МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА ТА САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету агротехнологій
_____ А. В. Дробітько
"30" 08 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
_____ Д. В. Бабенко
"30" 08 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН З ОСНОВАМИ МІКРОБІОЛОГІЇ
освітньо-професійна програма
«Агрономія»
для здобувачів початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти 1-го року
(очної) денної форми навчання
на 2021-2022 навчальний рік

Ступінь вищої освіти – **Молодший бакалавр**
Галузь знань – **20 Аграрні науки та продовольство**
Спеціальність – **201 Агрономія**
Мова викладання – **українська**

Миколаїв
2021

Робоча програма відповідає меті та особливостям освітньо-професійної програми «Агрономія» початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти, затвердженої Вченої радою Миколаївського національного аграрного університету 23.02.2021 (протокол №7).

Розробник програми: доктор с.-г. наук, професор М.І. Федорчук, Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри рослинництва та садово-паркового господарства МНАУ, протокол № 14 від 04 червня 2021 року.

Завідувач кафедри
канд. с.-г. наук, доцент О. А. Коваленко

Схвалено науково-методичною комісією факультету агротехнологій МНАУ протокол №10 від 17 червня 2021 року.

Голова науково-методичної комісії
канд. с.-г. наук, доцент Т. М. Манушкіна

1. Анотація

Навчальна дисципліна «Фізіологія рослин з основами мікробіології» є компонентою освітньо-професійної програми підготовки здобувачів початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти за спеціальністю 201 «Агрономія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» та узгоджується з її метою – підготовка молодших бакалаврів за спеціальністю «Агрономія» спрямована на формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, умінь та навичок для застосування в професійній діяльності у сфері агрономії, спрямованих на вирішення комплексних завдань з організації і технології виробництва високоякісної екологічно чистої сільськогосподарської продукції та збалансованого природокористування через теоретичне та практичне навчання.

Мета навчальної дисципліни є вивчення життєвих процесів вищих рослин і діяльність мікроорганізмів у тісному взаємозв'язку з факторами довкілля..

Завдання дисципліни:

- забезпечення розуміння фундаментальних теоретичних положень фітофізіології;
- усвідомлення ролі рослин у глобальному колообігу речовин і енергії, в постачанні їжі, сировини для багатьох видів промисловості, підтримці концентрації кисню, вуглекислого газу та екологічної рівноваги на планеті;
- засвоєння знань фізіологічних процесів, що протікають у рослинах, дуже важливе для аналізу їх реакції як цілісних організмів на зовнішні стресові впливи і розвиток у них адаптивних здібностей;
- засвоєння законів життєдіяльності рослинного організму, можливість й уміння регулювати та керувати процесом росту й розвитку рослин;
- використання корисних мікроорганізмів у сільському господарстві й промисловості, засоби й методи боротьби з патогенними мікроорганізмами, які викликають хвороби рослин, тварин і людини.

Annotation

The discipline "Plant Physiology with the Basics of Microbiology" is a component of the educational-professional training program for primary school applicants (short cycle) of higher education in the specialty 201 "Agronomy" in the field of knowledge 20 "Agricultural Sciences and Food" and is consistent with its purpose - training undergraduates specialty "Agronomy" is aimed at forming a set of knowledge, skills and abilities for higher education in the field of agronomy, aimed at solving complex problems of organization and technology of production of high quality environmentally friendly agricultural products and sustainable use of nature through theoretical and practical training.

The purpose of the discipline is to study the life processes of higher plants and the activities of microorganisms in close connection with environmental factors .

Tasks of the discipline:

- providing an understanding of the fundamental theoretical principles of phytophysiology;
- awareness of the role of plants in the global cycle of matter and energy, in the supply of food, raw materials for many industries, maintaining the concentration of oxygen, carbon dioxide and ecological balance on the planet;
- the acquisition of knowledge of physiological processes occurring in plants is very important for the analysis of their response as integral organisms to external stressors and the development of their adaptive abilities;
- mastering the laws of plant life, the ability and ability to regulate and manage the growth and development of plants;
- use of beneficial microorganisms in agriculture and industry, means and methods of control of pathogenic microorganisms that cause diseases of plants, animals and humans.

2. Опис навчальної дисципліни
Фізіологія рослин з основами мікробіології

Галузь знань **20 Аграрні науки та продовольство**
Спеціальність **201 Агрономія**
Ступінь вищої освіти**Молодший бакалавр**
Обов'язкова (вибіркова) компонента **Обов'язкова**
Семестр**II**
Кількість кредитів ECTS**5,0**
Кількість модулів **1**
Кількість змістових модулів **6**
Загальна кількість годин **150**

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Лекції **40 / 1,30 кредитів ECTS**
Практичні заняття **60 / 2,00 кредитів ECTS**
Самостійна робота **50 / 1,70 кредити ECTS**
Форма підсумкова контрольного заходу **екзамен**

Короткий опис:

У процесі вивчення дисципліни застосовуються інноваційні педагогічні технології, а саме цілеспрямований системний набір прийомів, засобів організації навчальної діяльності, що охоплює весь процес навчання від визначення мети до одержання результатів: комп'ютерні презентації, тестові програми, система дистанційної освіти Moodle, технології Jitsi, вбудовані в курс на платформі Moodle, Zoom та інші.

Робоча програма щорічно оновлюється з урахуванням пропозицій стейкхолдерів та результатів опитування здобувачів вищої освіти і випускників ОПП 201 «Агрономія».

Зміни у змістовному наповненні програми.

1. Розширено тематику індивідуальної роботи здобувачів вищої освіти.
2. Включено заходи та оцінку неформальних та інформальних освітніх заходів.

Підстава: зміни ОПП, результати опитування здобувачів вищої освіти**.**

Передбачені неформальні освітні заходи.

1. Індивідуальні завдання.
2. Участь у семінарах, вебінарах, круглих столах та воркшопах з тематики, що передбачена дисципліною.
3. Участь у відкритих лекціях, які проводять поза межами освітнього процесу.
4. Участь у міжнародних вебінарах за тематикою дисципліни.

Здобувач має право самостійно обирати напрям і вид неформальних освітніх заходів. Оцінка їхніх результатів відбувається за наявності документального підтвердження (сертифікат, свідоцтво, скріншот, програма,

запрошення тощо). Перезарахування дисципліни або окремих тем відбувається за бажання здобувача на підставі нормативної внутрішньої документації та Положень МНАУ.

Передбачені інформальні заходи освіти. Здобувачі вищої освіти у ході життєвого досвіду мають застосовувати здобуті знання, наприклад, вирішувати практичні питання шляхом використання набутих знань. І навпаки, здобувачі використовують життєві приклади для трансформації їх в освітній процес, зокрема щодо сучасних інтенсивних технологій в агрономії.

Можливості набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти. Набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію інклюзивного навчання осіб з особливими освітніми потребами у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.279.01-00.2020 із застосуванням особистісно орієнтованих методів навчання та з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-пізнавальної діяльності усіх здобувачів вищої освіти, рекомендацій індивідуальної програми реабілітації особи з інвалідністю (за наявності) та/або висновку про комплексну психолого-педагогічну оцінку розвитку здобувачів вищої освіти (за наявності), що надається інклюзивно-ресурсним центром.

Можливість дистанційного (або очно-дистанційного) навчання з використання наступних засобів:

1. Система Moodle(https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=46) – лекційний матеріал, практичні завдання, напрями наукової та індивідуальної роботи, завдання для самостійної роботи);
2. Платформа онлайн-занять Zoom – для проведення індивідуальних практичних занять, консультацій тощо;
3. Електронний інституційний репозитарій МНАУ – для використання інформаційних матеріалів (https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/);
4. Аудіо- та відеоповідомлення з лекційним матеріалом, поясненням особливостей завдань та напрямами їх виконання тощо;
5. Спілкування через електронну пошту (**mfedorchyk01@gmail.com.**) та телефонний зв'язок для формування **Viber**, **Telegram** груп з викладачем ;
6. Залучення до освітньо-наукових заходів в онлайн-режимі;
7. Індивідуальний підхід до викладення матеріалу навчальної дисципліни;
8. Можливість залучення до освітнього процесу куратора академічної групи та людини, яка знаходиться поряд з здобувачем вищої освіти з особливими освітніми потребами (батьки, сестра, брат та інших).

Мовна підготовка. Дисципліна викладається українською мовою. До кожної теми наведено ключові слова англійською мовою. Здобувачі мають можливість брати участь у вебінарах та наукових заходах англійською мовою.

