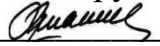
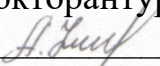


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

	<p>ЗАТВЕРДЖЕНО</p> <p>на засіданні групи забезпечення спеціальності 103 «Науки про Землю» від «22» листопада 2022 року протокол № 5</p> <p>Голова групи  Шакірзанова Ж.Р.</p> <p>УЗГОДЖЕНО</p> <p>Завідувач відділу аспірантури та докторантури  Ільїна А.О.</p>
--	---

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни

Спеціальні розділи агрометеорології			
(назва навчальної дисципліни)			
103 Науки про Землю			
(шифр та назва спеціальності)			
Гідрометеорологія			
(назва освітньої програми)			
Третій (освітньо-науковий) рівень (PhD)		денна	
(рівень вищої освіти)		(форма навчання)	
I, II	2, 3, 4	4 (120 год.)/3 (90 год.)/ 8 (240 год.)	залік/ залік/іспит
(рік навчання)	(семестр навчання)	(кількість кредитів ЄКТС/годин)	(форма контролю)
Агрометеорології та агроекології			
(кафедра)			

Одеса, 2022 р.

Автори:	Польовий А.М., зав. каф. агрометеорології та агроекології, д.геогр.н., проф.
	Вольвач О.В., доцент каф. агрометеорології та агроекології, к.геогр.н., доц.

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри Агрометеорології та агроекології від « 07 » листопада 2022 року №6

Викладачі:	Лекційні заняття: Польовий А.М., зав. каф. агрометеорології та агроекології, д.геогр.н., проф. Вольвач О.В., доцент каф. агрометеорології та агроекології, к.геогр.н., доц.
	Практичні заняття: Польовий А.М., зав. каф. агрометеорології та агроекології, д.геогр.н., проф. Вольвач О.В., доцент каф. агрометеорології та агроекології, к.геогр.н., доц.

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

Рецензент Проректор з НР, д.геогр.н., проф. Тучковенко Ю.С.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	<p><i>Мета</i> дисципліни – формування у аспірантів систематичних знань в галузі сучасних методів моделювання впливу гідрометеорологічного режиму на формування фотосинтетичної продуктивності сільськогосподарських культур та ріст рослин.</p>
Компетентність	<p>Компетентність аналізувати дані проведених експериментів із дослідження характеристик атмосфери, гідросфери та верхнього шару ґрунту, які можуть бути великого обсягу та вимагати застосування потужних обчислювальних ресурсів.</p> <p>Компетентність виконувати оригінальні агрометеорологічні, гідрологічні, кліматологічні, комплексно-географічні, метеорологічні та океанологічні дослідження при вирішенні актуальних проблем, використовувати сучасні наукові методи та досягати наукових результатів, які створюють нові знання.</p>
Результат навчання	<p>Застосовувати загальні принципи та методи математики й природничих наук, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері наук про Землю.</p> <p>Використовувати стандартні програмні продукти до потреб дисертаційного дослідження, а також адаптувати, удосконалювати програмні продукти, початково призначені для іншої мети.</p> <p>Пояснювати наукові принципи моделювання природних процесів, аналізувати обмежуючі фактори їх використання і невизначеності, що пов'язані з результатами моделювання, та визначати методи перевірки достовірності моделювання і методики їх застосування.</p>
Базові знання	<p>Аспірант повинен отримати знання сучасного стану проблем та перспектив розвитку відповідної галузі науки, актуальність, новизну та практичне значення досліджень за темою дисертації, мати обізнаність у науковій літературі та володіти сучасними методами наукових досліджень.</p> <p>Основні принципи математичного моделювання гідрометеорологічного режиму в системі “ґрунт-рослина-атмосфера”, процесів енерго- і масообміну ґрунтово-рослинного покриву, впливу факторів навколишнього середовища на ріст, розвиток та формування урожаю сільськогосподарських культур, включаючи наслідки впливу змін глобального та регіонального клімату на сільськогосподарське виробництво в Україні.</p>

Базові вміння	Ставити математичну задачу, оброблювати і систематизувати вихідну інформацію, визначати та описувати параметри обраної математичної моделі, виконувати аналіз результатів відповідно до існуючих критеріїв оцінки та адаптувати їх до змін клімату та сучасного стану урожайності сільськогосподарських культур.
Базові навички	<p>1. Вміти реалізовувати нові науково-методичні підходи та моделі щодо дослідження продукційного процесу рослин, визначати та описувати параметри обраної математичної моделі, виконувати аналіз результатів відповідно до існуючих критеріїв оцінки та адаптувати їх до можливих змін глобального і регіонального клімату.</p> <p>2. Набуття теоретичних знань та сучасних уявлень про принципи математичного моделювання продукційного процесу рослин, критеріїв оцінки для можливого використання математичних моделей в агрометеорології (для різних сільськогосподарських культур, різних фізико-географічних умов та з врахуванням сучасних змін клімату).</p>
Пов'язані силлабуси	-
Попередня дисципліна	Професійна англійська мова, Статистичні методи дослідження в гідрометеорології, Моделювання гідрометеорологічних процесів та явищ
Наступна дисципліна	-
Кількість годин	лекції: 2 сем - 15 год, 3 сем - 15 год, 4 сем - 45 год практичні, семінарські заняття: 2 сем - 15 год, 3 сем - 15 год, 4 сем - 45 год самостійна робота: 2 сем – 90 год, 3 сем - 60 год, 4 сем - 150 год

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі

Тематика наукового дослідження аспіранта **«Математичне моделювання водно-теплового режиму та продуктивності агроєкосистем з врахуванням сучасних змін клімату»**

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
	Семестр 2		

ЗМЛ-1	1. Теорія моделювання динамічних процесів, що відбуваються в агрокосистемі. 1.1 Основні принципи моделювання. 1.2 Агрокосистема як об'єкт моделювання. 1.3 Модель аеродинамічного режиму посіву Г.В. Менжуліна. 1.4 Компартментальна модель тепло- і вологоперенесення у посіві. 1.5 Комплексна біофізична модель погода-грунт-урожай О.Р. Константинова.	3 3 3 3 3	36
	Модульна контрольна робота № 1		5
	Семестрова залікова контрольна робота		4
	Разом:	15	45
	Семестр 3		
ЗМЛ-2	2. Сучасний стан світових та вітчизняних досліджень в галузі математичного моделювання продукційного процесу сільськогосподарських культур 2.1 Загальна характеристика продукційного процесу рослин. 2.2 Модель продукційного процесу рослин Сеппа-Тоомінга POMOD. 2.3 Модель формування урожаю сільськогосподарських культур В.П. Дмитренка	5 5 5	21
	Модульна контрольна робота № 2		5
	Семестрова залікова контрольна робота		4
	Разом:	15	30
	Семестр 4		
ЗМЛ-3	3. Математичне моделювання формування урожаю сільськогосподарських культур з врахуванням змін клімату 3.1 Динамічна модель впливу агрометеорологічних умов на ріст, розвиток та формування урожаю озимої пшениці В.С. Антоненка. 3.2 Базова динамічна модель формування урожаю сільськогосподарських культур А.М. Польового. 3.3 Базова модель оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур А.М. Польового	10 15 15	60

