефір, йогурт, сметана) в) при силосуванні. Постановка досліду на маслянокисле бродіння: крохмалю; клітковини та пектинових речовин. Постановка досліду на нітрифікацію в ґрунті (I та II фази). Постановка досліду на ріст і розвиток азотобактера	4	–
7	Дослідження мікроорганізмів – збудників маслянокислого бродіння при розкладі: крохмалю; клітковини та пектинових речовин. Дослідження збудників I та II фаз нітрифікації Дослідження росту та розвитку азотобактера	4	–
Разом		28	8

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Історія розвитку мікробіології	3	6
2	Морфологія мікроорганізмів	4	6
3	Систематика мікроорганізмів	4	6
4	Анатомічна будова мікроорганізмів	4	6
5	Розмноження мікроорганізмів	3	6
6	Живлення мікроорганізмів	3	6
7	Фактори зовнішнього середовища	3	7
8	Перетворення мікроорганізмами безазотистих органічних сполук у природі	4	7
9	Перетворення мікроорганізмами азотовмісних органічних сполук у природі. Біологічна фіксація молекулярного азоту.	4	7
10	Перетворення мікроорганізмами сполук заліза, сірки та фосфору. Бактеріальні добрива	4	7
11	Мікроорганізми ризосфери, ризоплану та поверхні рослин	4	7
12	Мікроорганізми ґрунту, води і повітря	4	7
Разом		44	78

7. Методи навчання

Реалізація передбачених навчальним планом організаційних форм вивчення сільськогосподарської мікробіології та вірусології вимагає забезпечити відповідність методики навчання, контролю та оцінювання кредитно-модульній та модульно-рейтинговій системі організації навчального процесу. Це передбачає спрямування навчальної діяльності студентів на лекційних і практичних заняттях, керування їх самостійною роботою у позааудиторний час відповідно до сучасних принципів взаємодії викладача і студентів. Заміна навчально-дисциплінарної парадигми освіти на гуманістичну, суб'єкт-суб'єктну уможливлується за умови переорієнтації навчального процесу на пріоритетне використання програмованих, особистісно зорієнтованого активних методів модульного навчання, повне забезпечення самостійної роботи студентів засобами навчання як на паперових носіях, так і інтерактивними комп'ютерними засобами.

У відповідності до цих передумов та відведеного часу на реалізацію поставлених навчально-освітніх завдань, вивчення курсу сільськогосподарської мікробіології та вірусології має реалізовуватися методами, які адекватно відповідають визначеним навчальним планом організаційним формам навчання:

Лекція, як провідна форма теоретичного навчання та формування основ для наступного засвоєння студентами навчального матеріалу, методи викладу нового матеріалу та активізації пізнавальної діяльності студентів;

Самостійна робота, як провідні форми формування практичної та основ навчально-дослідної підготовки, методи активізації пізнавальної діяльності студентів та закріплення матеріалу, що вивчається;

Лабораторні заняття та екзамен як провідні форми контролю та оцінювання знань, навичок та вмінь – методи перевірки знань, умінь та навичок.

У процесі підготовки і проведення *лекційних занять* з курсу сільськогосподарської мікробіології та вірусології необхідно сприяти набуттю і розвитку навичок, необхідних для застосування отриманих знань у сфері діяльності фахівця з агрономії.

Критеріями оцінки лекції мають бути:

1) зміст лекції (науковість, активізація мислення і проблемність, зв'язок з агрономічною практикою майбутніх фахівців, орієнтація на самостійну роботу студентів, зв'язок із змістом попередніх і наступних лекцій, міжпредметні зв'язки);

2) методика читання лекції (план лекції і його дотримання, повідомлення інформаційних джерел; пояснення понять, проблемність, виділення головних думок і висновків у кінці питань та лекції);

3) ефективність використання лектором тексту лекції, опорних матеріалів, раціональне ведення записів на дошці; доведення завдань на самостійну роботу;

3) керівництво роботою студентів (вимоги до ведення конспекту, навчання і методичне сприяння веденню конспекту, використання прийомів підтримування уваги студентів, дозвіл задавати питання тощо);

4) лекторські дані викладача (знання предмету, емоційність, голос, дикція, мовлення, уміння триматися перед аудиторією, бачити і відчувати аудиторією тощо);

5) результати лекції (інформаційна цінність, виховний вплив, досягнення дидактичних цілей).

Лабораторні заняття є основною формою систематизації студентами здобутих на лекції та у процесі самостійної роботи з інформаційними джерелами теоретичних знань, формування на їх основі практичних умінь і навичок, у процесі спілкування з викладачем вчасно одержувати об'єктивну інформацію про рейтингову оцінку рівня освітньої підготовки. У методиці проведення лабораторних занять особлива увага має бути звернена на самостійну роботу студента з теми *напередодні заняття*: опрацювання конспекту лекції, тем по підручникам та методичним рекомендаціям для проведення лабораторних занять, щоб ґрунтовно оволодіти теорією питання. Саме заняття потрібно розглядати як специфічний вид самостійної роботи, яка проводиться у формі дослідного виконання лабораторних робіт у послідовності вивчення модулів навчальної програми.

