

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра математики і фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Гарант освітньої програми

_____ Кононенко Л.М.

“ _____ ” _____ 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АГРОФІЗИКА

Освітній рівень: **бакалавр**

Галузь знань **20 аграрні науки та продовольство**

Спеціальність: **201 Агроніомія**

Освітня програма **Агроніомія**

Факультет агроніомії

Умань – 2021 р.

Робоча програма з навчальної дисципліни «Агрофізика» для здобувачів початкової вищої освіти спеціальності 201 Агрономія освітньої програми Агрономія– Умань: Уманський НУС, 2021. -20с.

Розробник: Побережець І.І., кандидат фізико-математичних наук,
доцент.

_____ (Побережець І.І.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри математики і фізики.

Протокол від “_____” _____ 2021 року № _____

Завідувач кафедри _____ (В.Є. Березовський)

“_____” _____ 2021 року

Схвалено науково-методичною комісією агрономічного факультету

Протокол від “_____” _____ 2021 року № _____

Голова _____ (Накльока Ю.І.)

“_____” _____ 2021 року

© УНУС, 2021 рік

© Побережець І.І., 2021 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність 201 агрономія	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 8		1-й	1-й
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 2 самостійної роботи студента - 4	Освітній рівень: бакалавр Освітня програма Агрономія	Лекції	
		16 год.	2
		Практичні	
		16 год.	4
		Самостійна робота	
		58 год.	84 год.
		Вид контролю:	
		Вид залік	контролю:

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 55,2 %

для заочної форми навчання – 7,1 %

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни – здійснити підготовку майбутніх фахівців у галузі агрономії до свідомого розуміння фізичних процесів, які відбуваються в ґрунті, та творчого засвоєння фахових дисциплін, у першу чергу таких як рослинництво, землеробство, агрохімія, ґрунтознавство, агрометеорологія, технологія зберігання та переробки зерна, продукції овочівництва і плодівництва; механізація та електрифікація сільськогосподарського виробництва та інших.

Завдання вивчення дисципліни:

- Озброїти студентів знаннями, які дозволяють вивчати і розуміти фізичні механізми та фізико-хімічні процеси, що лежать в основі життєдіяльності рослинних об'єктів, сучасних агротехнічних енергозберігаючих, екологічно дотримуючих технологій.

- Закласти у студентів основи креативного наукового мислення, здатність кількісно описувати складні явища на основі точних фізичних експериментальних даних.

- Показати значення різноманітних фізичних чинників (тепло, вологість, газообмін, світло та ін.) у землеробстві і рослинництві та створення наукових основ напруженого їх регулювання у відповідності з потребами виробництва.

- Ознайомити з можливими фізичними методами впливу на насіння, рослини, повітря, воду з метою підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

Навчити оцінювати різні фізичні параметри і використовувати їх для прогнозу поведінки агрономічних об'єктів у залежності від зовнішніх умов.

Підготувати студентів до творчого застосування набутих знань при вивченні фахових дисциплін та в практичній діяльності.

Вимоги щодо знань і вмінь

У результаті вивчення курсу агрофізики:

студент повинен знати:

- Основні фізичні величини, одиниці їх вимірювання та основи математичної обробки результатів вимірювання.

- Загальні фізичні і біофізичні закономірності, теорії, їх наслідки та прояви у процесах, що мають місце у рослинному світі, в ґрунті та атмосфері.

- Характеристики фізичних чинників у ґрунті, що впливають на біологічні об'єкти та середовище їхнього мешкання, біофізичні механізми цих впливів.

- Можливості застосування набутих теоретичних і практичних знань при вивченні фахових дисциплін та в майбутній практичній роботі по спеціальності.

- Принципи дії та можливості застосування сучасних фізичних методів і приладів в агрономічній практиці.

- Практичне застосування технічних засобів, приладів для діагностики стану сільськогосподарських угідь.

студент повинен уміти:

- Користуватися набутими теоретичними знаннями та практичними вміннями при вивченні фахових дисциплін і в майбутній практичній діяльності.

- Пояснювати фізичні процеси, які відбуваються у ґрунті, що становлять основу життєдіяльності рослин.