	3.4 Сучасні сценарії змін клімату в Україні (родина сценаріїв RCP)	5	
	Модульна контрольна робота № 3		5
	Підготовка до іспиту		20
	Разом:	45	85

Консультації:

Польовий Анатолій Миколайович, понеділок, об 12.20, ауд. 234

Вольвач Оксана Василівна, понеділок, об 12.20, ауд. 230

email: rada.d.4109001@gmail.com

2.2. Практичні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
	Семестр 2		
ЗМ-П1	Тема 1 Тепловий та водний режим ґрунтового-рослинного покриву. 1. Розрахунок температури повітря в рослинному покриві. 2. Визначення турбулентного режиму у рослинному покриві (варіант моделі, розробленої Г.В. Менжуліним). 3. Визначення водного потенціалу ґрунту.	5 5 5	45
	Семестр 3		
ЗМ-П2	Тема 2 Комплексний метод оцінки агрометеорологічних умов вирощування зернових культур В.П. Дмитренка. 1. Розрахунок щорічного статистичного максимуму врожайності. 2. Оцінка гідрометеорологічних умов формування врожаю зернових культур. 3. Загальна оцінка продуктивності сільськогосподарських культур.	5 5 5	30
	Семестр 4		
ЗМ-П3	Тема 3 Моделі школи математичного моделювання продуктивності посівів А.М. Польового. 1. Підготовка вхідної інформації для розрахунків за допомогою моделей А.М. Польового. 2. Визначення впливу змін клімату на агрометеорологічні умови вирощування сільськогосподарських культур за допомогою базової моделі продуктивності А.М. Польового. 3. Агрокліматична оцінка продукційного процесу сільськогосподарських культур в умовах змін клімату.	5 20 20	15 25 25
	Разом 4 семестр		65

Консультації:

Польовий Анатолій Миколайович, понеділок, об 12.20, ауд. 234

Вольвач Оксана Василівна, понеділок-четвер, об 12.20, ауд. 230

email: rada.d.4109001@gmail.com

2.3. Самостійна робота аспіранта та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення, тижні
Семестр 2			
ЗМ-Л1	<ul style="list-style-type: none">Підготовка до лекційних занятьНазва контрольного заходу (КР-1) ("обов'язковий")	36 5	1-15 15
ЗМ-П1	Підготовка до практичних занять; - УО під час захисту практичних робіт (обов'язково)	45	1-15 15
	Підготовка до залікової контрольної роботи <i>Контрольні заходи:</i> <ul style="list-style-type: none">Залікова контрольна робота	4	15
Разом за семестр 2:		90	
Семестр 3			
ЗМ-Л2	<ul style="list-style-type: none">Підготовка до лекційних занятьНазва контрольного заходу (КР-2) ("обов'язковий")	21 5	1-15 15
ЗМ-П2	Підготовка до практичних занять; - УО під час захисту практичних робіт (обов'язково)	30	1-15 13
	Підготовка до залікової контрольної роботи <i>Контрольні заходи:</i> <ul style="list-style-type: none">Залікова контрольна робота	4	15
Разом за семестр 3:		60	
Семестр 4			
ЗМ-Л3	<ul style="list-style-type: none">Підготовка до лекційних занятьНазва контрольного заходу (КР-3) ("обов'язковий")	60 5	1-15 13
ЗМ-П3	Підготовка до практичних занять; - УО під час захисту практичних робіт (обов'язково)	65	15
	<i>Підготовка до іспиту</i>	20	Сесія
Разом за семестр 4:		150	

Методика проведення та оцінювання контрольних заходів.

Види завдань та кількість балів, що нараховані за виконання певного виду завдань

Код модуля	Види завдань та контрольні заходи	Кількість балів
	Семестр 2	
ЗМ-Л1	Тестова контрольна робота (КР-1)	15
ЗМ-П1	УО під час захисту практичних робіт	15
	Разом	30
Залік	Залікова контрольна робота	15
	Семестр 3	
ЗМ-Л2	Тестова контрольна робота (КР-2)	15
ЗМ-П2	УО під час захисту практичних робіт	15
	Разом	30
Залік	Залікова контрольна робота	15
	Семестр 4	
ЗМ-Л3	Тестова контрольна робота (КР-3)	15
ЗМ-П3	УО під час захисту практичних робіт	15
	Разом	30
Іспит	Письмовий іспит	

1. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу ЗМ-Л1, ЗМ-Л2 та ЗМ-Л3.

По кожному модулю ЗМ-Л контрольна робота складається із **15 тестових питань** за темами змістовного модуля. Кожен тест у контрольній роботі оцінюється в 1 бал. Загальна оцінка підраховується за вірними відповідями. Всього на оцінку контрольної роботи ЗМ-Л1, ЗМ-Л2 та ЗМ-Л3 відводиться по 15 балів.

2. Методика проведення та оцінювання контрольних заходів ЗМ-П1, ЗМ-П2 та ЗМ-П3, полягає в усному опитуванні аспірантів за матеріалами практичних занять. На оцінку УО практичних модулів відводиться по 15 балів у кожному модулі. Методика проведення та оцінювання контрольних заходів ЗМ-П1, ЗМ-П2 та ЗМ-П3 полягає в оцінюванні активності аспіранта на практичних заняттях, правильності виконаних розрахунків, умінні аспіранта узагальнювати результати розрахунків, повноті відповідей на запитання.

3. Контроль поточних знань виконується на базі накопичувальної системи організації навчання.

Фактична сума балів, яку отримує аспірант за певний змістовний модуль, має складатися із результатів виконання заходів з контролю, що

заплановані за цим змістовним модулем, та урахувати своєчасність (наприклад: аспірант, який пропустив контрольний захід без поважних причин або отримав незадовільну оцінку, має право у тижневий термін виконати завдання цього заходу з максимальною сумою балів, еквівалентною оцінці не більшій ніж "задовільно") виконання аспірантом графіку навчального процесу.

Суми балів, які отримав аспірант за всіма змістовними модулями навчальної дисципліни, формують кількісну оцінку (бал успішності) за підсумками поточних контролюючих заходів аспіранта з навчальної дисципліни. Результати поточного контролю заносяться до інтегральної відомості. Рішення про допуск аспіранта до підсумкового семестрового контролю з конкретної навчальної дисципліни регламентується Положенням про проведення підсумкового контролю знань аспірантів.

4. Підсумковий контроль знань аспірантів

4.1 Підсумковим контролем знань аспірантів у 2 і 3 му семестрах є **залік**.

Аспірант отримує залік, коли він має на останній день семестру інтегральну суму балів поточного контролю, достатню (60% та більше) для отримання позитивної оцінки **та не менше 50% від максимально можливої суми балів на заліковій контрольній роботі**.

