

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра екології та ботаніки

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

**ОК 11 ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН З ОСНОВАМИ МІКРОБІОЛОГІЇ
ТА БІОХІМІЇ**
(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми


ЗАХИСТ І КАРАНТИН РОСЛИН

за спеціальністю 202 «Захист і карантин рослин»
(шифр, назва)

на першому рівні вищої освіти (бакалаврський)

Суми - 2021


Розробник:  **К. С. Кирильчук, к.б.н., доцент кафедри екології та ботаніки**
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри <u>екології та ботаніки</u> (назва кафедри)	протокол від 07 червня 2021 р. №19
	Завідувач кафедри <u></u> В. Г. Скляр (підпис) (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Погоджено:



Гарант освітньої програми  О.М. Бакуменко

Декан факультету агротехнологій та природокористування  І.М. Коваленко

Рецензія на робочу програму (додається) надана:

член проєктної групи  В.І. Татарінова

представник групи забезпечення  В.М. Деменко

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації  ()
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 31.07 2021 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми
				Бакуменко О.М.

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Фізіологія рослин з основами мікробіології та біохімії							
2.	Факультет/кафедра	Агротехнологій та природокористування / Екології та ботаніки							
3.	Статус ОК	Обов'язковий							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК	Захист і карантин рослин / 202 – Захист і карантин рослин							
5.	ОК може бути запропонований для (для вибіркових ОК)	-							
6.	Рівень НРК	6 рівень							
7.	Семестр та тривалість вивчення	3, 4 семестри тривалістю 15 тижнів кожний (2 курс), 1, 2 семестри тривалістю 15 тижнів кожний (1 курс, с.т.3) ЗР2001-1, ЗР 2101-1с.т.3							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	7,0							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл 210 годин	Контактна робота (заняття)						Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні		Лабораторні		денна	заоч.
		денна	заоч.	денна	заоч.	денна	заоч.		
		<i>Осінній семестр</i>	30	-	-	-	30	-	60
<i>Весняний семестр</i>	14	-	-	-	30	-	46	-	
10.	Вид контролю	Залік, екзамен							
11.	Мова навчання	Українська							
12.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Кирильчук Катерина Сергіївна							
11.1	Контактна інформація	Кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та ботаніки, кабінет 7 в Ел. адреса: ekaterinakir2017@gmail.com Профайл викладача – https://agro.snau.edu.ua/kafedri/kafedra-ekologi%20d1%97-ta-botaniki/sklad-kafedri/kirilchuk-katerina-sergi%20d1%97vna/ Консультації: очна – щопонеділка 13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰ ; онлайн через Zoom, Viber – щосереда з 16.00 до 17.00							
13.	Загальний опис освітнього компонента	Дисципліна «Фізіологія рослин з основами мікробіології та біохімії» вивчає основні закономірності життєвих функцій рослин та їх механізмів, формує вміння керувати продукційним процесом агрофітоценозу; теоретичні основи загальної і сільськогосподарської мікробіології, найважливіші мікробіологічні процеси в агроценозах, що формує базу для засвоєння дисциплін професійного циклу.							
14.	Мета освітнього компонента	Метою вивчення навчальної дисципліни «Фізіологія рослин та основи екології» є формування у студентів професійних знань щодо структурно-функціональної організації рослинних систем різних рівнів, основних закономірностей життєвих функцій рослин та їх механізмів, формування вміння керувати продукційним процесом агрофітоценозу; оволодіння теоретичними основами загальної і сільськогосподарської мікробіології, формування знань про найважливіші							

мікробіологічні процеси в агроценозах.

Завдання: вивчити основні теоретичні і практичні положення з фізіології сільськогосподарських рослин, принципи управління ростом і розвитком культурної рослини, фактори формування оптимальної структури посіву з метою отримання високих врожаїв; вивчення особливостей мікроорганізмів, їх біології та фізіології, мікробіологічних процесів, що відбуваються в ґрунті та на рослинах, при приготуванні кормів, продуктів харчування, ролі мікроорганізмів у кругообігу органічних та неорганічних речовин в біосфері.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

Знати: - історію, сутність, значення, проблеми та перспективи розвитку фізіології рослин;

- особливості морфології, фізіології рослинних клітин, тканин і рослин у цілому;
- види транспорту речовин в рослинній клітині;
- загальні закономірності метаболізму рослин;
- роль і різноманітність ферментів;
- значення білкових речовин для повноцінного розвитку рослинного організму;
- особливості хімічної будови ферментів, ліпідів, вуглеводів;
- закономірності та особливості обміну вуглеводів, ліпідів, органічних кислот, білків;
- види вітамінів, які синтезуються в рослинних організмах та їх практичне значення для людини
- сутність основних фізіологічних процесів: їх роль та хімізм, різноманітність шляхів протікання цих процесів у рослин.
- фізіолого-хімічні особливості процесу фотосинтезу; оптичні властивості пігментної системи рослин; фізіологічні відмінності в протіканні процесу фотосинтезу в різних еколого–ценотичних умовах;
- сутність процесу дихання в житті рослини; хімізм процесу дихання;
- основні макроелементи і мікроелементи, які необхідні рослинам для мінерального живлення;
- механізми поглинання мінеральних елементів рослиною;
- основні правила і закони мінерального живлення рослин;
- значення води в життєдіяльності рослини;
- особливості водного балансу в рослинному організмі;
- особливості кореневої системи як спеціалізованого органу поглинання води;
- принципи роботи верхнього і нижнього кінцевих двигунів;
- біологічне значення транспірації;
- види доступної і недоступної для рослин ґрунтової вологи.
- в чому проявляється залежність ростових процесів рослини від різних екологічних умов існування;
- які природні і штучні стимулятори і інгібітори росту рослин впливають на фізіологічний розвиток різних видів;
- досягнення вчених-фізіологів в фітогормональній стимуляції росту культурних рослин;
- основні онтогенетичні періоди вищих рослин;

- тропізми, настії та інші рухові процеси рослин;
 - рослинні виділення та їх фізіологія, явище алелопатії;
 - пристосування рослинного організму до різних кліматичних умов;
 - несприятливі екологічні фактори в житті рослин: радіактивне та хімічне забруднення, пестицидне навантаження;
 - особливості морфології, фізіології мікроорганізмів;
 - основні систематичні групи мікроорганізмів та їх ознаки;
 - наслідки впливу факторів довкілля на мікроорганізми, шляхи управління життєдіяльністю мікроорганізмів за допомогою різних факторів;
 - способи зміни геному мікроорганізмів;
 - методи одержання нових штамів мікроорганізмів, особливості мікробіологічних процесів, що відбуваються в ґрунті та довкіллі;
 - особливості застосування мікробіологічних препаратів в землеробстві, рослинництві та захисті рослин.
- Вмісту:** - досліджувати явище плазмолізу в клітині епідермісу цибулі, визначати осмотичний потенціал клітинного соку; визначати всисну силу клітин картоплі;
- визначати хімічний склад речовин в рослинних тканинах; визначати активність ферменту каталаза в рослинних об'єктах; проводити якісні реакції на моно-, ди-, і полісахариди, на білки;
 - визначати інтенсивність дихання рослин, дихальний матеріал; розраховувати коефіцієнт дихання.
 - виявляти оптичні властивості пігменту хлорофілу в лабораторних умовах;
 - визначати кількість хлорофілу в листках різних видів рослин;
 - виявляти спектри поглинання хлорофілу і каротиноїдів різних видів рослин;
 - володіти методами визначення інтенсивності дихання рослинного матеріалу;
 - визначати показник інтенсивності дихання насіння;
 - визначати кількість нітратного азоту, фосфору, калію в зелених органах рослини;
 - визначати значення водного дефіциту в рослинних тканинах;
 - визначати інтенсивність гутації в проростків пшениці в різних температурних умовах;
 - визначати інтенсивність транспірації в листках рослини;
 - визначати стан продихів в листках рослин і рахувати кількість продихів на одиницю площі листової поверхні.
 - визначати площу листової поверхні дводольних і однодольних рослин;
 - знаходити алометричні співвідношення ростових показників;
 - простежувати динаміку ростових процесів.
 - простежити захисну дію сахарози на рослинні тканини в умовах понижених температур;
 - оцінювати відносну морозостійкість та потенційну посухостійкість культурних рослин.