- Оцінювати і враховувати наслідки впливу різноманітних зовнішніх фізичних і біофізичних чинників на ґрунті.

- Проводити спостереження фізичних явищ у ґрунтах, здійснювати фізичний експеримент, вимірювати різні фізичні величини, робити математичну обробку результатів вимірювань, аналізувати здобуті дані і робити практичні висновки.

Знання з агрофізики необхідні для засвоєння: ґрунтознавства, агрохімії, меліорації, фізіології рослин, рослинництва, механізації і електрифікації сільськогосподарського виробництва та ін.

Перелік дисциплін, засвоєння яких необхідне для вивчення агрофізики. Математика, теорія ймовірностей, загальна фізика, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних.

Перелік дисциплін, вивчення яких опирається на дану дисципліну ґрунтознавство, агрохімія, меліорація, рослинництво, механізація і електрифікація сільськогосподарського виробництва та ін.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей:**

Інтегральна компетентність:

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

Загальні компетентності:

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

Навички оцінювання, інтерпретації й синтезу теоретичної інформації та практичних, виробничих і дослідних даних в галузях сільськогосподарського виробництва.

3. Нормативний зміст підготовки бакалавра, сформульований у термінах результатів навчання

Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії.

Ініціювати оперативне та доцільне вирішення виробничих проблем відповідно до зональних умов.

4. Програма навчальної дисципліни

№ п/п.	
1	Предмет фізики і агрофізики. Фізичні закони, принципи, теорії. Фізичні величини. Методи досліджень. Кінематика. Динаміка поступального і обертового руху. Робота та енергія. Грунт і його значення. Фазовий склад ґрунту: тверда, рідка, газоподібна і жива фаза. Фізико-механічні властивості ґрунтів: твердість, питомий опір рухові плугів і агрегатів, набухання, пластичність, липкість. Деформація ґрунтів. Опір стисковій і зсуву. Гранулометричний склад ґрунту: пісок, пил, глина і колоїди. Хімічний склад твердої фази ґрунту.
2	Гідродинаміка. Рух рідини. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі. Аерація ґрунтів. Форми зв'язку води з ґрунтом: зв'язана, капілярна і гравітаційна (вільна) волога. Водний режим і баланс води у ґрунті.
3	Поверхневий натяг і вільна енергія поверхні рідини. Додатковий тиск під викривленою поверхнею рідини. Формула Лапласа. Капілярні явища, Формула Жюрена. Капілярні явища в ґрунті.
4	Експериментальні газові закони. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Число степеней вільності молекул. Внутрішня енергія газів. Швидкість поступального руху молекул газів. Газова фаза ґрунту, та її хімічний склад.

5	<p>Явища переносу у ґрунті. Дифузія, теплопровідність і внутрішнє тертя. Теплопровідність твердих тіл, рідин і газів. Вязкість рідин. Закон Стокса і Пуазейля. Перенос розчинних речовин у ґрунті. Дифузія газів у ґрунті.</p>
6	<p>Електростатика. Закони постійного струму. Робота і потужність струму. Електричний струм в металах, напівпровідниках, ізоляторах та рідинах. Електропровідність ґрунтів.</p>
7	<p>Розвиток поглядів на природу світла. Квантові властивості світла. Теплове випромінювання тіл, Абсолютно чорне тіло. Закони Стефана-Больцмана і Віна. Закон Кірхгофа. Теплове випромінювання ґрунту. Парниковий ефект. Хімічна дія світла. Фотосинтез.</p>
8	<p>Радіоактивність. Альфа, бета і гамма випромінювання. Закон радіоактивного розпаду. Період піврозпаду. Ядерні реакції. Ланцюгова реакція і реакція синтезу легких ядер. Радіоактивність ґрунтів. Вплив радіоактивного випромінювання на біологічні об'єкти.</p>