Умови допуску до підсумкового семестрового контролю:

до заліку (у балах): більше 7,5 балів за теоретичну частину, а також більше 7,5 балів за практичну частину (у 2 і 3 сем.);

Інтегральна оцінка (В) по дисципліні розраховується за формулою

$$B = 0,75 \times OЗ + 0,25 \times OЗКР,$$

де ОЗ – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) за змістовними модулями;

ОЗКР – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) залікової контрольної роботи.

4.2 Підсумковим контролем знань аспірантів у 4 му семестрі є **іспит**.

Умови допуску до підсумкового семестрового контролю:

до іспиту - більше 7,5 балів (**не менше 50%**) за практичну частину (у 4 сем.).

5. Процедура проведення підсумкового семестрового контролю.

Залікова контрольна робота у 2 і 3 му семестрах складається із **15 тестових питань** кожний. Кожен тест у контрольній роботі оцінюється в 1 бал. Загальна оцінка підраховується за вірними відповідями.

Контрольна робота на іспиті у 4-му семестрі складається із **15 тестових питань** за всіма темами семестру. Кожен тест у контрольній роботі оцінюється в 1 бал. Загальна оцінка підраховується за вірними відповідями.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ АСПІРАНТІВ

3.1 Тематика наукового дослідження аспіранта

«Математичне моделювання водно-теплового режиму та продуктивності агроєкосистем з врахуванням сучасних змін клімату»

Модуль ЗМ-Л1 «Теорія моделювання динамічних процесів, що відбуваються в агроєкосистемі»

Цей модуль знайомить аспірантів з основними принципами моделювання, міждисциплінарністю опису процесів, які відбуваються у агроєкосистемі, розмаїттям типів моделей. Розглядається моделювання радіаційного, водно-теплового та турбулентного режимів агроєкосистеми. Вивчення цього матеріалу є дуже важливим для науковця-агрометеоролога, тому що гідрометеорологічним режимом визначається рівень та інтенсивність всіх біологічних процесів, що відбуваються в агроєкосистемі.

Звернути увагу на такі теми модуля:

Основні принципи моделювання. Історія досліджень з математичного моделювання продукційного процесу рослин. Основні положення моделювання. Міждисциплінарність опису процесів, які відбуваються в агроєкосистемі, ієрархічність. Необхідність координації. Зв'язок між субмоделями. Ієрархічні системи. Типи моделей. Емпіричні і функціональні моделі. Статичні і динамічні моделі. Детерміністичні і стохастичні моделі.

Агроєкосистема як об'єкт моделювання. Агроєкосистема і система "грунт-рослина-атмосфера". Грунтове середовище агроєкосистеми. Рослина і основні процеси метаболізму, росту й розвитку рослин. Атмосферне середовище агроєкосистем.

Модель аеродинамічного режиму посіву Г.В. Менжуліна.

Компартментальна модель тепло- і вологоперенесення у посіві. Поняття про компартментний підхід до моделювання. Роль турбулентного обміну у процесах, що відбуваються у листі. Виділення компартментів у посіві. Поняття "асимілююча поверхня". Баланс тепла і вологи в компартментній системі.

Комплексна біофізична модель погода-грунт-урожай О.Р. Константинова. Передумови побудови моделі. Погода теплового періоду і урожайність. Родючість ґрунту і урожайність. Умови перезимівлі та урожайність.

Питання для самоперевірки

№ з/п	ЗАПИТАННЯ	ЛІТЕРАТУРА
1	З чим пов'язана особливість застосування математичних моделей в рослинництві, землеробстві та агрометеорології?	[1] стор. 7
2	Основні часові рівні прийняття рішень при моделюванні.	[1] стор. 7

3	Що нового вносять у традиційну схему прийняття рішень математичні моделі ?	[1] стор.7-8
4	Поняття агроєкосистеми.	[1] стор. 5, 25
5	Чим характеризується ґрунтове середовище агроєкосистеми?	[1] стор. 25-27
6	Які процеси, що відбуваються у рослинах, описуються при моделюванні продукційного процесу?	[1] стор. 28-33
7	Як коефіцієнт турбулентного обміну враховується при обчисленні вертикальних потоків кількості руху водяної пари і тепла?	[1] стор. 110-111
8	Як коефіцієнт турбулентного обміну залежить від висоти?	[1] стор. 114-115
9	Яким чином процес турбулентного обміну впливає на процес фотосинтезу?	[1] стор. 116
10	Охарактеризувати схему процесів вологообміну і газообміну листка.	[1] стор. 119
11	Як відбувається виділення компартментів у посіві?	[1] стор. 119-120
12	Як у компартментальній моделі тепло- і вологоперенесення у посіві враховується вплив радіаційного балансу посіву на продишово-кутикулярний опір?	[1] стор. 122-123
13	Які фактори спричиняють полуденну депресію транспірації?	[1] стор. 124
14	Основні вимоги до комплексної емпіричної моделі життєдіяльності рослин.	[1] стор. 175
15	Які основні фактори, що впливають на урожайність сільськогосподарських культур вибрав О.Р. Константинов для побудови комплексної біофізичної моделі?	[1] стор. 176

Модуль ЗМ-Л2 «Сучасний стан світових та вітчизняних досліджень в галузі математичного моделювання продукційного процесу сільськогосподарських культур»

У цьому модулі надається інформація про існуючі підходи до опису процесів росту та фізико-статистичні моделі формування урожайності сільськогосподарських культур, які досить широко використовуються при узагальненні матеріалів, експериментальних досліджень, а також при оцінці впливу гідрометеорологічних умов на формування урожайності. Вони складають досить вагому частину знань науковця-агрометеоролога.

Звернути увагу на такі теми модуля:

Загальна характеристика продукційного процесу рослин. Три фундаментальних процеси, що створюють продукційний процес. Показник росту фітомаси – приріст. Чиста продуктивність фотосинтезу.

Модель продукційного процесу рослин Сеппа-Тоомінга POMOD. Визначення потенційної урожайності. Визначення метеорологічно-можливої урожайності. Ідентифікація зв'язків і параметрів моделі.

Модель формування урожаю сільськогосподарських культур В.П. Дмитренка. Визначення оптимальних значень сум опадів і температури повітря для формування урожаю. Опис структури моделі формування урожайності сільськогосподарських культур.

Питання для самоперевірки

№ з/п	ЗАПИТАННЯ	ЛІТЕРАТУРА
1	Охарактеризувати фундаментальні процеси, що створюють продукційний процес рослин.	[1] стор. 209-211
2	За яких умов досягається найвища продуктивність посівів?	[1] стор.212
3	Охарактеризувати блок-схему продукційного процесу рослин.	[1] стор.210
4	Хто є автором концепції максимальної продуктивності рослин?	[1] стор.251
5	На які компоненти ділиться сумарна радіація при розрахунках за моделлю Х. Тоомінга?	[1] стор.261
6	Чому при проведенні польових дослідів не вимірюється опад?	[1] стор.255-256
7	В чому складаються особливості впливу опадів на урожайність сільськогосподарських культур?	[1] стор.191-197
8	В чому складаються особливості температури повітря на урожайність сільськогосподарських культур?	[1] стор.198-199
9	Як у моделі В.П. Дмитренка враховуються ґрунтово-кліматичні ресурси?	[1] стор.201

Модуль ЗМ-ЛЗ «Математичне моделювання формування урожаю сільськогосподарських культур з врахуванням змін клімату»

У цьому модулі розкривається питання моделювання продукційного процесу рослин та створювання динамічних моделей формування урожайності сільськогосподарських культур, які становлять основу сучасних методів агрометеорологічних прогнозів та поповнюють автоматизовані системи типу АРМ-агрометеоролога. Їх розуміння та вміння використовувати є важливою складовою базових знань науковця-агрометеоролога.