		<p>- ефективно впливати на активність мікроорганізмів у ценозах сільськогосподарських культур;</p> <p>- оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні й дослідні дані у галузі рослинництва та захисту рослин;</p> <p>- науково обґрунтовано використовувати бактеріальні добрива та мікробіологічні засоби захисту рослин, з урахуванням їх властивостей, застосовувати набуті знання з мікробіології у практичній діяльності при розробці заходів захисту рослин від патогенів різної природи, розробці сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур та підтриманні збалансованого стану агроecosystem.</p>
15.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	<p>Пререквізити: Ботаніка, Хімія, Екологія з основами радіобіології, Генетика</p> <p>Постреквізити: Загальна фітопатологія з основами мікології, Системи технологій, Основи біотехнології в захисті рослин, Імунітет рослин, Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур, Виробнича практика, Атестація (виконання і захист Кваліфікаційної роботи та атестаційний іспит).</p>
16.	Політика академічної доброчесності	<p>Академічна доброчесність у СНАУ регулюється низкою нормативних документів, які розміщені на офіційному сайті ЗВО https://snau.edu.ua/viddil-zabezpechennya-yakosti-osviti/zabezpechennya-yakosti-osviti/akademichna-dobrochesnist/. Ці документи визначають академічну доброчесність та містять вказівки щодо процедури, якої слід дотримуватися, коли учасник освітнього процесу порушив академічну доброчесність.</p> <p>Такі дії, як плагіат, видавання себе за іншу особу, шахрайство, фабрикація, фальсифікація, самоплагіат, обман, необ'єктивне оцінювання вважаються прямим порушенням академічної доброчесності та спричиняють суворі покарання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, іспиту, заліку тощо); – повторне проходження навчального курсу; – попередження; – винесення догани; – відрахування з університету (ст. 48 Закону України «Про освіту»). <p>Політика курсу</p> <p>Студенту рекомендовано не пропускати заняття, мати відповідний зовнішній вигляд, старанно виконувати завдання, активно брати участь у навчальному процесі. У разі відсутності через хворобу надати відповідну довідку. Пропущені заняття відпрацьовувати у визначений час за попередньою домовленістю з викладачем. Вітається використання інших джерел з альтернативними поглядами на ті чи інші питання задля формування продуктивної дискусії з проблем навчальної дисципліни. Обов'язковою вимогою є дотримання норм академічної доброчесності.</p> <p>Здобувачі вищої освіти повинні планомірно та систематично засвоювати навчальний матеріал. Активно працювати під час практичних занять, брати участь в обговоренні дискусійних</p>

		<p>питань та кейсів, повною мірою долучатись до активних форм навчання. Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не пропускати навчальні заняття, не запізнюватись; – активно брати участь у навчальному процесі; – своєчасно виконувати навчальні завдання; – осмислювати, аналізувати, розуміти навчальний матеріал; – не відволікатися на сторонні справи під час занять; – з повагою ставитись до думки інших здобувачів вищої освіти; – не користуватися гаджетами під час занять без дозволу викладача; – приділяти достатню увагу самостійній роботі; – для нарахування додаткових балів та підвищення рейтингу з дисципліни здобувачі вищої освіти можуть брати участь у наукових конференціях, підготувати наукову статтю тощо. <p>Критеріями оцінювання знань за поточний контроль є успішність освоєння знань та набутих навичок на лекціях та практичних заняттях, що включає здатність здобувача вищої освіти засвоювати категорійний апарат, навички узагальненого мислення, логічність та повноту викладання навчального матеріалу, активність роботи на практичних заняттях, рівень знань за результатами опитування, самостійне опрацювання тем у цілому чи окремих питань. Сумарна кількість рейтингових балів за вивчення освітнього компонента за семестр розраховується як сума балів, отриманих за результатами поточного та підсумкового контролів. Максимальна сума балів за семестр складає 100 балів.</p> <p>Індивідуальні завдання, письмові роботи, надані з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (15 % від загальної суми балів за конкретне заняття).</p> <p>Інклюзивність навчального процесу для осіб з особливими потребами застосовується з урахуванням їхніх можливостей та потреб (дистанційне навчання в системі Moodle тощо).</p>
17.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1109

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК:	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)					Як оцінюється РНД
	ПРН 4	ПРН 6	ПРН 10	ПРН 14	ПРН 16	
ДРН 1. Знати історію, сутність, значення, проблеми та перспективи розвитку фізіології рослин; особливості морфології, фізіології рослинних клітин, тканин і рослин у цілому; види транспорту речовин в рослинній клітині; загальні	+	+			+	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Захист лабораторних робіт. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Обговорення теоретичного матеріалу. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями під час

закономірності метаболізму рослин; роль і різноманітність ферментів; значення білкових речовин для повноцінного розвитку рослинного організму; особливості хімічної білків, ліпідів, вуглеводів; закономірності та особливості обміну вуглеводів, ліпідів, органічних кислот, білків; види вітамінів, які синтезуються в рослинних організмах та їх практичне значення для людини.						спостереження. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
ДРН 2. Знати сутність дихання: його роль та хімізм, різноманітність шляхів дихання рослин; фотосинтез: його роль та хімізм, особливості фотосинтезу у різних видів рослин; значення основних макро- і мікроелементів для мінерального живлення рослин; механізми поглинання мінеральних елементів рослиною; основні правила і закони мінерального живлення рослин; значення води в життєдіяльності рослини; особливості водного балансу в рослинному організмі; особливості кореневої системи як спеціалізованого органу поглинання води; принципи роботи верхнього і нижнього кінцевих двигунів; біологічне значення транспірації; види доступної і недоступної для рослин ґрунтової вологи.	+	+			+	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Захист лабораторних робіт. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Обговорення теоретичного матеріалу. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями під час спостереження. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
ДРН 3. Уміти визначати інтенсивність дихання рослин, визначати дихальний матеріал, розраховувати коефіцієнт дихання, фізіолого-хімічні особливості процесу фотосинтезу; оцінювати фізіологічні відмінності в протіканні процесу фотосинтезу в різних еколого-ценотичних умовах; оцінювати забезпеченість рослин основними макро- і мікроелементами; оцінювати водний баланс рослин, з метою прогнозування майбутнього врожаю і розробки шляхів і заходів для збільшення урожайності с.-г. культур.		+	+			Індивідуальне завдання. Захист лабораторних робіт. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Обговорення теоретичного матеріалу. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями під час спостереження. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
ДРН 4. Знати, в чому проявляється залежність ростових процесів рослини від різних екологічних умов існування; визначати площу листової поверхні дводольних і однодольних рослин; знаходити алометричні співвідношення ростових показників; які природні і штучні стимулятори і інгібітори росту рослин впливають на фізіологічний розвиток різних видів; досягнення вчених-фізіологів в фітогормональній стимуляції росту культурних рослин; основні онтогенетичні періоди вищих рослин; тропізми, настії та інші рухові процеси рослин; рослинні	+		+			Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Захист лабораторних робіт. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Обговорення теоретичного матеріалу. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями під час спостереження. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.