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	лаб	інд	с.р.		л	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1										
Тема 1 Предмет агрофізики. Механічні властивості ґрунтів.	12	2	2		8	12	2			10
Тема 2. Гідродинаміка. . Водний режим і баланс води у ґрунті.	12	2	2		8	12		2		10
Тема 3. Поверхневий натяг. Капілярні явища в ґрунті.	12	2	2		8	12		2		10
Тема 4. Експериментальні газові закони. Газова фаза ґрунту.	12	2	2		8	12				12
Тема 5 Явища переносу. Перенос розчинних речовин і дифузія газів у ґрунті.	12	2	2		8	12				12
Тема 6. Закони постійного струму. Електропровідність ґрунтів.	10	2	2		6	10				10
Тема 7. Теплове випромінювання ґрунту. Парниковий ефект.	10	2	2		6	10				10
Тема 8. Радіоактивність ґрунтів. Вплив радіоактивного випромінювання на	10	2	2		6	10				10

біологічні об'єкти.									
Разом за змістовим модулем 1.	90	16	16		58	90	2	4	84

6. Теми і зміст лекцій

№ з/п	Назва тем і перелік питань	Час (год.)
1	Предмет агрофізики Предмет фізики і агрофізики. Фізичні закони, принципи, теорії. Фізичні величини. Методи досліджень. Кінематика. Динаміка поступального і обертового руху. Робота та енергія. Грунт і його значення. Фазовий склад ґрунту: тверда, рідка, газоподібна і жива фаза. Фізико-механічні властивості ґрунтів: твердість, питомий опір рухові плугів і агрегатів, набухання, пластичність, липкість. Деформація ґрунтів. Опір стиску і зсуву. Гранулометричний склад ґрунту: пісок, пил, глина і колоїди. Хімічний склад твердої фази ґрунту.	2
2	Водний режим ґрунту Гідродинаміка. Рух рідини. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі. Аерація ґрунтів. Форми зв'язку води з ґрунтом: зв'язана, капілярна і гравітаційна (вільна) волога. Водний режим і баланс води у ґрунті.	2
3	Капілярні явища в ґрунті. Поверхневий натяг і вільна енергія поверхні рідини. Додатковий тиск під викривленою поверхнею рідини. Формула Лапласа. Капілярні явища, Формула Жюрена. Капілярні явища в ґрунті.	2
4	Газова фаза ґрунту. Експериментальні газові закони. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Число степеней вільності молекул. Внутрішня енергія газів. Швидкість поступального руху молекул газів. Газова фаза ґрунту, та її хімічний склад.	2
5	Явища переносу у ґрунті. Явища переносу у ґрунті. Дифузія, теплопровідність і внутрішнє тертя. Теплопровідність твердих тіл, рідин і газів. Вязкість рідин. Закон Стокса і Пуазейля. Перенос розчинних речовин у ґрунті. Дифузія газів у ґрунті.	2

6	Електропровідність ґрунтів. Електростатика. Закони постійного струму. Робота і потужність струму. Електричний струм в металах, напівпровідниках, ізоляторах та рідинах. Електропровідність ґрунтів.	2
7	Теплове випромінювання ґрунту. Розвиток поглядів на природу світла. Квантові властивості світла. Теплове випромінювання тіл, Абсолютно чорне тіло. Закони Стефана-Больцмана і Віна. Закон Кірхгофа. Теплове випромінювання ґрунту. Парниковий ефект. Хімічна дія світла. Фотосинтез.	2
8	Радіоактивність ґрунтів. Радіоактивність, Альфа, бета і гамма випромінювання. Закон радіоактивного розпаду. Період піврозпаду. Ядерні реакції. Ланцюгова реакція і реакція синтезу легких ядер. Радіоактивність ґрунтів. Вплив радіоактивного випромінювання на біологічні об'єкти.	2
Всього		16

7. Теми практичних занять

№ заняття	Тема заняття	Час (год.)
1	Вимірювання фізичних величин. Визначення модуля Юнга методом розтягу.	2
2	Визначення коефіцієнта в'язкості рідини методом Стокса	2
3	Визначення відношення питомих теплоємностей газу методом адіабатичного розширення.	2
4	Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини.	2
5	Визначення вологості повітря.	2
6	Електровимірювальні прилади. Визначення опору провідника за допомогою містка постійного струму.	
7	Визначення коефіцієнта теплопровідності повітря .	2
8	Вивчення хвильових властивостей світла із використанням лазера	2
Всього		16