Звернути увагу на такі теми модуля:

Динамічна модель впливу агрометеорологічних умов на ріст, розвиток та формування урожаю озимої пшениці В.С. Антоненка. Концепція моделі.. Моделювання проростання насіння та формування сходів. Моделювання осінньої вегетації та формування зимостійкості. Моделювання перезимівлі рослин. Моделювання продукційного процесу весняно-літньої вегетації озимої пшениці.

Базова динамічна модель формування урожаю сільськогосподарських культур А.М. Польового. Концепція моделювання. Моделювання радіаційного та теплового режиму рослинного покриву. Моделювання водного режиму рослинного покриву. Моделювання процесів фотосинтезу, дихання та старіння рослин. Моделювання мінерального живлення рослин. Моделювання росту рослин.

Базова модель оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур А.М. Польового. Концепція моделювання. Характеристика блоків моделі. Визначення показників сонячної радіації та волого-температурного режиму у горбистому рельєфі. Блок функції впливу фази розвитку і метеорологічних факторів на продукційний процес рослин. Блок родючості ґрунту. Визначення урожаїв різних агроекологічних категорій. Блок узагальнених оціночних характеристик.

Сучасні сценарії змін клімату в Україні (родина сценаріїв RCP). Характеристика сценаріїв зміни клімату RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0, RCP8.5.

Питання для самоперевірки

№ з/п	ЗАПИТАННЯ	ЛІТЕРАТУРА
1	Основні положення, на які спирається концепція моделі В.А. Антоненка	[1] стор. 282
2	Яким чином у моделі В.А. Антоненка визначається поглинання води насінням?	[1] стор. 283
3	Яка формула використовується у моделі В.А. Антоненка для розрахунку фотосинтезу листя у період осінньої вегетації?	[1] стор. 287-288
4	Яким чином у моделі В.А. Антоненка описується процес гідролізу дисахаридів на моносахариди?	[1] стор. 296
5	Яка формула використовується у моделі В.А. Антоненка для розрахунку фотосинтезу кожного пагону у період весняно-літньої вегетації?	[1] стор. 299
6	Основні концептуальні положення динамічної моделі формування урожаю А.М. Польового.	[1] стор. 304-305
7	Чим визначаються величини поглиненої короткохвильової радіації РП і поверхні ґрунту?	[1] стор. 307
8	За яким методом визначається транспірація рослинного покриву?	[1] стор.310
9	Що собою являє фонд вільних вуглеводів рослин?	[1] стор.312
10	Яким чином розподіляється приріст вуглеводів та азоту між надземною і підземною частинами рослин?	[1] стор. 317
11	На чому заснована базова модель оцінки агрокліматичних ресурсів А.М. Польового?	[1] стор.321
12	Від чого залежить величина коефіцієнта для перерахунку випаровуваності на схилі?	[1] с. 328
13	За яким принципом визначається узагальнена функція впливу родючості ґрунту і внесення добрив?	[1] с. 333-334
14	Які узагальнені оціночні характеристики визначаються в агрокліматичній моделі А.М. Польового?	[1] с. 336-337
15	У чому сенс оціночних характеристик?	[1] с. 336-337

Модуль ЗМ-ПІ

Тема: Моделювання теплового та водного режиму ґрунтово-рослинного покриву

Робота аспіранта з підготовки ЗМ-ПІ передбачає вивчення певних тем практичних модулів і виконання трьох практичних робіт (обов'язково).

Робота 1. Розрахунок теплового балансу рослинного покриву.

Розрахувати: турбулентний потік, затрати тепла на випаровування, потік тепла у ґрунті, теплообмін у рослинному покриві, стрибок температури повітря-ґрунт, добовий хід температури листка.

Робота 2. Визначення турбулентного режиму у рослинному покриві (варіант моделі, розробленої Г.В. Менжуліним).

Розрахувати: питому площі поверхні фітомаси, величину шару витіснення, значення параметра затухання, швидкість вітру при різних значеннях висоти посіву до верхньої межі, профіль коефіцієнта турбулентності

Робота 3. Визначення водного потенціалу ґрунту.

Розрахувати: вологопровідність ґрунту для кожного шару до глибини 100 см, потенціал ґрунтової вологи, потоки вологи крізь межі шарів ґрунту, значення водного потенціалу при різних значеннях вологості ґрунту для різних типів ґрунту.

Рекомендації по виконанню 1-3 робіт представлено в практикумі з сільськогосподарської метеорології (список літературних джерел [1]).

Питання для самоперевірки:

Робота 1.

- З яких величин складається тепловий режим ґрунту?
- Яким чином визначається потік тепла в ґрунт через одиницю його поперечного перетину?
- Чим визначається температура листя?

Робота 2.

- Яка величина характеризує динамічну взаємодію рослинності і повітряного потоку?
- Від чого залежить товщина шару витіснення?
- Як веде себе коефіцієнт турбулентності в залежності від висоти посіву та діючої поверхні фітомаси?

Робота 3.

- Які явища обумовлює пересування води у порах ґрунту?
- З яких величин складається потенціал ґрунтової вологи?
- Як визначається потенціал ґрунтової вологи в діапазоні від вологості в'янення до повної вологоємності?

Модуль ЗМ-П2

Тема: Комплексний метод оцінки агрометеорологічних умов вирощування зернових культур В.П. Дмитренка.

Робота аспіранта з підготовки ЗМ-П2 передбачає вивчення певних тем практичних модулів і виконання 3 практичних робіт (обов'язково).

Робота 1. Розрахунок щорічного статистичного максимуму врожайності.

Розрахувати: статистичний максимум врожайності з ймовірністю 99,9%, щорічний приріст врожайності, щорічний статистичний максимум врожайності.

Робота 2. Оцінка гідрометеорологічних умов формування врожаю зернових культур.

Розрахувати: коефіцієнти продукційності В.П. Дмитренка по температурі повітря та кількості опадів, вагові коефіцієнти міжфазних періодів за найсприятливішої гущини та маси рослин.

Робота 3. Загальна оцінка продуктивності сільськогосподарських культур.

Розрахувати: загальну відносну оцінку продуктивності та умов вирощування сільськогосподарських культур, оцінку недобору урожаю польових культур.

Рекомендації по виконанню 1-3 робіт представлено в практикумі з сільськогосподарської метеорології (список літературних джерел [1]).

Питання для самоперевірки:

Робота 1.