Форми навчання. Денна (дистанційна, змішана – за наказом ректора, наприклад, у зв’язку із дотриманням карантинних заходів). Освітній процес реалізується у таких формах: навчальні заняття (лекційні заняття, лабораторні

заняття, консультації), індивідуальні завдання, самостійна робота, контрольні заходи.

Методи навчання. Проблемно-орієнтоване навчання, студентоцентроване навчання, змішане навчання в системі Moodle університету, самонавчання, навчання на основі досліджень. Викладання проводиться у вигляді: лекцій, мультимедійних лекцій, інтерактивних лекцій, лабораторних занять із використанням ситуаційних завдань, кейс-методів, ділових ігор, тренінгів, що розвивають професійні навички та soft-skills. Також передбачена самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, e-learning за окремими освітніми компонентами, індивідуальні заняття, групова робота над інноваційними проектами.

У процесі навчання всі учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися принципів **академічної доброчесності** – сукупності етичних принципів та визначених правил провадження освітньої та наукової діяльності, які є обов'язковими для всіх учасників такої діяльності та мають на меті забезпечувати довіру до результатів навчання та наукової діяльності, з урахуванням вимог Закону України «Про вищу освіту», «Про освіту», методичних рекомендацій Міністерства освіти і науки України для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності, Кодексу академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті та інших документів.

Усі академічні тексти (освітні та наукові) здобувачів вищої освіти обов'язково перевіряються щодо їх відповідності принципам академічної доброчесності, у т. ч. за допомогою програми Unicheck.

3. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета дисципліни:вивчення життєвих процесів вищих рослин і діяльність мікроорганізмів у тісному взаємозв'язку з факторами довкілля.

Завдання дисципліни:

-вивчити суть фізичних та хімічних явищ, на яких ґрунтуються життєві процеси рослинного організму;

- засвоїти принципи структурно-функціональної організаціївнутрішньокліматичних процесів у рослин, дії первинних механізмів, на яких ґрунтуються фізіологічні процеси, їх координація і регуляція в зв'язку з навколишнім середовищем;

- вивчити основні фізіологічні показники, що характеризують стан рослин у конкретних умовах вирощування;

- дослідити шляхи управляння процесами онтогенезу, стійкістю до несприятливих умов середовища, продуктивністю;

- засвоїти біологічні та фотометричні показники посіву основних сільськогосподарських культур, динаміку зміни оптимальних значень в процесі росту і розвитку рослин та методи контролю і управління продукційним процесом формування запрограмованої врожайності, створені на основі даних показників

– дослідити та засвоїтивикористання корисних мікроорганізмів у сільському господарстві й промисловості, засоби й методи боротьби з патогенними мікроорганізмами, які викликають хвороби рослин, тварин і людини.

Об'єкт навчальної дисципліни «Фізіологія рослин з основами мікробіології»–культурні та рослинні природні біоценози, будова та метаболічні функції органів рослин, роль окремих фізіологічних процесів в формуванні продуктивності рослин, роль мікроорганізмів у житті рослин.

Інтегральна компетентність:

ІнтК–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:

*ЗК1.*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.

*ЗК2.*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.

*ЗК4.*Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

*ЗК5.*Здатність спілкуватися іноземною мовою.

*ЗК7.*Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

*ЗК9.*Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

*ЗК11.*Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові) компетенції:

*СК1.*Здатність використовувати базові знання основних підрозділів аграрної науки (рослинництво, землеробство, селекція та насінництво, агрохімія, плодівництво, овочівництво, ґрунтознавство, кормовиробництво, механізація в рослинництві, захист рослин).

*СК2.*Здатність вирощувати, розмножувати сільськогосподарські культури та здійснювати технологічні операції з первинної переробки і зберігання продукції.

*СК4.*Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач.

*СК5.*Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузях сільськогосподарського виробництва.

Програмні результати навчання:

*ПРН2.*Прагнути до самоорганізації та самоосвіти.

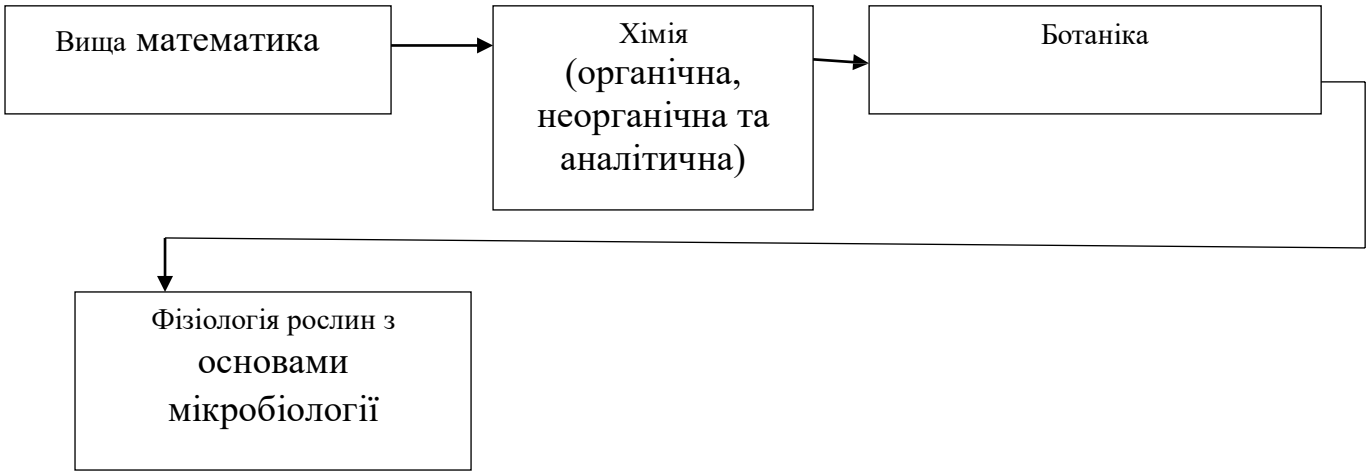
ПРН4. Порівнювати та оцінювати сучасні науково -технічні досягнення у галузі агрономії.

*ПРН6.*Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.

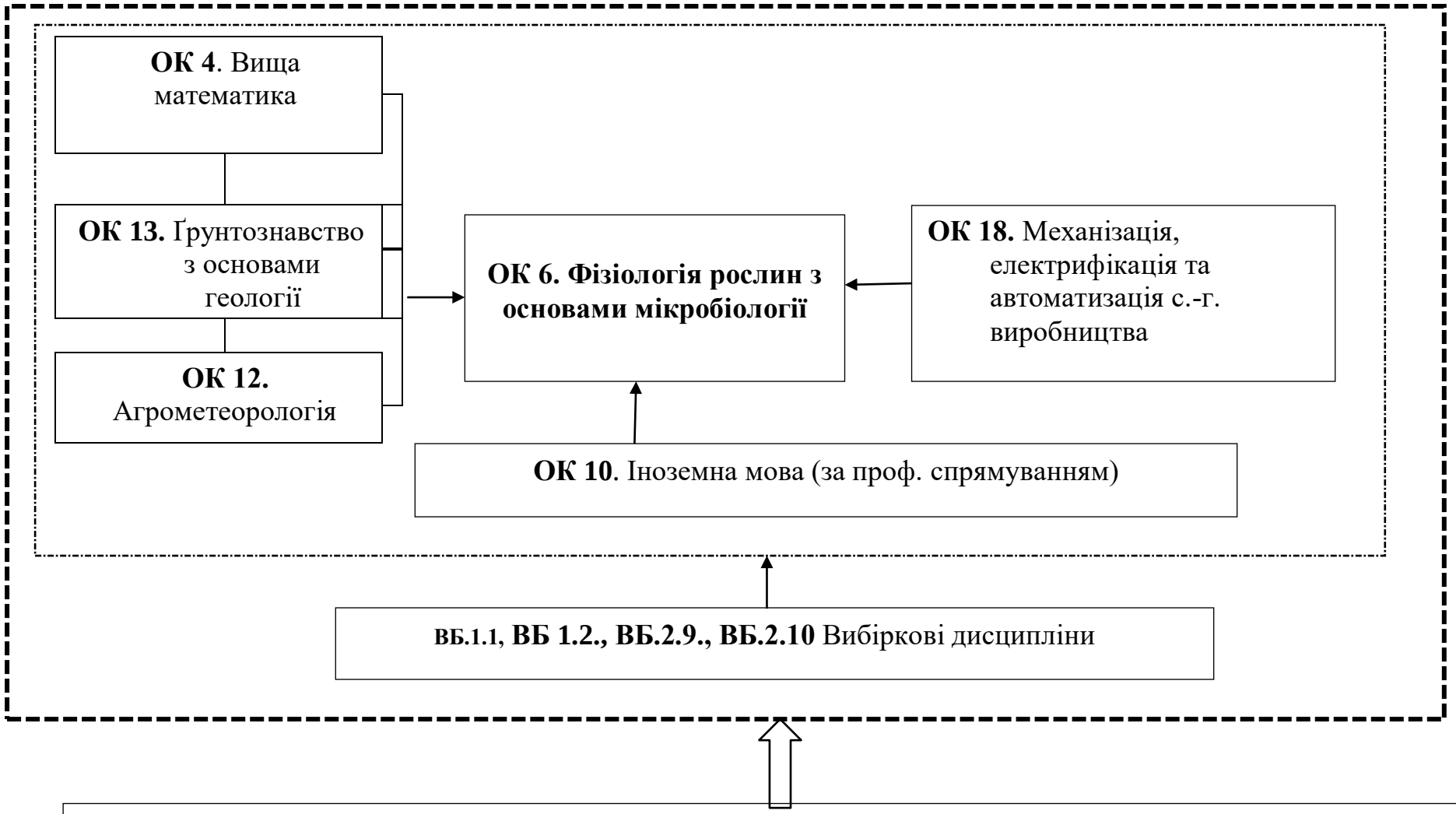
*ПРН7.*Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін.