виділення та їх фізіологія, явище алелопатії; пристосування рослинного організму до різних кліматичних умов; несприятливі екологічні фактори в житті рослин: радіоактивне та хімічне забруднення, пестицидне навантаження, тощо.						
ДРН 5. Оцінювати динаміку ростових процесів, захисну дію сахарози на рослинні тканини в умовах понижених температур; оцінювати відносну морозостійкість культурних рослин і потенційну посухостійкість рослин.			+			Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Захист лабораторних робіт. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Обговорення теоретичного матеріалу. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями під час спостереження. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
ДРН 6. Знати загальні тенденції розвитку новітніх технологій біологічного рослинництва та захисту рослин в інших країнах, оцінювати їх ефективність, впроваджувати найбільш ефективні методи захисту рослин та технологічні прийоми отримання продукції рослинництва у практичну виробничу діяльність.					+	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Захист лабораторних робіт. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Обговорення теоретичного матеріалу. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями під час спостереження. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
ДРН 7. Знати особливості біології, екології корисних мікроорганізмів агроценозів, які використовуються або є перспективними в системах біологічного захисту рослин та технологіях вирощування с.г. культур		+				Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Захист лабораторних робіт. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Обговорення теоретичного матеріалу. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями під час спостереження. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
ДРН 8. Використовувати нормативно-правові документи, наукову літературу та інші інформаційні джерела при культивуванні, виділенні та застосуванні корисних мікроорганізмів у захисті рослин агроценозах.					+	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Захист лабораторних робіт. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Обговорення теоретичного матеріалу. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями під час спостереження. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
ДРН 9. Обґрунтовувати методики з визначення та ідентифікації шкідливих і корисних мікроорганізмів агроценозів; знати особливості технологій вирощування штучних популяцій корисних мікроорганізмів в лабораторних та промислових умовах.		+				Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Захист лабораторних робіт. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Обговорення теоретичного матеріалу. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями під час спостереження. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
ДРН 10. Обґрунтовувати біологічні методи для довгострокового регулювання, розвитку та поширення шкідливих мікроорганізмів на основі ефективності захисної дії корисних організмів, які забезпечують					+	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Захист лабораторних робіт. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Обговорення теоретичного матеріалу. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння

високоєфективний захист рослин та реалізацію продуктивного потенціалу культур в агроценозах.						навичками і вміннями під час спостереження. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
--	--	--	--	--	--	---

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл у межах загального бюджету часу								Рекомендована література
	Аудиторна робота						Самостійна робота		
	Лк		Пз		Лаб.з				
	ден.	заоч.	ден.	заоч.	ден.	заоч.	денна	заоч.	
Осінній семестр									
Модуль 1. Фізіологія рослинної клітини. Метаболізм									
Тема 1. Зміст, завдання, предмет і методи фізіології і біохімії рослин.	2	-	-	-	-	-	4	-	1-7, електронні ресурси
Тема 2. Фізіологія і біохімія рослинної клітини.	2	-	-	-	4	-	4	-	1-7, електронні ресурси
Тема 3. Обмін речовин – основа функціональної єдності рослинного організму. Біокатализатори.	2	-	-	-	4	-	4	-	1-7, електронні ресурси
Тема 4. Обмін вуглеводів.	2	-	-	-	2	-	4	-	1-7, електронні ресурси
Тема 5. Обмін ліпідів.	2	-	-	-	-	-	4	-	1-7, електронні ресурси
Тема 6. Обмін білків.	2	-	-	-	2	-	-	-	1-7, електронні ресурси
Тема 7. Вітаміни.	-	-	-	-	-	-	4	-	1-7, електронні ресурси
Тема 8. Поняття про дихання рослин.	2	-	-	-	4	-	4	-	1-7, електронні ресурси
Тема 9. Пересування органічних речовин рослиною.	-	-	-	-	-	-	4	-	1-7, електронні ресурси
Модуль 2. Фотосинтез, водний режим та мінеральне живлення як провідні фізіологічні процеси									
Тема 10. Фотосинтез - основний тип автотрофного живлення рослин.	2	-	-	-	2	-	4	-	1-7, електронні ресурси
Тема 11. Хімізм фотосинтезу.	2	-	-	-	2	-	-	-	1-7, електронні

									ресурси
Тема 12. Екологія фотосинтезу.	2	-	-	-	4	-	-	-	1-7, електронні ресурси
Тема 13. Кореневе живлення рослин.	2	-	-	-	2	-	-	-	1-7, електронні ресурси
Тема 14. Поглинання, транспортування мінеральних елементів.	2	-	-	-	2	-	-	-	1-7, електронні ресурси
Тема 15. Значення води в житті рослини.	2	-	-	-	2	-	-	-	1-7, електронні ресурси
Тема 16. Транспорт води по рослині.	2	-	-	-	-	-	4	-	1-7, електронні ресурси
Тема 17. Загальне поняття та критерії росту і розвитку рослин	-	-	-	-	-	-	4	-	1-7, електронні ресурси
Тема 18. Фізіологія онтогенезу рослин.	-	-	-	-	-	-	4	-	1-7, електронні ресурси
Тема 19. Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів.	-	-	-	-	-	-	4	-	1-7, електронні ресурси
Тема 20. Фітогормони	2	-	-	-	-	-	4	-	1-7, електронні ресурси
Тема 21. Основи біотехнології	-	-	-	-	-	-	4	-	1-7, електронні ресурси
Всього	30	-	-	-	30	-	60	-	
Весняний семестр									
Модуль 1. ОСНОВИ ЗАГАЛЬНОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ									
Тема 1. Біологія мікроорганізмів. Морфологія, будова	1	-	-	-	6	-	4	-	8-10, електронні ресурси
Тема 2. Систематика мікроорганізмів	1	-	-	-	2	-	6	-	8-10, електронні ресурси
Тема 3. Мікроорганізми і навколишнє середовище	2	-	-	-	4	-	6	-	8-10, електронні ресурси
Тема 4. Взаємовідносини мікроорганізмів між собою та іншими організмами.	2	-	-	-	6	-	6	-	8-10, електронні ресурси
МОДУЛЬ 2 . ОСНОВИ ГРУНТОВОЇ І СІЛЬСКОГОСПОДАРСЬКОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ									
Тема 5. Живлення, обмін речовин і енергії. Перетворення мікроорганізмами сполук	2	-	-	-	-	-	6	-	8-10, електронні ресурси