- На чому базується (за В.П. Дмитренком) кількісна оцінка агрометеорологічних умов формування урожаю?
- Що таке статистичний максимум урожайності?
- В чому полягає процес визначення щорічного статистичного максимуму урожайності?

Робота 2.

- Що представляє собою коефіцієнт продукційності у моделі В.П. Дмитренка?
- Які величини входять до формули розрахунку спільного впливу температури та опадів на формування урожаю?
- Наведіть оптимальні значення температури повітря та опадів для озимої пшениці та ярого ячменю у різні періоди вегетаційного циклу.

Робота 3.

- Що характеризує загальна відносна оцінка продуктивності будь-якої сільськогосподарської культури?
- Як пов'язані оцінка продуктивності та оцінка агрометеорологічних умов?
- Як визначається економічний мінімум урожайності у моделі В.П. Дмитренка?

Модуль ЗМ-ПЗ

Тема: Моделі школи математичного моделювання продуктивності посівів А.М. Польового.

Робота аспіранта з підготовки ЗМ-ПЗ передбачає вивчення певних тем практичних модулів і виконання 3 практичних робіт (обов'язково).

Необхідно виконати завдання за варіантами вихідних даних, наданих кожному аспіранту окремо.

Робота 1. Підготовка вихідної інформації для розрахунків за допомогою моделей А.М. Польового.

Визначити параметри моделей сільськогосподарських культур стосовно конкретних ґрунтово-кліматичних зон окремо за групами: параметри для розрахунку інтенсивності фотосинтезу, параметри для розрахунку інтенсивності дихання, параметри для розрахунку біомаси та параметри агрометеорологічного блоку. Описати вихідну інформацію моделі, виконати збір початкової агрометеорологічної інформації. Підготувати вихідні файли dat., які містять агрометеорологічну інформацію за базовий розрахунковий період та сценарні дані за обраним сценарієм змін клімату.

Робота 2. Визначення впливу змін клімату на агрометеорологічні умови вирощування сільськогосподарських культур за допомогою базової моделі продуктивності А.М. Польового.

Провести розрахунок динаміки формування сухої біомаси окремих органів рослини, площі асмілюючої поверхні посіву, загальної біомаси посіву, маси господарсько-цінного органу, фактичного урожаю за стандартної вологості за середньобогаторічних (базових) умов згідно з моделлю. Провести аналогічні розрахунки з використанням сценарної агрометеорологічної інформації. Порівняти урожай, розрахований з урахуванням фактичних даних із урожаєм, розрахованим за сценарними даними. Зробити висновки.

Робота 3. Агрокліматична оцінка продукційного процесу сільськогосподарських культур в умовах змін клімату.

Описати блок-схему базової моделі оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур А.М. Польового. Виконати розрахунки приростів урожаїв сільськогосподарських культур різних агроекологічних категорії за середньобогаторічними та сценарними даними. Графічно представити результати розрахунків. Зробити висновки.

Виконуються роботи 1-3 з урахуванням рекомендацій «Практикуму з сільськогосподарської метеорології» (список літературних джерел [1]).

Питання для самоперевірки:

Робота 1.

- Які чинники є параметрами динамічних моделей продуктивності А.М. Польового?
- Які агрометеорологічні чинники використовуються для розрахунків за моделями?
- Які величини характеризують фотосинтетичну продуктивність посівів?

Робота 2.

- За якою схемою виконується визначення впливу змін клімату на продукційний процес рослин з використанням базової динамічної моделі А.М. Польового?
- Як розрахувати сумарний фотосинтез посіву за світлу пору доби?
- Охарактеризувати основні формули агрометеорологічного блоку базової моделі А.М. Польового.

Робота 3.

1. Які формули використовуються для розрахунку урожаїв різних агроєкологічних категорій за базовою агрокліматичною моделлю А.М. Польового?
2. Як розрахувати оціночні характеристики за моделлю оцінки агрокліматичних ресурсів А.М. Польового?
3. Яким чином визначається гідротермічний коефіцієнт в агрокліматичній моделі А.М. Польового?

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

Тематика наукового дослідження аспіранта

«Математичне моделювання водно-теплового режиму та продуктивності агроєкосистем з врахуванням сучасних змін клімату»

4.1 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Які три часових рівня прийняття рішень виділяють при застосуванні математичних моделей у рослинництві?	[1] стор.7
2	В чому сутність першого часового рівня прийняття рішень у землеробстві?	[1] стор.7
3	В чому сутність другого часового рівня прийняття рішень у землеробстві?	[1] стор.7
4	В чому сутність третього часового рівня прийняття рішень у землеробстві?	[1] стор.7
5	Що покладено до основи побудови динамічних моделей?	[1] стор.12
6	У чому полягає динамічний підхід до вивчення зв'язків між агрометеорологічними умовами і продуктивністю агроєкосистеми?	[1] стор. 12

7	Головна задача емпіричних моделей – це...	[1] стор.19
8	На чому засновані функціональні моделі?	[1] стор.22
9	Чим характеризуються статичні моделі?	[1] стор.22-23
10	Яким чином як правило представляють динамічні моделі?	[1] стор.23-24
11	Які особливості ієрархічних систем?	[1] стор.18-19
12	У чому полягає головна особливість детерміністичної моделі?	[1] стор.24
13	Чим відрізняється стохастична модель?	[1] стор. 25
14	Хто і як впливає на біологічну активність ґрунтів?	[1] стор. 26
15	Як забезпечується зв'язок інтенсивності фотосинтезу листків з їх водним режимом?	[1] стор. 28
16	З чим пов'язаний масообмін у посівах?	[1] стор. 34
17	Чим обумовлюється турбулентне перемішування шарів повітря над посівом і всередині посіву?	[1] стор. 109
18	Яке рівняння описує залежність швидкості вітру від висоти над посівом за нейтральної стратифікації?	[1] стор. 111-112
19	Як визначається провідність прилисткового шару повітря для тепла та водяної пари?	[1] стор. 110-111
20	Охарактеризувати поняття “компартмент”.	[1] стор. 58-59
21	З яких складових складається баланс кожного компонента моделі?	[1] стор. 60
22	Дати визначення поняття асимілююча поверхня.	[1] стор. 119-120
23	Як визначається листковий індекс посіву?	[1] стор. 120
24	Як визначається сумарний опір дифузії водяної пари з міжклітинника в атмосферу?	[1] стор. 122
25	Які процеси спричиняють полуденну депресію транспірації?	[1] стор. 124
26	Охарактеризувати рівняння загального виду моделі О.Р. Константинова	[1] стор. 176
27	Як в моделі О.Р. Константинова враховується родючість ґрунту?	[1] стор. 177
28	За яких значень температури і вологості повітря спостерігається максимальні значення урожайності у моделі О.Р. Константинова?	[1] стор. 181
29	Як розрахувати урожайність озимої пшениці, обумовлену родючістю ґрунту за весь вегетаційний період?	[1] стор. 182-186
30	Яка температура є найбільш сприятливою для перезимівлі озимих культур?	[1] стор.186-187