*ПРН9.*Володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, а також культивування об'єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття.

4. Передумови для вивчення дисципліни



5. Місце дисципліни у структурі навчальних дисциплін



Навчальні практики:

ОК 27. Ботаніка
ОК 28. Введення до майбутньої професії: навчальна практика з агрономічних дисциплін
ОК 29. Введення до майбутньої професії: ознайомча практика та аналіз агрономічної діяльності господарств

6. Структурно-логічна схема навчальної дисципліни

Змістовий модуль		Теми		Обсяги годин			
№	назва	№	назва	ЛЗ	ПР	СР	Разом
семестр 3							
1	Фізіологія та мікробіологія рослинної клітини	1	Предмет і задачі фізіології рослин, місце в системі біологічних наук. Білки, їх структура та функції. Хімічний склад білків.	2	4	4	10
		2	Вуглеводи і ліпіди рослинної клітини. Структура і функції. Нуклеїнові кислоти , їх будова, функції. Роль НК в життєдіяльності рослин.	4	6	4	14
Всього за змістовий модуль				**6**	**10**	**8**	**24**
2	Водообмін рослини	1	Роль води для рослин. Фізичне та хімічне властивості води. Молекулярна будова води. Корінь, як орган поглинання води	4	6	4	14
		2	Транспірація, її біологічне значення. Фізіологічні основи зрошення рослин. Водний баланс рослин.	6	6	6	18
Всього за змістовий модуль				**10**	**12**	**10**	**32**
3	Фотосинтез	1	Планетарне значення фотосинтезу. Лист як орган фотосинтезу. Метаболізм карбону у фотосинтезі.	4	4	4	12
		2	Фотосинтез як основа продуктивності с/г рослин	4	6	6	16
Всього за змістовий модуль				**8**	**10**	**10**	**28**
семестр 4							
4	Дихання рослин	1	Значення дихання для рослин. Теорія дихання. Шляхи дихання. Хімічна природа	4	10	6	20
Всього за змістовий модуль				**4**	**10**	**6**	**20**
5	Мінеральне живлення. Роль мікроорганізмів	1	Основні елементи мінерального живлення рослин..Біологічне	4	6	6	16

	у перетворенні речовин і енергії.		перетворення мікроорганізмами органічних та мінеральних сполук вуглецю, фосфору, сірки і заліза, азоту				
Всього за змістовий модуль				**4**	**6**	**6**	**16**
6.	Систематика і фізіологія мікроорганізмів.	1	Морфологія і систематика мікроорганізмів. Їх фізіологія та біохімія	4	6	6	16
		2	Взаємовідношення мікроорганізмів і рослин Використання в сільському господарстві мікроорганізмів і препаратів мікробного походження для покращення кореневого живлення, захисту і стимуляції росту рослин	4	6	4	14
Всього за змістовий модуль				**8**	**12**	**10**	**30**
Всього годин по навчальній дисципліні				**40**	**60**	**50**	**150**

7. Зміст навчальної дисципліни

7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Назва змістового модуля	Кількість годин і кредитів		
	год	кредитів	%
1. Фізіологія тамікробіологіярослинноїклітини	24	0,80	16,0
2. Водообмін рослини	32	1,08	21,3
3. Фотосинтез	28	0,93	18,7
4.Дихання рослин	20	0,66	13,3
5.Мінеральне живлення. Роль мікроорганізмів у перетворенні речовин і енергії	16	0,53	10,7
6.Систематика і фізіологія мікроорганізмів	30	1,00	20,0
Всього	**150**	**5,0**	**100,0**

7.2. Склад, обсяг і терміни виконання змістових модулів

Назва змістового модуля	Кількість годин	Термін виконання (тиждень)
1. Фізіологія тамікробіологіярослинноїклітини	24	7
2. Водообмін рослини	32	15
3. Фотосинтез	28	6
4. Дихання рослин	20	12
5. Мінеральне живлення. Роль мікроорганізмів у перетворенні речовин і енергії	16	-
6.Систематика і фізіологія мікроорганізмів	30	20
Всього	**150**	**х**

7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

ФІЗІОЛОГІЯ ТА МІКРОБІОЛОГІЇ РОСЛИННОЇ КЛІТИНИ

Лекція 1. Предмет і задачі фізіології рослин, місце в системі біологічних наук. Білки, їх структура та функції. Хімічний склад білків.

Значення фізіології рослин в розвитку с\ г наук. Короткий огляд історії науки. Основні методи фізіології і біохімії рослин.

Структура рослинної клітини. Клітина як носій життя. Загальна морфологія рослинної клітини Основні компоненти клітини. Ядро, оболонка ядра, нуклеоплазма, хроматин, ядерця, пластиді, мітохондрії, ендоплазматичний ретикулюм, рибосоми, апарат Гольджі, лизосоми, мікротрубочки й інші структури.

Амінокислоти, пептиди, рівні організації білкової молекули, класифікація білків, денатурація, заряд білків. Роль білків в життєдіяльності рослин. Цитозоль та його властивості. Хімічний склад, будова. Механізм і кінетика ферментативних реакцій. Класифікація і номенклатура ферментів. Кофактори ферментів. Регуляція ферментного апарату клітини.

Key words: *the plant cell, core, core shell, nucleoplasm, chromatin, nucleoli, plastide, mitochondria, endoplasmic reticulum, ribosomes, Golgi apparatus, microtubule lysosomes,* ***:*** *proteins, chemical composition, amino acids, peptides, levels of protein molecule, Cytosol, Enzyme cofactors*

Лекція 2-3

Key wordsЛекція 3. Вуглеводи і ліпіди рослинної клітини. Структура і функції.**Нуклеїнові кислоти , їх будова, функції. Роль НК в життєдіяльності рослин.**

Коротка характеристика основних груп вуглеводів в рослинній клітині. Роль вуглеводів. Будова і функції клітинної стінки. Пори, плазмодесми, апопласт клітинних оболонок. Утворення й ріст клітинних оболонок.

Ліпіди рослин, будова та основі групи. Роль в життєдіяльності рослин. Біологічні мембрани. Структура та функції мембран. Плазмалема, тонопласт, ендоплазматичний ретикулюм, інші компартменти цитоплазми.

Синтез ДНК. Структура ДНК. Структура РНК. ДНК як генетичний матеріал. Структура і будова хромосом. Біосинтез білків, матричний характер. Основні етапи біосинтезу білків. Регуляція біосинтезу в клітині. Фази трансляції. Кофактори трансляції. Роль рибосом.

Key words: *carbohydrates, lipids,pores, plasmodesma, apoplast of cell membranes, cytoplasmic compartments, nucleic acids, DNA synthesis, the structure of RNA, genetic material, structure of chromosomes, the biosynthesis of proteins, broadcast phases*

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

ВОДООБМІН У РОСЛИН

Лекція 4-5. Роль води для рослин. Фізичне та хімічне властивості води. Молекулярна будова води.Корінь як орган поглинання води.

Стан води у клітині. Клітина як осмотична система. Осмотичний тиск. Осмотичний потенціал води. Прихід води в клітину. Роль вакуолі. Поняття про матричний і осмотичний потенціал. Плазмоліз. Тургор.

Формі ґрунтової вологи. Поняття про симпласт і апопласт кореня. Поглинання і переміщення води в корені. Кореневий тиск, механізми, що забезпечують кореневий тиск. Механізми регуляції поглинання води.