вуглецю.									
Тема 6. Молочно-кисле і масляно-кисле бродіння бродіння.	2	-	-	-	8	-	6	-	8-10, електронні ресурси
Тема 7. Грунтове мікронаселення, методи визначення його складу і активності	2	-	-	-	2	-	6	-	8-10, електронні ресурси
Тема 8. Участь мікроорганізмів у формування ґрунту та процесі гуміфікації	2	-	-	-	2	-	6	-	8-10, електронні ресурси
Всього	14	-	-	-	30	-	46	-	

3.1. Темати та план лекційних занять

№ з/п	Назва та план теми	Кількість годин
Осінній семестр		
1	Лекція 1. Зміст, завдання, предмет і методи фізіології і біохімії рослин План 1. Фізіологія рослин як наука про життєдіяльність рослин і способи керування нею з метою оптимізації продуктивності. 2. Методи фізіології і біохімії рослин. 3. Життєві прояви: метаболізм, ріст і розвиток, розмноження, подразливість. 4. Автотрофність зелених рослин за вуглецем і мінеральними речовинами.	2
2	Лекція 2. Фізіологія і біохімія рослинної клітини План 1. Склад, структура і функції компонентів клітини. 2. Осмотичні процеси в клітині. 3. Транспорт речовин.	2
3	Лекція 3. Обмін речовин – основа функціональної єдності рослинного організму. Біокаталізатори План 1. Сутність ферментативних реакцій. 2. Властивості ферментів. Активатори та інгібітори ферментів. 3. Рівняння Михаеліса-Ментен. 4. Класифікація ферментів і характеристика окремих ферментних систем.	2
4	Лекція 4. Обмін вуглеводів План 1. Загальні особливості вуглеводів 2. Різноманіття і властивості вуглеводів (Моно-, ди-, полісахариди. Крохмаль. Інулін. Глікозиди.) 3. Обмін вуглеводів 4. Особливості вуглеводного обміну в основних сільськогосподарських культур. 5. Способи впливу на обмін вуглеводів.	2
5	Лекція 5. Обмін ліпідів План 1. Загальні особливості ліпідів 2. Біологічне значення ліпідів у житті рослин 3. Господарське значення ліпідів 4. Біосинтез ліпідів 5. Розпад ліпідів	2

	6. Жироподібні речовини	
6	<p>Лекція 6. Обмін білків</p> <p>План</p> <p>1. Загальні особливості білків. Їх фізіологічне значення</p> <p>2. Значення білків для людини</p> <p>3. Синтез і розпад білків</p> <p>4. Зміна білкового метаболізму і трансгенні сорти.</p>	2
7	<p>Лекція 7. Поняття про дихання рослин</p> <p>План</p> <p>1. Біологічне значення дихання</p> <p>2. Локалізація дихання</p> <p>3. Зовнішні прояви дихання рослин</p> <p>4. Дихальний матеріал</p> <p>5. Хімізм дихання</p> <p>6. Пентозофосфатний цикл.</p> <p>7. Гліюксилатний цикл</p> <p>8. Дихання рослин і метаболічний фонд</p> <p>9. Вплив зовнішніх умов на процес дихання рослин</p>	2
8	<p>Лекція 8. Фотосинтез - основний тип автотрофного живлення рослин</p> <p>План</p> <p>1. Фотосинтез - основний спосіб автотрофного живлення зелених рослин.</p> <p>2. Основні етапи розвитку уявлень про процес фотосинтезу.</p> <p>3. Рівняння процесу фотосинтезу</p> <p>3. Значення фотосинтезу</p> <p>4. Лист як орган фотосинтезу.</p> <p>5. Хлоропласти, їх будова, хімічний склад, властивості і функції.</p> <p>6. Пігменти рослин.</p>	2
9	<p>Лекція 9. Хімізм фотосинтезу</p> <p>План</p> <p>1. Комплексний характер фотосинтезу</p> <p>2. Світлова фаза фотосинтезу. Організація і функціонування I та II пігментних систем.</p> <p>3. Темнові реакції</p> <p>4. Особливості шляху C3 – фотосинтезу. C4 – шлях фотосинтезу.</p>	2
10	<p>Лекція 10. Екологія фотосинтезу</p> <p>План</p> <p>1. Біопродуктивність і врожай.</p> <p>2. Коефіцієнт господарської ефективності.</p> <p>3. Використання сонячної енергії в посівах.</p>	2
11	<p>Лекція 11. Кореневе живлення рослин</p> <p>План</p> <p>1. Участь мінеральних речовин у побудові тіла рослин</p> <p>2. Теорія мінерального живлення рослин</p> <p>3. Зольність рослин</p> <p>4. Макроелементи</p> <p>5. Мікроелементи</p>	2
12	<p>Лекція 12. Поглинання, транспортування мінеральних елементів</p> <p>План</p> <p>1. Поглинання мінеральних речовин</p> <p>2. Фізіолого-біохімічні механізми поглинання мінеральних речовин</p> <p>3. Обмінна адсорбція</p> <p>4. Підняття поглинутих мінеральних речовин по рослині</p>	2

	5. Некореневе живлення рослин	
13	Лекція 13. Значення води в житті рослини План 1. Вміст води в тілі сучасних сухопутних рослин 2. Аналіз механізмів поглинання води. Осмотичний механізм поглинання води 3. Роль ґрунту у водозабезпеченні 4. Осмотичне поглинання води. Неметаболічне поглинання води	2
14	Лекція 14. Транспорт води по рослині План 1. Рушійні сили та механізм висхідного транспорту води у ксилемі. Виявлення та значення присисної сили листків (верхнього кінцевого двигуна). Теорія зчеплення (когезія). 2. Механізми пасивного підняття води по ксилемі за рахунок капілярних сил. Водний обмін між ксилемою і флоемою. Швидкість транспорту води у різних рослин. 3. Транспірація. Випаровування води рослиною, біологічне значення. Види транспірації. Характеристика основних параметрів. Інтенсивність транспірації, відносна транспірація, продуктивність транспірації, транспіраційний коефіцієнт. 4. Особливості водного режиму рослин різних екологічних груп. 5. Коренева система як орган поглинання води. Вміст води в організмі сучасних суходільних рослин. Аналіз механізмів поглинання води. Осмотичний механізм поглинання води. Ґрунтова волога.	2
15	Лекція 15. Фітогормони План 1. Регуляція ростових процесів на різних рівнях організації рослинного організму. 2. Фітогормонально-інгібіторна система – основа регуляції росту та розвитку. Стимулятори росту та розвитку. Ауксини. Гібереліни. Цитокініни. Інгібітори росту: абсцизова кислота, етилен, фенольні сполуки та ін. Морфогенетична дія. 3. Взаємодія фітогормонів. Механізм гормональної регуляції на генному та мембранному рівнях. Множинність дії фітогормонів. Застосування фітогормонів у рослинництві. 4. Синтетичні регулятори росту. Будова та фізіологічна активність штучних аналогів фітогормонів. Роль фітогормонів та їх аналогів у сільському господарстві. Фізіологічно активні речовини негормональної природи (олігосахарини, ліпохітоолігосахарини, саліцилова кислота), їхня структура та роль у захисних реакціях рослин і розвитку надбаної стійкості.	2
	Разом за осінній семестр	30
Весняний семестр		
1	Тема 1. Біологія мікроорганізмів. Морфологія, систематика, будова План 1. Морфологія бактерій. 2. Типи бактеріальних клітин. Будова бактеріальної клітини. 3. Рух бактерій. Спороутворення. 4. Поняття про систематику. 2. Систематичні одиниці в мікробіології. 3. Основні групи бактерій та мікроорганізмів.	2
2	Тема 2. Мікроорганізми і навколишнє середовище План	2