4.2 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л2

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Яким чином продукційний процес рослин (ППР) перетворює довкілля?	[1] стор.209
2	Яким чином рослини створюють органічну речовину?	[1] стор.209
3	Чи впливають на швидкість процесу фотосинтезу видові особливості рослин?	[1] стор. 209
4	Де у рослин знаходяться мобільні фонди асимілятів?	[1] стор. 209
5	Що таке приріст фітомаси?	[1] стор. 211
6	За якою формулою визначається абсолютна швидкість росту?	[1] стор. 211
7	За якою формулою визначається відносний приріст?	[1] стор. 211

8	Що таке чиста продуктивність фотосинтезу?	[1] стор. 211
9	Що відбувається з ростом рослини, якщо водний потенціал зменшиться до критичного значення?	[1] стор. 212
10	На які етапи підрозділяється процес фотосинтезу?	[1] стор. 215
11	Чим у моделі В.П. Дмитренка визначаються коливання максимальної урожайності сільськогосподарських культур?	[1] стор. 190
12	Коли, за думкою В.П. Дмитренка, формується мінімальна продуктивність сільськогосподарських культур?	[1] стор. 192
13	Що мається на увазі під коефіцієнтом корисності опадів для формування урожайності сільськогосподарських культур?	[1] стор. 193
14	Яка температура у моделі В.П. Дмитренка вважається оптимальною для періоду зимового спокою?	[1] стор. 196
15	Що у моделі В.П. Дмитренка позначається як P_{\min} та P_{\max} ?	[1] стор. 196
16	Яка сума опадів температура у моделі В.П. Дмитренка вважається оптимальною для періоду дозрівання?	[1] стор. 196
17	Яка величина у моделі В.П. Дмитренка позначається як $S(T, W, P)_{III-VII}$	[1] стор. 200
18	Як у моделі В.П. Дмитренка враховується зрідженість посіви?	[1] стор. 200
19	Чому за високих температур, що близькі до біологічного максимуму, не створюється максимальна урожайність?	[1] стор. 198
20	Як у моделі В.П. Дмитренка враховується вплив на урожайність весняних запасів продуктивної вологи у ґрунті?	[1] стор. 201
21	Чому модель Х. Тоомінга має назву POMOD?	[1] стор. 251
22	Які зовнішні фактори враховуються при розрахунку ПУ?	[1] стор. 251
23	Які зовнішні фактори враховуються при розрахунку ММУ?	[1] стор. 251
24	Як у моделі Х. Тоомінга визначається загальна біомаса рослини M_j у j -у добу вегетаційного періоду?	[1] стор. 251
25	Як у моделі Х. Тоомінга враховується двох компонентність дихання?	[1] стор. 253
26	Яка величина при розрахунку фотосинтезу у моделі Х. Тоомінга позначається як $\Pi(L, \tau)$?	[1] стор. 254
27	Які запаси вологи при розрахунку впливу запасів продуктивної вологи на фотосинтез вважаються оптимальними?	[1] стор. 257
28	Як у моделі POMOD визначаються функції репродуктивного росту?	[1] стор. 260
29	Як зростає дихання підтримки структур у моделі POMOD кожні 10°C ?	[1] стор. 263
30	Яка інформація враховується при калібруванні параметрів моделі POMOD?	[1] стор. 265

4.3 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-ЛЗ

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Що вважається елементарною одиницею росту у моделі В.С. Антоненка?	[1] стор.282
2	Які чотири періоди моделюються в життєдіяльності озимої пшениці у моделі В.С. Антоненка?	[1] стор. 282-283

3	Як визначається у моделі В.С. Антоненка частина поживних речовин, що залишилася від витрат на дихання і складає резерв поживних речовин для росту зародкових коренів та колеоптиля?	[1] стор. 285
4	За якою формулою визначається коефіцієнт польової схожості насіння у моделі В.С. Антоненка?	[1] с.287
5	За якою формулою визначається у моделі В.С. Антоненка тривалість періоду сходи – утворення вузла кущіння?	[1] стор. 289-290
6	Які компоненти використовуються при визначенні дихання рослин у моделі В.С. Антоненка?	[1] стор. 292
7	Яким чином моделюється у моделі В.С. Антоненка процес утворення дисахаридів у надземній частини рослини та вузлі кущіння?	[1] стор. 295
8	Як визначається у моделі В.С. Антоненка швидкість гідролізу дисахаридів на моносахари у вузлі кущіння?	[1] стор. 296
9	Яким чином у моделі В.С. Антоненка розраховується функція росту головного пагона?	[1] стор. 301
10	Як визначається сумарний приріст біомаси колосся у моделі В.С. Антоненка?	[1] стор. 302
11	З яких блоків складається базова динамічна модель формування урожаю А.М. Польового?	[1] стор. 304
12	З яких органів складається рослина при динамічному моделюванні формування урожаю?	[1] стор.305
13	Як визначається випаровуваність у динамічній моделі А.М. Польового?	[1] стор.310
14	Як визначається випаровування з поверхні ґрунту у динамічній моделі А.М. Польового?	[1] стор. 311
15	Як формується фонд вільного азоту у рослинах за динамічною моделлю А.М. Польового?	[1] стор. 314
16	Який показник при динамічному моделюванні формування урожаю визначається за методом О.С. Образцова?	[1] стор.316-317
17	Як визначається у динамічній моделі А.М. Польового приріст стебел у висоту?	[1] стор.318
18	Як визначається у динамічній моделі А.М. Польового ріст коренів у глибину?	[1] стор.319
19	Якою системою рівнянь описується динаміка площі асимілюючої поверхні листя?	[1] стор.319-320
20	З яких основних блоків складається базова модель оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності?	[1] стор. 321
21	Охарактеризуйте формулу С.І. Сівкова для розрахунку сумарної радіації.	[1] стор.323
22	За допомогою якого коефіцієнту перераховують інтенсивність Q на схилах?	[1] стор.323-324
23	Якими способами визначається режим зволоження ґрунту на схилах?	[1] стор.325-326
24	Як визначається функція впливу температури повітря на продуційний процес?	[1] стор.330
25	Яка величина визначається за формулою О.С. Образцова?	[1] стор.332-333
26	Як розраховується приріст потенційної урожайності?	[1] стор.334
27	Чим визначається приріст метеорологічно-можливої урожайності?	[1] стор.334
28	Чим обмежується рівень господарської урожайності?	[1] стор.335

29	Як визначити потенційний урожай зерна за його стандартної вологості?	[1] стор.335
30	Який з сценаріїв групи RCP вважається найбільш песимістичним?	[3] стор.110-114