Key words: *waterforplants, molecular structure, osmotic system, osmotic pressure, osmotic potential, plasmolysis, turgor, the root, soil moisture, symplast, apoplast, root pressure, water absorption*

Лекція 6-8. Транспірація, її біологічне значення.Фізіологічні основи зрошення рослин. Водний баланс рослин.

Лист як орган транспірації. Тканини листа і їх значення в випаровуванні води. Продихова транспірація. Добова періодичність продихової транспірації. Позапродихова транспірація.

Гутація. Фактори середовища і процес транспірації. Транспіраційний коефіцієнт, значення, вплив факторів на ТК .

Пересування води по судинній системи. Поняття адгезії і когезії. Непреривність водної фази в рослинах. Висхідна течія, низхідна течія води. Роль градієнта водного потенціалу.

Використання води фітоценозом. Випаровування води фітоценозом. Водостимуюча сила ґрунту. Водний дефіцит. Характеристика різних груп рослин . Обгрунтування поливних норм, способи і строки полива. Вплив збитку води на рослини Посухостійкість та жаростійкість. Атмосферна і ґрунтова посуха. Ксерофіти. Сукуленти. Мезофіти. Створення оптимального водного режиму. Критичні періоди онтогенезу. Боротьба з посухою рослин.

Key words: *transpiration,the leaf, evaporation of water, stomatal transpiration, guttation, the vascular system, water potential gradient, plantirrigation, water balance, evaporation of water, power of soil, the water deficit, irrigation rates, drought resistance, heat resistance*

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

ФОТОСИНТЕЗ

Лекція 9-10. Планетарне значення фотосинтезу. Лист як орган фотосинтезу.Метаболізм карбону у фотосинтезі.

Значення тканини листка в процесі фотосинтезу. Будова і функції хлоропластів . Будова і функції пігментів рослин. Спектрі дії пігментів листка. Роль судинно-волокнистих пучків. Відтік продуктів фотосинтезу. Регулювання транспорту асімілятів. Фотосинтетичний потенціал рослин. Фотосинтез і обмін речовин у рослинному організмі.

Енергетика фотосинтезу. Процеси поглинання світла пігментами листків. Функціональні одиниці фотосинтезу. Реакційний центр. Квантовий вихід фотосинтезу. Модель світлових реакцій. Циклічне і нециклічне фосфорилювання. Електрон-транспортні ланцюги. Система виділення кисню. Механізм фоторедукції. Механізм фотофосфорилювання. Продукти світлової фази.

Темнова фаза фотосинтезу. Фіксація вуглецю у циклі Кальвіна (С3 - рослини), С4 - шлях фотосинтезу, фотосинтез за типом товстянкових. Фотодихання, значення процесу Ендогенні механізми регуляції фотосинтезу (на рівні листка, на рівні рослини).

Keywords:*photosynthesis, chloroplasts, plantpigments,vascularfibrousbundles, assimilatetransport, energyofphotosynthesis,mechanismofphotoreduction, photophosphorylation, lightphase, carbon metabolism, the dark phase of photosynthesis, fixation of carbon, Calvin cycle, photo-breathing, endogenous mechanisms*

Лекція 11-12. Фотосинтез як основа продуктивності с/г рослин.

Фотосинтетичний потенціал. Інтенсивність фотосинтезу. Чиста добова продуктивності фотосинтезу. ФАР, значення в продуктивності рослин. КПД фотосинтезу. Шляхи підвищення продуктивності фотосинтезу та інтенсивності фотосинтезу в посівах. Структура посівів і фотосинтез.

Вирощування рослин при штучному освітленні. Світлокультура.Алелопатія в біоценозі. Водний баланс біоценозу. Тепловий баланс біоценозу . Значення в с/г діяльності.

Key words: *photosynthetic potential, the intensity of photosynthesis,the daily net productivity, PHAR, productivity of photosynthesis, structure of crops, light culture, allelopathy, the water balance, the heat balance*

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4

ДИХАННЯ РОСЛИН

Лекція 13-14. Значення дихання для рослин. Теорія дихання. **Шляхи дихання. Хімічна природа.**Дихання аеробне. Бродіння. Ферменти і субстрати дихання. Будова та функції АТФ. Дегідрогенази, оксидази, оксидоредуктази, значення в процесі дихання. АТФ, як універсальний чинник енергії. Різноманітні органічні речовини як субстрати дихання.

Значення в життєдіяльності рослин, основні етапи, регуляція. Інші шляхи дихання. Гліоксилатний цикл. Пентозофосфтний шлях. Альтернативні термінальні оксидази. Значення.

Keywords:*thetheoryofbreathing, aerobicrespiration, fermentation, Enzymes, substrates, ATP, dehydrogenases, oxidases, oxidoreductases,ways of breathing, chemical nature, glyoxylate cycle, pentose phosphate way, alternative terminal oxidases.*

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5

МІНЕРАЛЬНЕ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН. РОЛЬ МІКРООРГАНІЗМІВ У ПЕРЕТВОРЕННІ РЕЧОВИН І ЕНЕРГІЇ

Лекція 15-16. Основні елементи мінерального живлення рослин. Біологічне перетворення мікроорганізмами органічних та мінеральних сполук вуглецю, фосфору, сірки і заліза, азоту

Поглинання речовин через мембрани. Пасивне транспортування, активне транспортування. Протонний насос. Клітинна оболонка та її функції. Надходження іонів до цитоплазми через плазмалему.

Основні особливості метаболічних процесів, механізм приходу речовин з ґрунту в корені. Транспортування елементів мінерального живлення. Апопластичний і симпластичний шлях. Роль кореня як органа поглинання, засвоєння мінеральних речовин. Синтез речовин. Дальній транспорт речовин.

Засвоєння мінеральних речовин. Поглинання мінеральних елементів через листя.

Key words: *elements of mineral nutrition, Macroelements, trace elements, passive transportation, active transportation, hte proton pump, the cell wall, soil, plant nutrition, metabolic processes, transportation of elements, apoplastic way, symplastic way, the role of the root*

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 6

СИСТЕМАТИКА І ФІЗІОЛОГІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ

Лекція 17-18. Морфологія і систематика мікроорганізмів. Їх фізіологія та біохімія

Предмет і завдання мікробіології.Значення мікроорганізмів у природі і житті людини.Короткий історичний нарис розвитку мікробіології.Хімічний склад бактеріальної клітини. Способи живлення бактерій. Механізми живлення бактерій. Ріст і розмноження бактерій. Пігменти бактерій, грибів, актиноміцетів. Ферменти бактерій. Дихання бактерій. Методи культивування аеробних і анаеробних бактерій.

Keywords: *microbiology, microorganisms, bacterialcell, bacterialnutrition, bacterialpigments, fungi, actinomycetes, aerobicandanaerobicbacteria.*

Лекція 19-20. Взаємовідношення мікроорганізмів і рослин. Використання в сільському господарстві мікроорганізмів і препаратів мікробного походження для покращення кореневого живлення, захисту і стимуляції росту рослин

Мікроорганізми, зони кореня і їх вплив на рослину.Симбіоз мікроорганізмів з рослинами. Епіфітні мікроорганізми і зберігання врожаю.Розвиток на рослинах токсичних грибів.Явище мікробного антагонізму і самоочищення фунту. Роль кореневої системи рослин у селекції мікроорганізмів-антагоністів. Інтенсифікація самоочищення ґрунту від патогенних мікроорганізмів шляхом підбору різних видів рослин у сівозміні. Використання мікроорганізмів-антагоністів і антибіотичних речовин для боротьби з хворобами рослин і профілактики захворювань. Антибіотичні речовини, що використовують для захисту рослин. Мікробіологічні методи боротьби із шкідливими комахами. Бактерії та їх використання для знищення комах-шкідників. Грибні і вірусні препарати, що застосовують для захисту від шкідників. Знищення гризунів за допомогою мікробіологічних препаратів.

Препарати мікробного походження, що стимулюють ріст рослин. Гіберелін і його використання.

Key words*: symbiosis of microorganisms, epiphytic microorganisms, toxic fungi, microbial antagonism, selection of antagonist microorganisms, self-cleaning of soil, antibiotics, drugs, gibberellin.*

7.4. Перелік та план практичних занять
План практичних занять

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1
Фізіологія та мікробіологія рослинної клітини (10 годин)

1-2. **Фізіологічні основи життєдіяльності рослинної клітини**Вплив аніонів і катіонів на форму і час плазмолізу. Явище плазмолізу . Різні форми плазмолізу. Значення процесу. Діагностика пошкодження рослинних тканин. Вплив іонів амонію на в‘язкість цитоплазми. Зміна функціональної активності клітини.