	1. Фізичні фактори: вологість, температура, кисень. 2. Хімічні фактори: рН, токсичні речовини, концентрація солей. 3. Поняття про стерилізацію 4. Розмноження мікроорганізмів. Проточне культивування. Особливості росту.	
3	Тема 3. Взаємовідносини мікроорганізмів між собою та іншими організмами План 1. Класифікація груп мікроорганізмів у відношенні біотичних факторів. 2. Симбіотичні та антагоністичні впливи. 3. Поняття про антибіотики. Мікроорганізми – продуценти антибіотиків. 4. Інфекція та імунітет у рослин, тварин, людини	2
4	Тема 4. Живлення, обмін речовин і енергії. Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю. План 1. Типи живлення мікроорганізмів Класифікація типів живлення. 2. Бродіння та дихання. 3. Спиртове бродіння. Особливості та збудники	2
5	Тема 5. Молочно-кисле і масляно-кисле бродіння бродіння. План 1. Особливості та збудники. Використання в народному господарстві. 2. Молочно-кисле бродіння при приготуванні кормів: силос, сінаж 3. Маслянокисле бродіння. Різновиди (ацетонобутилове бродіння та бродіння пектинових речовин). Використання в народному господарстві	2
6.	Тема 6. Участь мікроорганізмів у формування ґрунту та процесі гуміфікації План 1. Трофічні ланцюги і екологічні групи мікроорганізмів в ґрунті. 2. Особливості мікрофлори різних ґрунтів. 3. Методи обліку. 4. Вплив факторів довкілля на розвиток ґрунтової мікрофлори 5. Ґрунтове мікронаселення, методи визначення його складу і активності	4
	Разом	14

3.2. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Осінній семестр		
1	Тема 1. Вивчення осмотичних властивостей рослинної клітини. Спостереження за плазмолізом і деплазмолізом.	2
2	Тема 2. Визначення осмотичного потенціалу клітинного соку.	2
3	Тема 3. Визначення всисної сили клітин спрощеним методом за Уршпрунгом.	2
4	Тема 4. Газометричне визначення активності ферменту каталази в різних рослинних об'єктах.	2
5	Тема 5. Виділення запасних білків і вивчення їх властивостей.	2
6	Тема 6. Визначення властивостей вуглеводів. Якості реакції на моно-, ди-, полісахариди.	2
7	Тема 7. Визначення інтенсивності дихання за кількістю виділеного вуглекислого газу.	2
8	Тема 8. Одержання пігментів та вивчення їх властивостей.	4

9	Тема 9. Методи розділення пігментів і вивчення спектрів поглинання хлорофілів і каротиноїдів.	2
10	Тема 10. Визначення кількості хлорофілу в листках рослин	2
11	Тема 11. Визначення вмісту нітратів, фосфатів і калію в овочевих культурах за методом Цирлінг.	4
12	Тема 12. Визначення інтенсивності транспірації.	2
13	Тема 13. Визначення водного дефіциту рослин.	2
	Разом за осінній семестр	30
Весняний семестр		
1	Тема 1. Приготування тимчасових мікропрепаратів. Вивчення мікроорганізмів різних систематичних груп	2
2	Тема 2. Фіксація і забарвлення препаратів.	2
3	Тема 3. Забарвлення мікроорганізмів за Грамом.	2
4	Тема 4. Систематичне вивчення мікроорганізмів	
5	Тема 5. Приготування поживних середовищ. Стерилізація та її методи	2
6	Тема 6. Кількісний облік мікроорганізмів в різних середовищах Визначення якісного складу повітря методом осідання бактерій	2
7	Тема 7. Кількісний облік мікроорганізмів повітря. Мікроскопія колоній	2
8	Тема 8. Гомоферментативне молочно-кисле бродіння. Вивчення збудників молочно-кислих продуктах.	2
9	Тема 9. Масляно-кисле бродіння. Вивчення бактерій на картопляному середовищі	2
10	Тема 10. Бродіння пектинових речовин.	2
11	Тема 11. Методи обліку мікроорганізмів ґрунту Облік мікроорганізмів в ґрунті методом пластин	2
12	Тема 12. Визначення кількісного і якісного складу мікроорганізмів ґрунту	2
13	Тема 13. Фіксація молекулярного азоту. Виділення азотобактера з ґрунту	2
14	Тема 14. Фіксація молекулярного азоту мікроорганізмами. Симбіотичні фіксатори	4
	Разом за весняний семестр	30

3.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин
Осінній семестр		
<i>Модуль 1 Фізіологія рослинної клітини. Метаболізм</i>		
1	Зміст, завдання, предмет і методи фізіології і біохімії рослин	2
2	Пасивні і активні механізми руху речовин через мембрани.	2
3	Обмін вуглеводів	4
4	Обмін ліпідів	4
5	Обмін білків	4
6	Біосинтез амінокислот.	2
7	Вторинні органічні речовини.	2
8	Зв'язок між диханням і фотосинтезом.	2
9	Пересування органічних речовин рослиною.	2
<i>Модуль 2 Фотосинтез, водний режим та мінеральне живлення як провідні фізіологічні процеси</i>		
10	Кореневе живлення рослин.	4
11	Поглинання, транспортування мінеральних елементів	4
12	Значення води в житті рослини	4

13	Залежність інтенсивності фотосинтезу від зовнішніх факторів	2
14	Чиста і господарська продуктивність фотосинтезу в посівах.	2
15	Фізіологічна роль азоту в рослині.	2
16	Поглинання мінеральних речовин листям.	2
17	Водний режим.	2
18	Рух води в рослині.	3
19	Закономірності росту різних органів рослин.	2
20	Особливості росту рослин на різних етапах онтогенезу	2
21	Вплив зовнішніх умов на розвиток рослин.	2
22	Типи розмноження рослин. Фізіологія цвітіння.	2
23	Зимостійкість рослин як стійкість до комплексу несприятливих факторів зимівлі.	2
24	Жаростійкість та посухостійкість рослин.	2
25	Солестійкість рослин.	2
26	Фітогормони	2
27	Поняття про сучасну біотехнологію.	2
	Разом	60
Весняний семестр		
1	Тема 1. Генетика і селекція мікроорганізмів. Генна інженерія в мікробіології. Трансгенні організми.	4
2	Тема 2. Мікроорганізми і навколишнє середовище. Вплив зовнішніх факторів на мікроорганізми: фізичні фактори – вологість, світло, кисень, температура, випромінювання; хімічні фактори – токсичні речовини, солі, рН; біологічні фактори – вплив інших організмів. Значення факторів довкілля в процесі регуляції активності мікроорганізмів.	6
3	Тема 3. Взаємовідносини мікроорганізмів між собою та іншими організмами. Епіфітна та ризосферна мікрофлора. Видовий склад. Значення. Використання для захисту рослин	6
4	Тема 4. Основні групи фітопатогенних бактерій Основні групи фітопатогенних бактерій. Морфологічні і фізіологічні особливості збудників хвороб рослин.	6
5	Тема 5. Живлення, обмін речовин і енергії. Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю. Роль ферментів у життєдіяльності мікроорганізмів. Використання теплової енергії в сільському господарстві. Мікроорганізми як джерело дешевого корму	6
6	Тема 6. Перетворення мікроорганізмами сполук сірки, фосфору і заліза Мінералізація органічної сірки. <u>Сульфюфікація.</u> Відновлення мінеральної сірки. <u>Десульфюфікація</u> Роль мікроорганізмів в кругообігу фосфору.	6
7	Тема 7. Роль мікроорганізмів в ґрунтоутворювальному процесі Ґрунт як середовище проживання мікроорганізмів. Мікрофлора різних типів ґрунтів. Асоціації мікроорганізмів і їх роль у формуванні ґрунту з материнської породи. Мікробіоценози. Роль мікроорганізмів в утворенні і руйнуванні підстилки. Мікробіологічні процеси в ґрунті	12
	Разом	46