4.4 Контрольні завдання до залікової контрольної роботи у 2-му семестрі

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Закінчити визначення: «Сутність першого часового рівня прийняття рішень у землеробстві, це ...».	[1] стор.7
2	Закінчити твердження: «Сутність другого часового рівня прийняття рішень у землеробстві, це ...»	[1] стор.7
3	Закінчити твердження: «Сутність третього часового рівня прийняття рішень у землеробстві, це ...»	[1] стор.7
4	Які процеси описує фізична система рівнянь у математичній структурі системи ґрунт-рослина-атмосфера?	[1] стор.12
5	Які процеси описує біологічна система рівнянь у математичній структурі системи ґрунт-рослина-атмосфера?	[1] стор.12
6	Дати визначення емпіричних моделей.	[1] стор.19
7	Дати визначення функціональних моделей.	[1] стор.22
8	Дати визначення статичних моделей.	[1] стор.22-23
9	Яким чином як правило представляють динамічні моделі?	[1] стор.23-24
10	На якій глибині практично відсутній добовий хід температури ґрунту?	[1] стор.26
11	У якому діапазоні знаходиться температурний оптимум для всіх біологічних процесів, що відбуваються в агроєкосистемах?	[1] стор.27
12	Чим обумовлюється турбулентне перемішування шарів повітря над посівом і всередині посіву?	[1] стор. 109
13	Яке рівняння описує залежність швидкості вітру від висоти над посівом за нейтральної стратифікації?	[1] стор. 111-112
14	Як визначається провідність прилисткового шару повітря для тепла та водяної пари?	[1] стор. 110-111
15	В моделі аеродинамічного режиму Г.В. Менжуліна розрахунок провідності прилисткового шару повітря для тепла та водяної пари проводиться з врахуванням яких чинників?	[1] стор.110
16	В моделі аеродинамічного режиму Г.В. Менжуліна розрахунок залежності швидкості вітру від висоти над посівом за нейтральної стратифікації проводиться з врахуванням яких чинників?	[1] стор. 111
17	Об'ємна щільність асимілюючої поверхні – це...	[1] стор. 120
18	В моделі аеродинамічного режиму Г.В. Менжуліна розрахунок швидкості вологообміну листок-повітря проводиться з врахуванням яких чинників?	[1] стор. 122
19	Яким вимогам (за О.Р. Константиновим) повинна відповідати комплексна емпірична модель життєдіяльності рослин?	[1] стор. 175
20	В комплексній біофізичній моделі (О.Р. Константинова)	[1] стор. 176

	відносне значення розрахункової урожайності у загальному вигляді яким рівнянням представлено?	
21	В моделі О.Р. Константинова які фактори обрані як основні, що впливають на урожай?	[1] стор. 176
22	Який вигляд має модель урожайності О.Р. Константинова з врахуванням основних факторів, що впливають на урожай?	[1] стор. 177
23	В моделі О.Р. Константинова які показники прийняті для характеристики погодних умов теплого періоду?	[1] стор. 178
24	За які міжфазні періоди озимої пшениці визначається залежність її урожайності від погодних умов в моделі О.Р. Константинова?	[1] стор. 179
25	Коли в моделі О.Р. Константинова вологозапаси W_{opt} мають найбільше значення?	[1] стор. 184
26	В комплексній біофізичній моделі (О.Р. Константинова) розрахунок обумовленої родючістю ґрунту урожайності за весь вегетаційний період здійснюється за допомогою якого рівняння?	[1] стор. 186
27	Чому температура ґрунту на глибині вузла кущіння вважається найкращим показником морозонебезпечності?	[1] стор. 186
28	Який метод був використаний для визначення величини $T_{в.к.}$ в моделі О.Р. Константинова?	[1] стор. 187
29	Як змінюється небезпека ушкодження рослин морозами у моделі О.Р. Константинова?	[1] стор. 189
30	Які умови вважаються такими, що приводять до утворення крижаної кірки при врахуванні умов перезимівлі у моделі О.Р. Константинова?	[1] стор. 189

4.5 Контрольні завдання до залікової контрольної роботи у 3-му семестрі

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Які фундаментальні процеси створюють продукційний процес рослин?	[1] стор. 209
2	Для чого у рослині формується фонд запасних асимілятів?	[1] стор. 209
3	Що вважається найбільш елементарним показником росту фітомаси?	[1] стор. 211
4	Яка величина визначається за виразом \dots	[1] стор. 211
5	Як погіршення водного режиму впливає на ріст рослини?	[1] стор. 212
6	На які етапи підрозділяється процес фотосинтезу?	[1] стор. 215
7	Що таке приріст фітомаси?	[1] стор. 211
8	За якою формулою визначається абсолютна швидкість росту?	[1] стор. 211
9	За яким методом будуються графіки зв'язку між урожайністю та середньомісячними значеннями метеоелементів у моделі В.П. Дмитренка?	[1] стор. 190-191
10	За В.П. Дмитренком, коливання максимальної урожайності сільськогосподарських культур визначаються чим?	[1] стор. 190
11	За В.П. Дмитренком, мінімальна продуктивність сільськогосподарських культур формується коли?	[1] стор. 192
12	Яка температура у моделі В.П. Дмитренка вважається оптимальною для періоду утворення генеративних органів?	[1] стор. 196

13	Що у моделі В.П. Дмитренка позначається як P_{\min} та P_{\max} ?	[1] стор. 196
14	Яка сума опадів у моделі В.П. Дмитренка вважається оптимальною для періоду зимового спокою?	[1] стор. 196
15	Яка температура у моделі В.П. Дмитренка вважається оптимальною для періоду зимового спокою?	[1] стор. 196
16	Що у моделі В.П. Дмитренка позначається як P_{\min} та P_{\max} ?	[1] стор. 196
17	Що у моделі В.П. Дмитренка вважається коефіцієнтом корисності елемента навколишнього середовища?	[1] стор. 193
18	Яка величина у моделі В.П. Дмитренка позначається як $M(T_o)$?	[1] стор. 198-190
19	Показник продуктивності гідрометеорологічних умов у моделі В.П. Дмитренка визначається за який період?	[1] стор. 200
20	Що у моделі В.П. Дмитренка позначається як $f(k)$?	[1] стор. 200
21	У моделі Х. Тоомінга загальна біомаса рослини у j -у добу вегетаційного періоду визначається як?	[1] стор. 251
22	Який вигляд у моделі Х. Тоомінга мають ростові функції для вегетативних органів (листя, стебла, корені)?	[1] стор. 252
23	Який вигляд у моделі Х. Тоомінга мають ростові функції для репродуктивних органів (колосся, бульби)?	[1] стор. 252
24	Який показник у моделі Х. Тоомінга визначається за виразом \cdot ?	[1] стор. 253-254
25	У моделі Х. Тоомінга щільність потоку ФАР, що падає на посів, визначається як?	[1] стор. 255
26	Який сенс має при розрахунку ММУ нормована функція ψ ?	[1] стор. 256
27	Які межі оптимального діапазону запасів продуктивної вологи ґрунту при розрахунку впливу запасів продуктивної вологи на фотосинтез у моделі Х. Тоомінга?	[1] стор. 257
28	Як згідно до літературних даних змінюється коефіцієнт дихання підтримки структур c_{2i} у моделі Х. Тоомінга?	[1] стор. 263
29	При розрахунку дихання бульб у моделі Х. Тоомінга яка величина позначається як j ?	[1] стор. 264
30	Яка інформація враховуються при калібруванні параметрів моделі POMOD?	[1] стор. 265