3-4. **Вплив антропогенних факторів на проникність клітинних мембран рослинної клітини**Проникність нативних і пошкоджених мембран клітини. Дія різних факторів на проникність клітинних мембран рослинної клітини. Плазмоліз і деплазмоліз в рослинних клітинах. Значення явища плазмолізу і деплазмолізу у процесах життєдіяльності клітин.

5. **Залежність руху цитоплазми від грунтово-кліматичних чинників** Вплив факторів на швидкість руху цитоплазми. Виявлення руху цитоплазми, швидкості руху, впливу факторів на рух. Визначення в’язкості цитоплазми по часу плазмолізу. Виявлення в’язкості цитоплазми у різних за віком клітин. Визначення життєздатності насіння.

Колоквіум за модулем 1.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2
Водообмін у рослин (12 годин)

6-7. **Види тиску в клітинах та їх вплив на продуктивність рослин**Визначення осмотичного тиску клітинного соку. Стан клітин в різних розчинах. Формула визначення сисної сили тканин. Визначення вмісту води і сухих речовин у рослинах. Визначення вмісту води в процентах до відносно сирої та сухої маси.

8-9. **Транспірація та її види**. Визначення інтенсивності транспірації. Вплив факторів на інтенсивність транспірації. Формулі визначення відносної транспірації. Визначення концентрації клітинного соку і осмотичного потенціалу рефрактометричним методом. Визначення концентрації клітинного соку у різних екологічних груп рослин.

10-11.**Вплив транспірації на різні групи рослин**.Визначення інтенсивності транспірації у різних екологічних груп рослин. Інтенсивність транспірації у гігрофітних, ксерофітних, мезофітних рослин. Визначення водозатримуючої здатності рослин. Вплив умов вирощування на водозатримуючу здатність рослин.

Колоквіум за модулем 2.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3
Фотосинтез (10 годин)

12-13. **Форми хлорофілу в рослині**. Екстракція пластидних пігментів з листків. Розподіл пігментів за Краусом. Одержання хлорофіліну. Будова пігментів листка. Виділення пігментів етанолом.

14-15.**Вплив умов вирощування на продуктивність хлорофілу**.Хімічні властивості пігментів листка. Кількісне визначення хлорофілу калориметричним методом. Залежність його вмісту від віку листків, умов освітлення, живлення рослин.

16.**Фотосинтез і врожай.**Визначення чистої продуктивності фотосинтезу. Чиста добова продуктивності фотосинтезу. ФАР, значення в продуктивності рослин. КПД фотосинтезу. Визначення чистої продуктивності фотосинтезу. Чиста добова продуктивності фотосинтезу. ФАР , значення в продуктивності рослин. КПД фотосинтезу. Рішення задач.

Колоквіум за модулем 3.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4
Дихання рослин (10 годин)

17-18. **Дихання – основа біохімічних процесів. Визначення інтенсивності дихання насіння.**Визначення інтенсивності дихання насіння. Методи визначення інтенсивності дихання в різних рослинних об'єктів за кількістю відділеної CO2.

19.**Дія інгібіторів на активність води в тканинах картоплі.**

20-21.**Залежність дихального коефіцієнта від типу рослин**Визначення дихального коефіцієнта. Визначення дихального коефіцієнта у різних видів рослин.

Колоквіум за модулем 4.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5
Мінеральне живлення рослин. Роль мікроорганізмів у перетворенні речовин і енергії (6 годин)

22. **Вплив видів добрив на продуктивність рослин**.Вплив окремих елементів на ріст рослин Пророщування насіння та вирощування рослин в різних культурах.

23-24. **Вміст нітратів та якість сировини**. Визначення нітратів в рослинах і субстратах. Хімічний аналіз соку рослин картопля, капусти, моркві.

Колоквіум за модулем 5.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 6
Систематика і фізіологія мікроорганізмів (12 годин)

25-26. **Дослідження маслянокислого бродіння. Дослідження морфології та біохімічної активності маслянокислих бактерій.** Селективне виділення маслянокислих бактерій з природних джерел існування
27-28. **Дослідження спиртового бродіння.** Приготування та аналіз середовища культивування дріжджів та посівного матеріалу. Аналіз показників культуральної рідини
29-30**. Дослідження молочнокислого бродіння**. Аналіз бродіння.Отримання молочнокислих бактерій. Вивчення морфології клітин та аналіз середовищаЯкісні реакції на молочну кислоту.
Колоквіум за модулем 6
Консультації. Екзамен.

Форма контролюзнань студентів на практичних заняттях

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Семестр 3		
Змістовий модуль 1. Фізіологія та біохімія рослинної клітини	**10**	**х**
1-2. Вплив аніонів і катіонів на форму і час плазмолізу. Явище плазмолізу . Різні форми плазмолізу. Значення процесу. Діагностика пошкодження рослинних тканин. Вплив іонів амонію на в‘язкість цитоплазми. Зміна функціональної активності клітини.	4	Усне опитування
3-4. Проникність нативних і пошкоджених мембран клітини. Дія різних факторів на проникність клітинних мембран рослинної клітини	4	
5.Вплив факторів на швидкість руху цитоплазми. Виявлення руху цитоплазми, швидкості руху, впливу факторів на рух. Визначення в’язкості цитоплазми по часу плазмолізу. Виявлення в’язкості цитоплазми у різних за віком клітин. Визначення життєздатності насіння.	2	Колоквіум, тестування, перевірка самостійної роботи
Змістовий модуль 2. Водообмін у рослин	**12**	**х**
6-7. Визначення осмотичного тиску клітинного соку. Стан клітин в різних розчинах. Формула визначення сисної сили тканин.Визначення вмісту води і сухих речовин у рослинах. Визначення вмісту води в процентах до відносно сирої та сухої маси.	4	Усне опитування
8-9. Визначення інтенсивності транспірації. Вплив факторів на інтенсивність транспірації. Формулі визначення відносної транспірації.	4	
10-11.Визначення інтенсивності транспірації у різних екологічних груп рослин. Інтенсивність транспірації у гігрофітних, ксерофітних,	4	Колоквіум, тестування, перевірка самостійної роботи

мезофітних рослин.		
Змістовий модуль 3. Фотосинтез	**10**	**х**
12-13. Екстракція пластидних пігментів з листків. Розподіл пігментів за Краусом. Одержання хлорофіліну.Будова пігментів листка. Виділення пігментів етанолом.	4	Усне опитування
14-15. Хімічні властивості пігментів листка. Кількісне визначення хлорофілу калориметричним методом. Залежність його вмісту від віку листків, умов освітлення, живлення рослин.	4	Усне опитування
16. Визначення чистої продуктивності фотосинтезу. Чиста добова продуктивності фотосинтезу. ФАР, значення в продуктивності рослин. КПД фотосинтезу	2	Колоквіум, тестування
Змістовий модуль 4. Дихання рослин	**10**	**х**
17-18.Визначення інтенсивності дихання насіння. Методи визначення інтенсивності дихання в різних рослинних об'єктів за кількістю відділеної CO2.	4	Розв’язання задач
19.Дія інгібіторів на активність води в тканинах картоплі.	2	Усне опитування
20-21.Визначення дихального коефіцієнта. Визначення дихального коефіцієнта у різних видів рослин.	4	Розв’язання задач, Колоквіум, тестування,
Змістовий модуль 5.Мінеральне живлення рослин.Роль мікроорганізмів у перетворенні речовин і енергії	**6**	**х**
22.Вплив окремих елементів на ріст рослин Пророщування насіння та вирощування рослин в різних культурах.	2	Усне опитування
23-24.Визначення нітратів в рослинах і субстратах. Хімічний аналіз соку рослин картопля, капусти, моркві.	4	Усне опитування
Змістовий модуль 6. Систематика і фізіологія мікроорганізмів	**12**	Розв’язання задач,
25-26.Дослідження маслянокислого бродіння. Дослідження морфології та біохімічної активності маслянокислих бактерій	4	Усне опитування
27-28Дослідження спиртового бродіння.	4	Усне опитування
29-30. Дослідження молочнокислого бродіння.	4	Колоквіум, тестування, екзамен
Разом по дисципліні	**60**	**х**

*****див. Перелік тем індивідуальних робіт

Перелік тем та завдання до індивідуальних робіт

1. Будова рослинної клітини. Роль окремих органел.
2. Мембрани рослин, будова, функції.
3. Хімічний склад, будова і функції клітинної стінки рослин.
4. Білки рослин, структура і функції.