8. Методи контролю

Кредитно-модульна система організації навчального процесу (КМСОНП) передбачає постійну самостійну роботу студента з оволодіння знаннями і вміннями, передбаченими програмою навчального предмету, періодичну звітність про здобутий рівень підготовки перед викладачем, оцінювання викладачем рівня підготовки студента.

На заняттях і в поза аудиторний час відбувається цілеспрямоване формування знань, вмінь та навичок студента з курсу сільськогосподарської мікробіології та вірусології, передбачених метою, завданнями і змістом навчальної дисципліни. Здобуті теоретичні знання та вміння повинні бути інтегровані у навички застосовувати їх у практичній діяльності для розв'язання теоретичних і практичних задач і завдань.

Контроль успішності студента здійснюється з використанням методів і засобів, які визначені вченою радою УНУСу.

Різні види контролю (поточний, змістово-модульний, модульний, семестровий) дають можливість викладачеві проаналізувати якість засвоєння студентом знань, рівень сформованості навичок та вмінь, а студентові здійснити самоаналіз своєї теоретичної і практичної підготовки і, у разі потреби, отримати допомогу викладача, виправити помилки.

В умовах КМСОНП оцінюються всі навчально-пізнавальні види роботи студента. Одержання оцінки (рейтингового балу) за кожний вид обов'язкової роботи (виконання самостійної роботи, відвідування і опрацювання лекцій, проходження тестового та інших видів контролю з кожного змістового модулю і модулю навчальної програми в цілому, складання заліку) має відбуватися у відповідності до графіка навчального процесу згідно індивідуального плану навчальної роботи студента.

За навчальний курс за умови виконання всіх обов'язкових, передбачених навчальною програмою, завдань студент може набрати рейтингових 100 балів.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

	Модуль 1			Модуль 2				Модуль 3				Екзамен	Загальна сума балів
Кількість балів за модуль	18			24				28				30	100
Змістові модулі та теми	ЗМ 1	ЗМ 2		ЗМ 3		ЗМ 4		ЗМ 5		ЗМ 6			
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		
Кількість балів за змістовими модулями і модульний контроль	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7		
в т.ч. за видами робіт -індивідуальне опитування	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
- виконання СРС	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
-тестування по відповідному ЗМ	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3		

10. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, 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
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

Мікроскопи, штативи, препарувальні петлі, предметні і накривні скельця, спиртівки, пробірки, колби і чашки Петрі з живильними середовищами, барвники, препарати мікроорганізмів, автоклав, термостат, водяна баня.

12. Рекомендована література

Базова

1. Мишустин Е.Н. Микробиологія / Е.Н. Мишустин, В.Т. Емцев. – М.: Колос, 1987. – 368 с.
2. Пиріг Т.П. Загальна мікробіологія / .П. Пиріг. – Київ, НУХТ, 2004. – 471 с.
3. Федоров М.В. Микробиологія /М.В. Федоров. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1960. – 350 с.
4. Заболотний О.І., Голодрига О.В. Сільськогосподарська мікробіологія з основами вірусології. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами ОКР «Бакалавр» за напрямом підготовки 6.090101 «Агрономія» Умань, 2016. – 68 с.

Допоміжна

1. Асонов Н.Р. Микробиология / Н.Р. Асонов. – М.: Колос, 2002. – 352 с.
2. Емцев В.Т. Микробы, почва, урожай / В.Т. Емцев– М.: Колос, 1980. – 289 с.
3. Мишустин Е.Н. Ассоциация почвенных микроорганизмов / Е.Н. Мишустин. – М.: Наука, 1975. – 255 с.
4. Шлегель Г. Общая микробиология / Г. Шлегель. – М.: Мир, 1987. – 566 с.
5. Ежов Г.И. Руководство к практическим занятиям по сельскохозяйственной микробиологии. – М.: Высш. шк., 1981. – 150 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии / <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=1904694>
2. Віннікова О. І., Моргуль І. М. Практикум з мікробіології: методичні рекомендації. – Харків.– 2009. – 33 с. http://plantphysiol-bio.univer.kharkov.ua/materials/Praktikum_po_microbiologii.pdf
3. Прунтова О.В., Сахно О.Н. Лабораторний практикум по общей микробиологии. – Владимир.– 2005. – 77 с. http://fpmf.vlsu.ru/fileadmin/kafedry/biology/Metod_mater/Labor_practicum_microb.pdf