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент</u> <u>самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1. Знати історію, сутність, значення, проблеми та перспективи розвитку фізіології рослин; особливості морфології, фізіології рослинних клітин, тканин і рослин у цілому; види транспорту речовин в рослинній клітині; загальні закономірності метаболізму рослин; роль і різноманітність ферментів; значення білкових речовин для повноцінного розвитку рослинного організму; особливості хімічної білків, ліпідів, вуглеводів; закономірності та особливості обміну вуглеводів, ліпідів, органічних кислот, білків; види вітамінів, які синтезуються в рослинних організмах та їх практичне значення для людини.	<ul style="list-style-type: none"> - словесні (навчальна лекція, бесіда, розповідь, пояснення, навчальна дискусія); - наочні (демонстрація, ілюстрація, презентація); - практичні (вправа, дослід, практична робота); - за логікою викладу (індукція, дедукція); - за рівнем пізнавальної активності (пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемний виклад, частково-пошукові, дослідницькі); - інтерактивних методів навчання (інтерактивні технології колективно-групового та кооперативного навчання: загальне коло, мікрофон, незавершені ідеї, мозковий штурм, case-метод, робота в малих групах, діалог, синтез думок, спільний проєкт, пошук інформації, коло ідей); - нетрадиційні методи навчання (викладач як модератор, ігрове проєктування). 	10	<ul style="list-style-type: none"> Уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; - відвідування бібліотеки, робота з літературою, ведення записів, конспектів; - обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; - підготовка доповідей, повідомлень, реферату, презентацій; - виконання індивідуального завдання; використання ПК 	14
ДРН 2. Знати сутність дихання: його роль та хімізм, різноманітність шляхів дихання рослин; фотосинтез: його роль та хімізм, особливості фотосинтезу у різних видів рослин; значення основних макро- і мікроелементів для мінерального живлення рослин; механізми поглинання мінеральних елементів рослиною; основні правила і закони мінерального живлення рослин; значення води в життєдіяльності рослини; особливості водного балансу в рослинному організмі; особливості кореневої системи як спеціалізованого органу поглинання води; принципи роботи верхнього і нижнього кінцевих двигунів; біологічне значення транспірації; види доступної і недоступної для рослин ґрунтової вологи.		10		10

<p>ДРН 3. Уміти визначати інтенсивність дихання рослин, визначати дихальний матеріал, розраховувати коефіцієнт дихання, фізіолого-хімічні особливості процесу фотосинтезу; оцінювати фізіологічні відмінності в протіканні процесу фотосинтезу в різних еколого-ценотичних умовах; оцінювати забезпеченість рослин основними макро- і мікроелементами; оцінювати водний баланс рослин, з метою прогнозування майбутнього врожаю і розробки шляхів і заходів для збільшення урожайності с.-г. культур.</p>		10		10
<p>ДРН 4. Знати, в чому проявляється залежність ростових процесів рослини від різних екологічних умов існування; визначати площу листової поверхні дводольних і однодольних рослин; знаходити алометричні співвідношення ростових показників; які природні і штучні стимулятори і інгібітори росту рослин впливають на фізіологічний розвиток різних видів; досягнення вчених-фізіологів в фітогормональній стимуляції росту культурних рослин; основні онтогенетичні періоди вищих рослин; тропізми, настії та інші рухові процеси рослин; рослинні виділення та їх фізіологія, явище алелопатії; пристосування рослинного організму до різних кліматичних умов; несприятливі екологічні фактори в житті рослин: радіоактивне та хімічне забруднення, пестицидне навантаження, тощо.</p>		10		10
<p>ДРН 5. Оцінювати динаміку ростових процесів, захисну дію сахарози на рослинні тканини в умовах понижених температур; оцінювати відносну морозостійкість культурних</p>		10		10

рослин і потенційну посухостійкість рослин.			
ДРН 6. Знати загальні тенденції розвитку новітніх технологій біологічного рослинництва та захисту рослин в інших країнах, оцінювати їх ефективність, впроваджувати найбільш ефективні методи захисту рослин та технологічні прийоми отримання продукції рослинництва у практичну виробничу діяльність.		10	10
ДРН 7. Знати особливості біології, екології корисних мікроорганізмів агроценозів, які використовуються або є перспективними в системах біологічного захисту рослин та технологіях вирощування с.г. культур		10	10
ДРН 8. Використовувати нормативно-правові документи, наукову літературу та інші інформаційні джерела при культивуванні, виділенні та застосуванні корисних мікроорганізмів у захисті рослин агроценозах.		16	10
ДРН 9. Обґрунтовувати методики з визначення та ідентифікації шкідливих і корисних мікроорганізмів агроценозів; знати особливості технологій вирощування штучних популяцій корисних мікроорганізмів в лабораторних та промислових умовах.		10	10
ДРН 10. Обґрунтовувати біологічні методи для довгострокового регулювання, розвитку та поширення шкідливих мікроорганізмів на основі ефективності захисної дії корисних організмів, які забезпечують високоефективний захист рослин та реалізацію продуктивного потенціалу культур в агроценозах.		10	10
Всього		104	106

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

При оцінюванні за освітнім компонентом використовується безперервне оцінювання – це поєднання сумативного та формативного оцінювання. Безперервне оцінювання

застосовується з метою встановлення зворотного зв'язку зі студентами та сумативного оцінювання з фіксуванням оцінок. Обов'язковою умовою є, щоб метод оцінювання дозволяв перевірити, досягнуті чи ні встановлені результати навчання. Для цього і використовуються декілька методів одночасно.

5.1. Сумативне оцінювання

Сумативне оцінювання – підбиває підсумки навчальної діяльності студента у певний момент часу, зазвичай у кінці модулів (модуль 1, модуль 2), СРС, атестація та іспит. Сумативне оцінювання можна описати, як оцінювання по закінченні курсу, яке дозволяє визначити рівень досягнень студента, що підсумовує певний етап навчання.