5. Ліпіди рослин, хімічний склад, структура, функції.
6. Вуглеводи рослин, класифікація, склад, будова, функції.
7. Ферменти рослин, природа, будова, функції.
8. Способи регуляції активності ферментів у рослинах.
9. Нуклеїнові кислоти, хімічний склад, структура, функції.
10. Біосинтез білків у рослинах, основні етапи.
11. Вітаміни, класифікація, фізіологічна роль.
12. Механізми поглинання води рослинною клітиною.
13. Процес транспірації, його біологічне значення.
14. Будова і механізм функціонування продихів.
15. Особливості кореневої системи як органа поглинання води.
16. Механізми поглинання води кореневою системою.
17. Рух води в рослинах. Двигун водного потоку.
18. Залежність транспірації від внутрішніх і зовнішніх факторів. Добовий хід транспірації. Показники транспірації.
19. Вплив зовнішніх факторів на водообмін рослин.
20. Водний дефіцит, вплив на хід біологічних процесів.
21. Посухостійкість рослин. Вплив на рослини надлишку води.
22. Планетарна роль зелених рослин. Колообіг СО2 і 02.
23. Особливості будови листка як органу фотосинтезу.
24. Хімічні і оптичні властивості пігментів листка.
25. Будова і функції хлоропластів у рослинній клітині.
26. Первинні процеси фотосинтезу. Структура і функції реакційного центру.
27. Світлова фаза фотосинтезу, механізм функціонування фотосистеми 1 і 2.
28. Фіксація СО2 у Сз - рослин (цикл Кальвіна).
29. Фотодихання, суть процесу, значення в накопиченні рослиною сухих речовин.
30. Особливості фіксації СО2 у С4- рослин. Цикл Хетча-Слейка.

7.5. Тема, форма контролю та перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання

№ п/п	Тема	Кількість годин	Форма самостійної роботи	Форма контролю і перевірки	Кількість балів
1	2	3	4	5	6
Модуль 1. Фізіологія та мікробіологія рослинної клітини					
1	Біосинтез білків, жирів, вуглеводів	8	реферат, доповідь, презентація	захист	1-2
Модуль 2. Водообмін рослин					
2	Форми ґрунтової вологи	10	реферат, доповідь, презентація	захист	1-2
Модуль 3. Фотосинтез					
3	Вплив факторів середовища	10	реферат, доповідь,	захист	1-2

	на фотосинтез		презентація		
Модуль 4. Дихання рослин					
4	Роль дихання в формуванні продуктивності рослин	6	реферат, доповідь, презентація	захист	1-2
Модуль 5. Мінеральне живлення. Роль мікроорганізмів у перетворенні речовин і енергії					
5	Некореневе живлення рослин	6	реферат, доповідь, презентація	захист	1-2
Модуль 6. Систематика і фізіологія мікроорганізмів.					
6	Морфологія і систематика мікроорганізмів. Їх фізіологія та біохімія. Взаємовідношення мікроорганізмів і рослин. Використання мікроорганізмів в сільському господарстві	10	реферат, доповідь, презентація	захист	1-2
	Разом	**50**			**6-12**

7.6 Питання для поточного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

Питання для поточного контролю знань

(самостійне опрацювання)

1. Основні закономірності розпаду речовин у пентозофосфатному і гліоксилатному циклах. Значення процесів.
2. Дихання, енергетичний баланс. Взаємозв'язок з іншими процесами.
3. Обмін вуглеводів у рослинах, основні закономірності.
4. Обмін амінокислот і білків у рослинах.
5. Особливості обміну речовин у проростаючому насінні.
6. Залежність інтенсивності дихання від зовнішніх факторів середовища.
7. Дихальний коефіцієнт, засоби вивчення, біологічна суть.
8. Взаємозв'язок дихання і фотосинтезу. Роль у накопиченні рослиною сухихречовин.
9. Макро і мікроелементи, їх фізіологічна роль.
10. Механізм поглинання елементів мінерального живлення рослинною клітиною.
11. Механізм активного транспорту речовин через мембрани.
12. Особливості кореневої системи як органа поглинання води і мінеральних речовин.
13. Поглинання і засвоєння мінеральних речовин кореневою системою рослин
14. Грунт як джерело поживних речовин для рослинного організму.
15. Поглинання і перетворення азотистих речовин в рослинах. Роль амідів
16. Механізми транспорту речовин в рослинах. Потік по рослині поживних речовин.
17. Кругообіг елементів мінерального живлення (реутилізація).
18. Зовнішні ознаки недостатньої кількості елементів мінерального живлення рослин.
19. Тотипотентність клітин. Суттєвість і фізіологічна роль диференціальної активації генів у процесі росту і розвитку рослин.
20. Дія ауксину на ріст і розвиток рослин.
21. Гібереліни і цитокініни як регулюючі фактори росту і розвитку рослин.
22. Вплив етилену і абсцизової кислоти на ріст і розвиток рослин.
23. Фізіологічні основи використання хімічних регуляторів росту рослин.
24. Світло як фактор, регулюючий ріст і розвиток рослин. Фітохромна система.
25. Вплив температури і вологості на ріст і розвиток рослин.
26. Фотоперіодизм, його значення в генеративному розвитку рослин.
27. Основні закономірності росту та онтогенезу рослинних клітин.
28. Явище полярності у рослин.
29. Періодичність росту. Ритміка фізіологічних процесів.

30. Фізіологічні основи спокою рослинного організму.
31. Фізіологічні процеси при формуванні плодів і насіння.
32. Тропізми, настії, фізіологічні механізми руху рослин.
33. Фізіологічна природа посухостійкості рослин. Стійкість рослин до високих температур.
34. Фізіологічна природа холодостійкості рослин. Засоби підвищення стійкості рослин до низьких температур.
35. Основні типи пошкодження рослин при перезимівлі. Фізіологічні основи зимостійкості рослин.
36. Фізіологічні причини полягання рослин. Способи боротьби з ним.

Перелік питань для підсумкового контролю знань

1. Будова рослинної клітини. Роль окремих органел.
2. Мембрани рослин, будова, функції.
3. Хімічний склад, будова і функції клітинної стінки рослин.
4. Білки рослин, структура і функції.
5. Ліпіди рослин, хімічний склад, структура, функції.
6. Вуглеводи рослин, класифікація, склад, будова, функції.
7. Ферменти рослин, природа, будова, функції.
8. Способи регуляції активності ферментів у рослинах.
9. Нуклеїнові кислоти, хімічний склад, структура, функції.
10. Біосинтез білків у рослинах, основні етапи.
11. Вітаміни, класифікація, фізіологічна роль.
12. Механізми поглинання води рослинною клітиною.
13. Процес транспірації, його біологічне значення.
14. Будова і механізм функціонування продихів.
15. Особливості кореневої системи як органа поглинання води.
16. Механізми поглинання води кореневою системою.
17. Рух води в рослинах. Двигун водного потоку.
18. Залежність транспірації від внутрішніх і зовнішніх факторів. Добовий хід транспірації. Показники транспірації.
19. Вплив зовнішніх факторів на водообмін рослин.
20. Водний дефіцит, вплив на хід біологічних процесів.
21. Посухостійкість рослин. Вплив на рослини надлишку води.
22. Планетарна роль зелених рослин. Колообіг СО2 і 02.
23. Особливості будови листка як органу фотосинтезу.
24. Хімічні і оптичні властивості пігментів листка.
25. Будова і функції хлоропластів у рослинній клітині.
26. Первинні процеси фотосинтезу. Структура і функції реакційного центру.
27. Світлова фаза фотосинтезу, механізм функціонування фотосистеми 1 і 2.
28. Фіксація СО2 у Сз - рослин (цикл Кальвіна).
29. Фотодихання, суть процесу, значення в накопиченні рослиною сухих речовин.