8. Самостійна робота

№ п/п	Тема самостійної роботи	Кількість годин
1	<p>Предмет фізики і агрофізики. Фізичні закони, принципи, теорії. Фізичні величини. Методи досліджень. Кінематика. Динаміка поступального і обертового руху. Робота та енергія. Грунт і його значення. Фазовий склад ґрунту: тверда, рідка, газоподібна і жива фаза. Фізико-механічні властивості ґрунтів: твердість, питомий опір рухові плугів і агрегатів, набухання, пластичність, липкість. Деформація ґрунтів. Опір стискові і зсуву. Гранулометричний склад ґрунту: пісок, пиль, глина і колоїди. Хімічний склад твердої фази ґрунту.</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i> <i>Виконати домашнє завдання № 1.</i></p>	8
2	<p>Гідродинаміка. Рух рідини. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі .Аерація ґрунтів. Форми зв'язку води з ґрунтом: зв'язана, капілярна і гравітаційна (вільна) волога. Водний режим і баланс води у ґрунті.</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i> <i>Виконати домашнє завдання № 2.</i></p>	8
3	<p>Поверхневий натяг і вільна енергія поверхні рідини. Додатковий тиск під викривленою поверхнею рідини. Формула Лапласа. Капілярні явища, Формула Жюрена. Капілярні явища в ґрунті.</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i> <i>Виконати домашнє завдання № 3.</i></p>	7
4	<p>Експериментальні газові закони. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Число степеней вільності молекул. Внутрішня енергія газів. Швидкість поступального руху молекул газів. Газова фаза ґрунту, та її хімічний склад.</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i></p>	7

	<i>Виконати домашнє завдання № 4.</i>	
5	<p>Явища переносу у ґрунті. Дифузія, теплопровідність і внутрішнє тертя. Теплопровідність твердих тіл, рідин і газів. Вязкість рідин. Закон Стокса і Пуазейля. Перенос розчинних речовин у ґрунтові. Дифузія газів у ґрунтові.</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i></p> <p><i>Виконати домашнє завдання № 5.</i></p>	7
6	<p>Електростатика. Закони постійного струму. Робота і потужність струму. Електричний струм в металах, напівпровідниках, ізоляторах та рідинах. Електропровідність ґрунтів.</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i></p> <p><i>Виконати домашнє завдання № 6.</i></p>	7
7	<p>Розвиток поглядів на природу світла. Квантові властивості світла. Теплове випромінювання тіл, Абсолютно чорне тіло. Закони Стефана-Больцмана і Віна. Закон Кірхгофа. Теплове випромінювання ґрунту. Парниковий ефект. Хімічна дія світла. Фотосинтез.</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i></p> <p><i>Виконати домашнє завдання № 7.</i></p>	7
8	<p>Радіоактивність. Альфа, бета і гамма випромінювання. Закон радіоактивного розпаду. Період піврозпаду. Ядерні реакції. Ланцюгова реакція і реакція синтезу легких ядер. Радіоактивність ґрунтів. Вплив радіоактивного випромінювання на біологічні об'єкти.</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i></p> <p><i>Виконати домашнє завдання № 8.</i></p>	7

9. Індивідуальні завдання

Виконання контрольної роботи студентами заочної форми навчання є важливим етапом самостійного вивчення студентом-заочником курсу агрофізики. Воно сприяє більш досконалому вивченню сутності фізичних процесів у ґрунті, набуванню практичних навичок і вміння застосовувати

одержані знання для аналізу тих чи інших явищ і процесів у ґрунті, поданню та оформленню результатів їх дослідження у вигляді аналітичних формул, таблиць чи графіків. Контрольна робота є також основою для оцінки якості засвоєння студентом навчального матеріалу, перевірки його підготовки до складання заліку.

Контрольна робота – це індивідуальне завдання, що охоплює основні теми курсу і видається кожному студенту згідно таблиці. Номер варіанта контрольного завдання визначається двома останніми цифрами шифру.

Під час виконання письмової контрольної роботи рекомендується дотримуватися таких правил.