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Частка у загальній оцінці	Дата складання
Осіній семестр			
1	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. (Модуль 1. <i>Фізіологія рослинної клітини. Метаболізм.</i> Теми 1-10).	35 балів / 20%	1 семестр, 6 тиждень
2	Контролюючий тест (питання з множинним вибором; проміжна атестація)	15 балів / 15%	1 семестр, 7 тиждень
3	Презентація, доповідь (Самостійна робота)	15 балів / 15%	1 семестр, 13 тиждень (впродовж навчального семестру)
4	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. <i>Фотосинтез, водний режим та мінеральне живлення як провідні фізіологічні процеси.</i> Теми 11-21)	35 балів / 20%	1 семестр, 14 тиждень
5	Залік – за сумою балів-результатів роботи студента упродовж семестру	100 балів	15 тиждень
Весняний семестр			
1.	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. (Модуль 1. <i>Основи загальної мікробіології.</i> Теми 1-4).	20 балів / 20%	2 семестр, 6 тиждень
2.	Контролюючий тест (питання з множинним вибором; проміжна атестація)	15 балів / 15%	2 семестр, 7 тиждень
3.	Презентація, доповідь (Самостійна робота)	15 балів / 15%	2 семестр, 13 тиждень (впродовж навчального семестру)
4.	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. <i>Основи ґрунтової і сільськогосподарської мікробіології.</i> Теми 5-8)	20 балів / 20%	2 семестр, 14 тиждень
5.	Письмовий екзамен	30 балів / 30%	2 семестр, екзаменаційна сесія

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Осіній семестр				
	<i><12 балів</i>	<i>12-19 балів</i>	<i>20-28 балів</i>	<i>29-35 балів</i>
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. (Модуль 1. Фізіологія рослинної клітини. Метаболізм. Теми 1-10).	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми, продемонстровано здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності
Контролюючий тест (питання з множинним вибором; проміжна атестація)	<i><9 балів</i>	<i>9-11 балів</i>	<i>12-13 балів</i>	<i>14-15 балів</i>
	Менше 6 вірних відповідей на питання тесту	6-7 вірних відповідей на питання тесту	8 вірних відповідей на питання тесту	9-10 вірних відповідей на питання тесту
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Фотосинтез, водний режим та мінеральне живлення як провідні фізіологічні процеси. Теми 11-21)	<i><12 балів</i>	<i>12-19 балів</i>	<i>20-28 балів</i>	<i>29-35 балів</i>
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми,
Презентація, доповідь	<i><9 балів</i>	<i>9-11 балів</i>	<i>11-13 балів</i>	<i>13-15 балів</i>
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті неповністю,	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано вільне володіння матеріалом	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано високу обізнаність у закріпленій за здобувачем темі, здатність до критичної

		студент володіє матеріалом не повною мірою		оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності
Весняний семестр				
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. (Модуль 1. Основи загальної мікробіології. Теми 1-3).	<i><12 балів</i>	<i>12-15 балів</i>	<i>15-18 балів</i>	<i>18-20 балів</i>
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми, продемонстровано здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності
Контролюючий тест (питання з множинним вибором; проміжна атестація)	<i><9 балів</i>	<i>9-11 балів</i>	<i>12-13 балів</i>	<i>14-15 балів</i>
	Менше 6 вірних відповідей на питання тесту	6-7 вірних відповідей на питання тесту	8 вірних відповідей на питання тесту	9-10 вірних відповідей на питання тесту
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Основи ґрунтової і сільськогосподарської мікробіології. Теми 4-8)	<i><12 балів</i>	<i>12-15 балів</i>	<i>15-18 балів</i>	<i>18-20 балів</i>
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми,
Презентація, доповідь	<i><9 балів</i>	<i>9-11 балів</i>	<i>11-13 балів</i>	<i>13-15 балів</i>
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано,	Виконано усі вимоги завдання,	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано

		але окремі питання розкриті неповністю, студент володіє матеріалом не повною мірою	продемонстровано вільне володіння матеріалом	високу обізнаність у закріпленій за здобувачем темі, здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності
--	--	--	--	--

5.2. Формативне оцінювання

Формативне оцінювання (assessment) є джерелом інформації про успішність засвоєння результатів навчання як для викладачів, так і для самих здобувачів. Формативне оцінювання, як правило, проводиться в ході вивчення ОК. Результати виконання здобувачами оціночних завдань допомагають викладачу при прийнятті рішень щодо характеру подальшого навчання.

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Невеликі тести (до 5 хв.)	Щотижнево, наприкінці практичного заняття
2	Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено	Щотижнево, упродовж семестру
3	Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань	Щотижнево, упродовж семестру
4	Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань	Щотижнево, упродовж семестру
5	Захист практичних робіт	Щотижнево, упродовж семестру
6	Аналіз фахових текстів чи даних	Щотижнево, упродовж семестру
7	Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми	Щотижнево, упродовж семестру
8	Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання	2-12 тижднів
9	Оволодіння навичками та уміннями при спостереженні	Щотижнево, упродовж семестру
10	Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань	Щотижнево, упродовж семестру

5.3. Розподіл балів, які отримують здобувачі під час вивчення ОК

Осінній семестр

Поточне тестування та самостійна робота												Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Модуль 1 – 35 балів														
Змістовий модуль 1														
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9						
5	5	5	5	5	5	2	3	5						
Модуль 2 - 50 балів														
Змістовий модуль 2														
T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21			
4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5			
												85	15	100

Весняний семестр

Поточне тестування та самостійна робота								Разом за модулі	Атестація	Підсумковий екзамен	Сума
Модуль 1 – 20 балів				Модуль 2 – 35 балів							
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8				
5	5	5	5	5	10	10	10	55	15	30	100

Розподіл балів системи ЄКТС за результатами навчання і семестрової (підсумкової) атестації у формі екзамену:

до 40 балів – за результатами модульного контролю упродовж семестру;

до 15 балів – за результатами проміжної атестації;

до 30 балів – за результатами семестрової (підсумкової) атестації.

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	
75-81	C		
69-74	D		
60-68	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники, посібники:

1. Скляр В. Г. Екологічна фізіологія рослин. – Суми: Університетська книга, 2015. – 272 с.
2. Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин. - Суми: Унів. книга, 2004. - 464 с.
3. Макрушин М.М. Фізіологія сільськогосподарських рослин з основами біохімії. К., 1995.- 352 с.
4. Макрушин М.М., Петерсон Н.В. Фізіологія рослин. – Вінниця: НОВА КНИГА», 2006. – 416 с.

5. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. - К. Либідь, 2005. - 392 с.
6. Заболотний О.П. Фізіологія рослин. Опорний конспект лекцій. – Умань, 2016. – 116 с.
7. Фізіологія рослин з основами мікробіології: Навчальний посібник / Петренко С.Д., Петренко О.В.. – К.: Аграрна освіти, 2009. – 301 с.
8. Емцев В.Т. , Мишустин Е.Н. Микробиология. – М.: Юрайт, 2012. – 444 с.
9. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Білінська І. С. Мікробіологія. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 360 с.
10. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія: підручник – К.: НУХТ, 2004. – 471 с.