30. Особливості фіксації CO2 у С4- рослин. Цикл Хетча-Слейка.
31. Особливості поглинання CO2 у сукулентів. Фотосинтез за типом товстянкових.
32. Залежність інтенсивності фотосинтезу від зовнішніх факторів середовища.
33. Основні показники, які характеризують фотосинтетичну активність посівів.
34. Взаємозв'язок між накопиченням рослиною сухої речовини і поглинаннямCO$_2$.
35. Інтенсивність фотосинтезу, значення в формуванні врожаю, методи вивчення.
36. Інтенсивність фотосинтезу і транспортування асимілятів у рослинах. Взаємозв'язок процесів.
37. Основні закономірності обміну речовин у рослинах.
38. Роль процесу дихання в життєдіяльності рослин.
39. Структура, хімічний склад і функції АТФ у рослинній клітині.
40. Хімічна природа і функції дегідрогеназ у процесі росту і розвитку рослин.
41. Хімічна природа і функції оксидаз у процесі дихання.
42. Анаеробна фаза дихання. Суть процесу гліколізу, його основні етапи.
43. Аеробна фаза дихання. Цикл Кребса, його біологічна суть.
44. Енергетика дихання. Локалізація і механізм функціонування електрон-транспортних ланцюгів.
45. Окисне фосфорилювання, механізм і локалізація процесу в органоїдахклітини.
46. Основні закономірності розпаду речовин у пентозофосфатному ігліоксилатному циклах. Значення процесів.
47. Дихання, енергетичний баланс. Взаємозв'язок з іншими процесами.
48. Обмін вуглеводів у рослинах, основні закономірності.
49. Обмін амінокислот і білків у рослинах.
50. Особливості обміну речовин у проростаючому насінні.
51. Залежність інтенсивності дихання від зовнішніх факторів середовища.
52. Дихальний коефіцієнт, засоби вивчення, біологічна суть.
53. Взаємозв'язок дихання і фотосинтезу. Роль у накопиченні рослиною сухих речовин.
54. Макро і мікроелементи, їх фізіологічна роль.
55. Механізм поглинання елементів мінерального живлення рослинною клітиною
56. Механізм активного транспорту речовин через мембрани.
57. Особливості кореневої системи як органа поглинання води і мінеральних речовин.
58. Поглинання і засвоєння мінеральних речовин кореневою системою рослин
59. Грунт як джерело поживних речовин для рослинного організму.
60. Поглинання і перетворення азотистих речовин в рослинах. Роль амідів

61. Механізми транспорту речовин в рослинах. Потік по рослині поживних речовин.
62. Кругообіг елементів мінерального живлення (реутилізація).
63. Зовнішні ознаки недостатньої кількості елементів мінерального живлення рослин.
64. Тотипотентність клітин. Суттєвість і фізіологічна роль диференціальної активації генів у процесі росту і розвитку рослин.
65. Дія ауксину на ріст і розвиток рослин.
66. Гібереліни і цитокініни як регулюючі фактори росту і розвитку рослин.
67. Вплив етилену і абсцизової кислоти на ріст і розвиток рослин.
68. Фізіологічні основи використання хімічних регуляторів росту рослин.
69. Світло як фактор, регулюючий ріст і розвиток рослин. Фітохромна система.
70. Вплив температури і вологості на ріст і розвиток рослин.
71. Фотоперіодизм, його значення в генеративному розвитку рослин.
72. Основні закономірності росту та онтогенезу рослинних клітин.
73. Явище полярності у рослин.
74. Періодичність росту. Ритміка фізіологічних процесів.
75. Фізіологічні основи спокою рослинного організму.
76. Фізіологічні процеси при формуванні плодів і насіння.
77. Тропізми, настії, фізіологічні механізми руху рослин.
78. Фізіологічна природа посухостійкості рослин. Стійкість рослин до високих температур.
79. Фізіологічна природа холодостійкості рослин. Засоби підвищення стійкості рослин до низьких температур.
80. Основні типи пошкодження рослин при перезимівлі. Фізіологічні основи зимостійкості рослин.
81. Фізіологічні причини полягання рослин. Способи боротьби з ним.

8. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Оцінювання результатів навчання проводиться відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.258.01-00.2018 та Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.270.01-00.2020.

Підсумкове оцінювання результатів навчання в університеті здійснюється за єдиною 100-бальною шкалою. Оцінка здобувача вищої освіти відповідає відношенню встановленого при оцінюванні рівня сформованості професійних та загальних компетентностей до запланованих результатів навчання (у відсотках).

Підсумкова оцінка з освітнього компоненту «Фізіологія рослин з основами мікробіології», підсумковою формою контролю за яким встановлено екзамен, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час екзамену.

Мінімальний пороговий рівень оцінки з освітнього компоненту складає 60 відсотків від максимально можливої кількості балів. Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до підсумкового оцінювання, якщо під час семестру він: не досяг мінімального порогового рівня оцінки тих результатів навчання, які не можуть бути оцінені під час підсумкового контролю; якщо під час семестру він набрав кількість балів, недостатню для отримання позитивної оцінки навіть у випадку досягнення ним на підсумковому контролі максимально можливого результату.

Оцінювання результатів навчання під час семестру включає оцінювання знань здобувача під час практичних занять, індивідуальної роботи, самостійної роботи і неформальної освіти. Оцінювання знань здобувача під час практичних занять відбувається за такими критеріями: своєчасність та правильність виконання завдань практичної роботи; повнота і правильність відповіді під час усного опитування та інших передбачених форм контролю. Під час оцінювання індивідуальної роботи здобувача враховується її вид, актуальність, правильність виконання. Під час оцінювання робіт, які винесено на обов’язкове самостійне виконання, враховується своєчасність та правильність виконання самостійної роботи та розуміння змісту завдання і його вирішення. Під час оцінювання результатів неформальної освіти здобувача враховується відповідність напряму та змісту тематики дисципліни, актуальність, документальне підтвердження участі у заході.

Зміст лекційного матеріалу, словник основних термінів, методичні

рекомендації для практичних робіт та самостійної роботи здобувачів, індивідуальні завдання, критерії та форми оцінювання, напрями наукової роботи розміщено на сторінці дисципліни у Moodle(https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=87) Основними deadline залежно від виду роботи є: наступне практичне заняття, підсумковий контрольний захід зі змістового модулю, атестація, день складання екзамену.

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

№ п/п	Вид контролю знань	Модулі						Всього
		1	2	3	4	5	6	
1.	Виконання практичних робіт	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	12/6
2.	Колоквіум, усне опитування	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/2	24/17
3.	Самостійна робота, тестування	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	12/6
4.	Індивідуальна робота	1/0,5	1/0,5	1/0,5	1/0,5	1/0,5	1/0,5	6/3
5	Написання тез доповідей, участь у конференціях							3/2
6	Участь у заходах неформальної освіти за наявності документального підтвердження	-	-	-	-	-	-	3/2
Всього за семестр								**60/36**
Крім того екзамен		-	-	-	-	-	-	**40/24**
Усього (балів)								**100/60**

Примітка – у чисельнику максимальна, а у знаменнику мінімальна кількість балів.

Підсумковий контроль знань здійснюється шляхом складання екзамену в письмовій формі з додатковими питаннями в усній формі. До екзамену допускається здобувач вищої освіти, який виконав усі види робіт, що передбачені навчальною програмою відповідно до навчального плану і за результатами поточного контролю набрав не менш ніж мінімальну кількість балів.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання – екзамен

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	**A**	**5 (відмінно)**
82-89	**B**	**4 (добре)**
75-81	**C**	**4 (добре)**
64-74	**D**	**3 (задовільно)**
60-63	**E**	**3 (задовільно)**
35-59	**FX***	**не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)***

0-34	**F***	**не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)***

*** Оцінки FX таF у залікову книжку здобувача вищої освіти не виставляється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у МНАУ.**

Здобувач вищої освіти має право складати підсумковий семестровий екзамен (у письмовій формі) під час екзаменаційної сесії, до якої він допускається, якщо за виконання всіх контрольних заходів, передбачених протягом семестру, студент набирає 36 і більше балів. У цьому випадку оцінка за екзамен складається із суми балів, отриманих протягом семестру (36-60 балів), і балів, отриманих під час складання екзамену . При цьому здобувач вищої освіти може отримати на екзамені (24-40 балів). Якщо кількість балів отриманих на іспиті менше 24 балів, то здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку.

Здобувачі вищої освіти, що набрали впродовж семестру менше 36 балів (із можливих 60) до сесії не допускаються і автоматично отримують незадовільну оцінку. До складання екзамену такі здобувачі вищої освіти можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість семестрових балів.

Здобувачі вищої освіти, що хворіли і мають відповідні довідки медичних установ або були відсутні з інших поважних причин і не могли брати участь у контрольних заходах, проходять контроль під час спеціально встановлених додаткових занять за узгодженням з викладачами за графіком, що розроблює деканат факультету.

Якщо здобувач вищої освіти на екзамені отримує незадовільну оцінку, то він має право на одне перескладання викладачеві, друге перескладання приймає комісія, створена за вказівкою декана факультету. Якщо здобувач вищої освіти студент отримує незадовільну оцінку під час складання комісії, його відраховують з університету.

За будь-якої форми здобуття освіти оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти є ідентичним.

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Лабораторія фізіології рослин та сільськогосподарської мікробіології № 306 (66,0 м^2)

Навчальний корпус № 1, вул. Генерала Карпенка, 73

Спеціальне технічне обладнання:

Ноутбук Dell inspiron 15 – 1 шт.

Іонометр 1018 – 1 шт.

pH-метр стаціонарний МР 511 – 1 шт.

Термостат – 1 шт.