4.6 Контрольні завдання до іспиту у 4-му семестрі

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Які основні положення теоретичної основи концепції моделі продуктивності озимої пшениці В.С. Антоненка?	[1] стор. 282
2	На чому засновано моделювання розподілу асимілятів у моделі В.С. Антоненка?	[1] стор. 282
3	Які процеси відбуваються у період проростання насіння за В.С. Антоненком?	[1] стор. 282
4	Які показники входять до рівняння поглинання води насінням у процесі проростання?	[1] стор. 283
5	Як визначаються витрати поживних речовин, утворених у процесі гідролізу, на дихання рослин у моделі В.С. Антоненка?	[1] стор. 285

6	Блок-схема динамічної моделі впливу агрометеорологічних умов на ріст, розвиток і формування урожаю озимої пшениці складається з таких блоків...	[1] стор.284
7	У моделі В.С. Антоненка для розрахунку інтенсивності фотосинтезу листя використовується формула Дж. Торнлі. Які функції були додатково введені у цю формулу?	[1] стор. 287-288
8	Яким чином моделюється в моделі В.С. Антоненка процес гідролізу дисахаридів на моносахариди у вузлі кушіння?	[1] стор. 296
9	Процес старіння яких вегетативних органів рослини озимої пшениці враховується в моделі В.С. Антоненка при моделюванні створення фонду поживних речовин у період весняно-літньої вегетації озимої пшениці?	[1] стор.299-300
10	Який показник у моделі В.С. Антоненка при моделюванні приросту біомаси позначається як ?	[1] стор.301
11	Базова динамічна модель формування урожаю А.М. Польового складається з таких блоків	[1] стор. 305
12	Як за концепцією А.М. Польового моделюється ріст рослин?	[1] стор.304
13	Які показники входять у рівняння для визначення випаровуваності у базовій динамічній моделі формування урожаю А.М. Польового?	[1] стор.310
14	У базовій динамічній моделі А.М. Польового фотосинтез листя описується з врахуванням яких показників?	[1] стор. 312
15	За якою формулою визначаються витрати на дихання (за концепцією Мак-Крі) у базовій динамічній моделі А.М. Польового?	[1] стор.313
16	Як формується фонд вільного азоту у рослинах у базовій динамічній моделі продуктивності А.М. Польового?	[1] стор. 314
17	Які процеси трансформації азоту у ґрунті розглядаються при моделюванні мінерального живлення рослин у базовій динамічній моделі продуктивності А.М. Польового?	[1] стор.314-315
18	У базовій динамічній моделі продуктивності А.М. Польового при моделюванні росту рослин який показник позначається як ?	[1] стор.317
19	У базовій динамічній моделі продуктивності А.М. Польового приріст маси окремого і-го органу визначається як...	[1] стор.318
20	У базовій динамічній моделі продуктивності А.М. Польового у рівняннях для розрахунку площі листя величина σ_L – це ...	[1] стор.319-320
21	З яких блоків складається базова агрокліматична модель А.М. Польового?	[1] стор. 321-322
22	Для схилів якої орієнтації вводиться поправка при розрахунках температури повітря у горбистому рельєфі у базовій агрокліматичній моделі А.М. Польового?	[1] стор.324-325
23	Яка величина у базовій агрокліматичній моделі А.М. Польового розраховується за формулою ?	[1] стор.326-328
24	Який сенс онтогенетичної кривої фотосинтезу?	[1] стор.329-330
25	Які величини входять у рівняння для розрахунку функції впливу температури повітря на фотосинтез?	[1] стор.330
26	Які агроекологічні категорії урожайності визначаються за базовою агрокліматичною моделлю А.М. Польового?	[1] стор.334-335

27	Які узагальнені оціночні характеристики ресурсів сільськогосподарського виробництва визначаються за базовою агрокліматичною моделлю А.М. Польового?	[1] стор.336-337
28	Які сценарії зміни клімату розробляються в Україні?	[2] стор.43-44
29	Які заходи необхідні для врахування впливу змін клімату на с/г культури?	[2] стор. 87
30	Які Ви знаєте сценарії змін клімату?	[2]стор.28-30

5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Тематика наукового дослідження аспіранта *«Математичне моделювання водно-теплого режиму та продуктивності агроєкосистем з врахуванням сучасних змін клімату»*

Основна

1. Польовий А.М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем. Київ: КНТ, 2007. 344 с.
2. Польовий А.М. Вплив антропогенних змін клімату на сільське господарство. Конспект лекцій. Одеса: «Екологія», 2013. 107 с.
3. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах зміни клімату [монографія]. Одеса: ТЕС, 2018. 546 с.
4. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Адаменко Т.І. Агрометеорологічні прогнози: підручник. Одеса: ТЕС, 2017. 508 с.

Додаткова

1. Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія: підручник. Одеса: ТЕС, 2013. 630 с.
2. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України [монографія]. За ред. Степаненка С.М., Польового А.М. Одеса, «Екологія», 2011. 694 с.
3. Адаменко Т.І. Агрокліматичне зонування території України з врахуванням зміни клімату. Біла Церква: Видавництво ТОВ «РІА»БЛІЦ, 2014. 16
4. Вольвач О.В., Волошина О.В., Жигайло О.Л. Оцінка агрокліматичних умов вирощування та фотосинтетичної продуктивності біоенергетичної культури міскантус в контексті очікуваних змін клімату:

колективна монографія. Альтернативні джерела енергії у підвищенні енергоефективності та енергонезалежності сільських територій Полтава: видавництво ПП «Астрая», 2019. С. 72-80.
<http://eprints.library.odeku.edu.ua/6388/1/>

5. Climate Change and Crop Production / Edited by Dr Matthew P. Reynolds. CAB International, 2010. 292 pp.

6. Польовий А. М., Вольвач О.В., Божко Л. Ю., Барсукова О. А. Агроекологічні умови формування продуктивності сорго в південних областях України в умовах змін клімату. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2020. № 4(99). С. 61–68.
<http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/8349>

7. Вольвач О.В., Жигайло О.Л., Толмачова А. В., Костюкевич Т. К. Вплив змін клімату на урожайність соняшнику в Північному Степу України: аналіз і прогноз. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2021. №1(100). С. 180-186. <http://eprints.library.odeku.edu.ua/8353/1/>

8. А. Польовий, Л. Божко. Моделювання динаміки емісії парникових газів (CO₂, N₂O) із ґрунтів агроecosystem. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2021. Вип. 54. С. 329-344. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-54-25>

9. Електронна бібліотека ОДЕКУ www.library-odeku.16mb.com

Перелік методичних вказівок до практичних завдань

1. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Ситов В.М., Ярмольська О.Є. Практикум з сільськогосподарської метеорології. Одеса, 2001. 400 с.
2. Електронна бібліотека ОДЕКУ www.library-odeku.16mb.com
3. Репозитарій ОДЕКУ <http://eprints.library.odeku.edu.ua/>