6.1.2. Методичне забезпечення:

11. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Яворська Г. В., Білінська І. С., Борсукевич Б. М. Практикум з мікробіології. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 436 с.
12. Теппер Е.З, Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. – М.: Дрофа, 2004
13. Градова Н.Б., Бабусенко Е.С., Горнова И.Б. Лабораторный практикум по общей микробиологии. – М.: Де ЛиПринт, 2004, 144с.
14. Микробиология: Руководство к лабораторным занятиям: учеб. пособие / И. Л. Дикий, И. И. Сидорчук, И. Ю. Холупяк и др. – К.: Професіонал, 2004. – 594 с.
15. Злобін Ю.А., Скляр В.Г. Фізіологія рослин. Фізіологія рослин з основами біохімії. Методичні вказівки із самостійної роботи студентів. – Суми, 2013. – 85 с.
16. Злобін Ю.А., Прасол В.И. Периодизация онтогенеза культурных и сорных растений. - Сумы, 1993. - 65 с.
17. Злобін Ю.А., Скляр В.Г. Вивчення курсу “Фізіологія і біохімія рослин з основами біотехнології” на основі модульного принципу. - Суми, 2003. - 67 с.
18. Злобін, В.Г. Скляр, Л.М. Бондарева, О.М. Тихонова. Глумачний словник основних понять і термінів з курсу «Фізіологія рослин» - методичний посібник. Суми, 2007. – 16 с.
19. Бондарева Л.М., Тихонова О.М. Робочий зошит з курсу «Фізіологія рослин». – Суми: видавничо-інформаційний центр, 2007 р. - 60 с.
20. Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Бондарева Л.М. Фізіологія життєдіяльності рослин. – Суми, 2009. – 84 с.
21. Бобошко О.П., Антоненко С.В. Фізіологія рослин. Методичні рекомендації та лабораторний практикум. Київ, 2019. – 57 с.
22. Фізіологія рослин: практикум / О.В. Войцехівська, А.В. Капустян, О.І. Косик та ін. За заг.ред. Т.В. Паршикової – Луцьк: Терен, 2010. – 420 с.

6.1.3. Електронні ресурси

23. <http://www.marsu.ru> –сайт популяційно-онтогенетичного спрямування

24. <http://rnd.snews.ru/natur-science/biology> – на сайті міститься інформація про сучасні наукові дослідження в галузі біології та сільського господарства
25. <http://www.biodan.narod.ru> – на сайті представлені факти із життєдіяльності рослин
26. Хімізм фотосинтезу https://pidru4niki.com/86594/ekologiya/himizm_fotosintezu
27. Дихання – хімізм процесу <https://pidru4niki.com/86596/ekologiya/dihannya>
28. Плазмоліз, деплазмоліз у рослинній клітині
<https://www.youtube.com/watch?v=vdVPZf3wR1k>
<https://www.youtube.com/watch?v=ov7A26BUemg>
29. Мінеральне живлення рослин https://pidru4niki.com/86597/ekologiya/mineralne_zhivlennya
30. Бібліотечно-інформаційний ресурс СНАУ (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях, тощо). Режим доступу: <https://library.snau.edu.ua/>.
31. Інституційний репозиторій СНАУ (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, навчальні об'єкти, наукові звіти, тощо). Режим доступу: <http://repo.snau.edu.ua/>.
32. Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/> (Київ, проспект Голосіївський, 3, +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек.
33. <http://www.ncbi.nih.gov> – Національний центр інформації з біотехнології (NCBI Web Seit).
34. Applied and Environmental Microbiology - <https://aem.asm.org>
35. Journal of Bacteriology - <http://intl-jb.asm.org>
36. Biotechnology and Applied Biochemistry - <http://bab.portlandpress.com>

6.2. Додаткові джерела

37. Злобин Ю.А., Прасол В.И.. Периодизация онтогенеза культурных и сорных растений. - Сумы, 1993. - 65 с.
38. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений. М., 1980. – 495 с.
39. Гэлстон А., Девис П. Жизнь зеленого растения. М., 1983. – 549 с.
40. Гудвин Т., Мерсер З. Введение в биохимию растений. - М.: Мир, 1986. - Т. 1 - 393 с.; Т. 2. - 392 с.
41. Злобин Ю.А. Жатова Г.О., Троценко В.І. Методи вивчення структури посівів сільськогосподарських культур. Суми, 1997. - 25 с.
42. Ленинджер А. Биохимия. М., 1976. – 957 с.
43. Современная микробиология . Прокариоты. /Под. ред. И.Ленглера, Г.Древса, Г.Шлегеля. – М.:Мир, 2005. - Т.1,2. 1120с.
44. Звягинцева Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. – М.:Из-во МГУ, 2005
45. Молекулярная генетика взаимодействия бактерий с растениями. М.:Агропромиздат, 1988

46. Сергійчук М. Г. Будова бактеріальної клітини та методи її дослідження. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 232 с
47. Яворська Г. В., Гудзь С. П., Гнатуш С. О. Промислова мікробіологія. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 256 с.
48. Сельскохозяйственная биотехнология [Электронный ресурс] : учебник / ред. В. С. Шевелуха. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2008. - 710 с.
49. Кирильчук К.С. Періодизація онтогенезу та онтогенетична структура популяцій *Vicia cracca* L. на заплавах луках Північного Сходу України в умовах господарського користування / К.С.Кирильчук // Вісник СНАУ: Серія «Агронімія і біологія». – Вип. 2(31), 2016. – С. 34–38.
50. Кирильчук К.С. Онтогенетична структура популяцій *Trifolium pratense* та *Lotus corniculatus* лучних фітоценозів заплави річки Псел в умовах випасання та сінокосіння. / К.С. Кирильчук. Таврійський науковий вісник, 2010. – Вип. 71. – Ч. 2. – С. 91 – 97.
51. Злобін Ю.А. Концепція морфометрії у сучасній ботаніці. / Ю.А. Злобін, В.Г. Скляр, Л.М.Бондарєва, К.С. Кирильчук. Чорноморський ботанічний журнал. – 2009. – Т. 5, № 1. – С. 5 – 22.
52. Злобін Ю.А. Формоутворення у трав'яних рослин: алометрия і алокація. / Ю.А. Злобін, К.С. Кирильчук, О.М. Тихонова. Український ботанічний журнал. – 2008. – Т. 65, № 6. – С. 849 – 862.
53. Кирильчук К.С. Вікова та віталітетна структури популяцій бобових на заплавах р. Псел (Лісостепова зона) в умовах господарського користування / К.С. Кирильчук. Український ботанічний журнал. – 2007. – Т. 64, № 3. – С. 418 – 425.

6.3. Програмне забезпечення

1. Excel.
2. Текстовий редактор Word.
3. Microsoft Office Power Point.

РЕЦЕНЗІЯ НА РОБОЧУ ПРОГРАМУ (СИЛАБУС)

Фізіологія рослин з основами мікробіології та біохімії

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)	+		
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		

Член проєктної групи ОП Захист і карантин рослин

[Підпис]
(підпис)

В.І. Татарнинова
(ПП)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх	+		
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми дисципліни)	+		
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми	+		
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання	+		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	+		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету	+		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	+		
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента	+		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	+		
Література є актуальною	+		
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти	+		

Рецензент (викладач кафедри екології)

[Підпис]
(підпис)

В.І. Демченко
(ПП)