Рефрактометр – 1 шт.

Апарат АСД – 1 шт.
Мікроскоп XS-2610 – 7 шт.
Мікроскоп «Біолам» – 6 шт.
Цифрова кольорова відеокамера – 1 шт.
Цетрифуга – 1 шт.
Ваги ВТТК -500 – 1 шт.
Шафа сушильна універсальна 5 UФ-4 – 1 шт.
Сахариметр – 1 шт.
Пробірки – 30 шт.
Чашки Петрі – 20 шт.
Спиртівка – 10 шт.
Предметні скельця - 30 шт.
Покривні скельця – 30 шт.
Пінцети – 10 шт.
Скальпелі – 5 шт.
Петлетримачі мікробіологічні – 10 шт.
Прикладне програмне забезпечення:
Корпоративне ліцензування «Volume Licensing», Parent program: OPEN 93947897ZZE1608, Software Assurance (SA) №63986644, 63986649, 63986652
Office Prol Plus 2010 with SP1 – 1 од.
Windows 7 Pro SP1 – 1 од.
Google Chrome – 1 од.
Доступ до мережі Internet
Інформаційне забезпечення:
Навчальні фільми
Презентації у режимі PowerPoint
Інформаційні стенди та плакати, спеціалізована література
Устаткування:
Столи лабораторні – 17 шт.
Стільці – 30 шт.
Дошка – 1 шт.
Шафи – 2 шт.
Стіл для викладача – 1 шт.
Стілець для викладача – 1 шт.

10. Перелік рекомендованих літературних джерел та законодавчо-нормативних актів

10.1 Базова література

1. Біохімія рослин: навч. посіб. / М. С. Кобилецька, О.І. Терек ; Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. 269 с.

2. Фізіологія рослин: досягнення та нові напрямки розвитку/ Ін-т фізіології рослин і генетики НАН України, Укр. т-во фізіологів рослин ; голов. ред. акад. НАН України В. В. Моргун. Київ : Логос, 2017. 671 с.

3. Фізіологія та біохімія рослин: малий практикум: навч.-метод. посіб. / [О. О. Авксентьєва та ін.] ; Харків. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2018.151 с.

4. Тарнопільська О.М. Фізіологія рослин. Конспект лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 159 с.

5. Y. Du, Q. Zhao, S. Li, X. Yao, M. Zhao, F. Xie Shoot/root interactions affect soybean photosynthetic traits and yield formation: a case study of grafting with record-yield cultivars Front. Plant Sci., 10 (2019), p. 445, 10.3389/fpls.2019.00445

6. M. Thitisaksakul, S. Dong, D.M. Beckles How rice Glycogen Synthase Kinase-like 5 (OsGSK5) integrates salinity stress response to source-sink adaptation: a proposed model Plant Signal. Behav., 12 (2017), p. e1403708, 10.1080/15592324.2017.1403708

7. Journal of Plant Physiology 256 (2021) 15331410 Giovanardi, M., Pantaleoni, L., Ferroni, L., Pagliano, C., Albanese, P., Baldisserotto, C., Pancaldi, S., 2018. In pea stipules a functional photosynthetic electron flow occurs despite a reduced dynamicity of LHCII association with photosystems. BBABioenergetics 1859, 1025–1038

8. Marˇcek, T., Hamow, K.A., V´egh, B., Janda, T., Darko, E., 2019. Metabolic response to drought in six winter wheat genotypes. PLoS One 14 (2), e0212411. https://doi.org/ 10.1371/journal.pone.0212411.

9. Bhatla S.C., Lal M.A. Plant Physiology, Development and MetabolismSpringer, 2018. 1237 p. ISBN 978-981-13-2022-4.

10. Bhattacharya A. Changing Climate and Resource Use Efficiency in Plants Academic Press. 2019. 319 p. ISBN 978-0-12-816209-5.

10.2 Допоміжна література

1. Фізіологія рослин: робочий зошит щодо проведення лабораторних та самостійних робіт студ. Денної форми навч. напряму підгот. 6.090101 "Агрономія" / уклад. Т. Г. Самойленко, О. Ф. Рожок. Миколаїв : МНАУ, 2015. 64 с.

2. Фізіологія рослин. Модуль 3-6: метод. реком. до виконання практичних робіт для здобувачів вищої освіти ступеня "бакалавр" спеціальність 201 "Агрономія" денної форми навчання / уклад. : М. І. Федорчук, М. О. Самойленко, О. Ф. Рожок. Миколаїв : МНАУ, 2020. 81 с.

3. Фізіологія рослин. Модуль 1-2 : метод. реком. до виконання практичних робіт для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня "Бакалавр"

спеціальність 201 "Агрономія" денної форми навчання / уклад. : М. І. Федорчук, О. Ф. Рожок. Миколаїв : МНАУ, 2021. 49 с.

4. Миколайчук В.Г. Ботаніка. Частина 1: курс лекцій для здобувачів ступеня вищої освіти "Бакалавр" напряму 6.090101 "Агрономія" . / Миколайчук В.Г. — Електрон. текст. дані. – Миколаїв : МНАУ, 2016. – 64 с.

5. Гирля, Л. М. Курс лекцій з дисципліни "Неорганічна та аналітична хімія": галузь знань 0901 "Сільське господарство і лісництво". Напрям підготовки 6.090101 "Агрономія". Освітньо-кваліфікац. "Бакалавр". Кваліфікація 3212 "Технолог з агрономії" Миколаїв : МНАУ, 2014. 155 с.

6. Iskakova Oksana, Tatyana Baklanova. Potato productivity under drip irrigation depending on nutrition optimization in the south of Ukraine // Relevant trends of scientific research in the countries of Central and Eastern Europe: Conference Proceedings 20th November, Riga, Latvia: Baltija Publishing. 2020.161-165. DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-26-002-5-46.

7. ГамаюноваВ. В. Вміст у надземній масі сортів пшениці озимої елементів живлення залежно від мінерального живлення та їх винос урожаєм / В. В. Гамаюнова, І. В. Смірнова // Вісник ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання. – Харків, 2018. –Вип.1. – С. 241-250.

8.Добір посухостійких рослин для умов Південного Степу України / Гамаюнова В. В. та ін. // Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти: збірник матеріалів IV міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції, 18 грудня, 2020р., Полтава, 2020. С. 186-190.

9. Panfilova A., Korkhova M., Gamayunova V., Fedorchuk M., Drobitko A., Kovalenko O. Formation of photosynthetic and grain yield of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) depend on varietal characteristics and plant growth regulators. Agronomy Research. 2019. 17(2), 608–620

10. Panfilova A., Mohylnytska, A. Gamayunova V., Fedorchuk M., Drobitko A., Tyshchenko S. Modeling the impact of weather and climatic conditions and nutrition variants on the yield of spring barley varieties (*Hordeum vulgare* L.). Agronomy Research. 2020. *8(S2), 1388–1403*

11. Yeremenko O., Fedorchuk M., Drobitko A., Sharata N., Fedorchuk V. Adaptability of Different Sunflower Hybrids to the Conditions of Insufficient Moisturening. – WSEAS Transactions on Environment and Development, Volume 16, 2020, Art. №35, P. 330-340.

10.3 Інформаційні ресурси

1. Фізіологія рослин і генетика - сайт наукового журналу "Физиология растений и генетика". *Plant Physiology and Genetics - site for scientific journal "Fiziol. rast. genet."*. URL: https://www.frg.org.ua/uk/ (датазвернення: 20.09.2021).

2. Мікробіологіясільськогосподарська. *ЕнциклопедіяСучасноїУкраїни*. URL: https://esu.com.ua/search_articles.php?id=67573 (датазвернення: 20.09.2021).

ДОДАТОК

до робочої програми 2021 – 2022 н.р. навчальної дисципліни

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН З ОСНОВАМИ МІКРОБІОЛОГІЇ

Перелік, внесених змін на 2021 - 2022 н.р.

№	Зміст змін	Підстави	Примітки
1	Передбачено неформальні та інформальні освітні заходи	Проблемно-орієнтоване та студентоцентроване навчання відповідно до ОПП	-
2	Передбачено можливість набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти	Результати опитування здобувачів	-
3	Подано тематику індивідуальної роботи здобувачів вищої освіти	Проблемно-орієнтоване та студентоцентроване навчання відповідно до ОПП	-
4	Введено критерії оцінювання наукової роботи та неформальної освіти	Проблемно-орієнтоване та студентоцентроване навчання відповідно до ОПП	-

Розробник програми:
д-р с.-г. наук, професор М. І. Федорчук

Завідувач кафедри
канд. с.-г. наук, доцент О. А. Коваленко