1. Контрольну роботу необхідно виконувати в окремому зошиті пастою будь-якого кольору, крім червоного, без виправлень і скорочень слів, крім загальноприйнятих. Сторінки роботи мають бути з широкими полями для зауважень рецензента.

2. Розв'язання задач розміщувати в тому порядку, в якому вони вказані в таблиці (зберігаючи нумерацію задач).

3. Перед розв'язанням задачі записувати повністю її умову.

4. Розв'язання задач слід записувати детально і акуратно, коротко пояснюючи операції, що виконуються.

5. В кінці контрольної роботи необхідно навести список використаної літератури (автор, назва книги, видавництво і рік видання). Робота підписується із зазначенням дати її виконання.

7. При задовільному виконанні контрольної роботи рецензент робить на ній запис: “Допущено до захисту”. Після цього студент, враховуючи зауваження рецензента і не переписуючи роботу, вносить необхідні виправлення і доповнення з посиланням на відповідні номери завдань. У разі успішного захисту контрольної роботи викладач виставляє оцінку “зараховано” і студент допускається до іспиту.

8. Контрольна робота, яка одержала незадовільну оцінку, виконується заново згідно зауважень рецензента.

Студент, який не може самостійно виконати окремі завдання контрольної роботи, може звернутися на кафедру математики і фізики за консультацією.

10. Методи навчання

Реалізація передбачених навчальним планом організаційних форм вивчення агрофізики вимагає забезпечити відповідність методики навчання, контролю та оцінювання кредитно-модульній та модульно-рейтинговій

системі організації навчального процесу. Це передбачає приведення керівництва навчальною діяльністю студентів на лекційних і лабораторних заняттях, управління самостійною роботою у відповідність до сучасних принципів взаємодії викладача і студентів. Заміна навчально-дисциплінарної парадигми освіти на гуманістичну, суб'єкт-суб'єктну уможлиблюється за умови переорієнтації навчального процесу на пріоритетне використання програмованих, особистісно зорієнтованого активних методів модульного навчання, повне забезпечення самостійної роботи студентів засобами навчання як на паперових носіях, так і інтерактивними комп'ютерними засобами.

У відповідності до цих передумов та відведеного часу на реалізацію поставлених навчально-освітніх завдань, вивчення агрофізики має реалізовуватися бінарними методами, коли методи донесення, систематизації знань та забезпечення зв'язку теорії з професійною спрямованістю навчання адекватно відповідають визначеним навчальним планом організаційним формам навчання предмету – лекції, лабораторні і практичні заняття, самостійна робота, контрольні заходи (модульний контроль), семестровий контроль (залік).

Лекція, як провідна форма теоретичного навчання та формування основ для наступного засвоєння студентами навчального матеріалу, використовується для розгорнутого теоретичного повідомлення, наукового аналізу та обґрунтування наукових проблем тем змістових модулів навчальної програми. Проводиться з використанням *методів викладу нового матеріалу* (словесний системний виклад наукової інформації із використанням демонстрацій для ознайомлення студентів із фундаментальними фізичними явищами у їх пророднову вигляді чи ілюстрацій фізичних процесі і явищ у їх символічному зображенні) та *активізації пізнавальної діяльності студентів* (індуктивні та дидуктивні, настановчо-оглядові, репродуктивні, словесно-евристичні, словесно-проблемні, проблемні, частково-пошукові, логічно-пошукові, логічного підсумування інформації тощо).

Лабораторні, практичні заняття і самостійна робота, як провідні форми формування практичної та основ навчально-дослідної підготовки, – передбачають використання *методами активізації пізнавальної діяльності студентів* (пред'явлення навчальних вимог, інструктаж, навчальна робота під керівництвом викладача, самостійна робота у складі бригади студентів, пояснення, показ, проба, дослідницький; самостійне проведення студентом

(бригадою) експерименту та дослідження; робота з книгою (довідником, інструкцією, паспортом установки, комп'ютерною програмою, робочим зошитом) та *закріплення матеріалу* (систематизації, індукції і дедукції; робота із підручниками, довідниками, навчальними посібниками, в мережі Інтернет; укладання звіту про виконану навчальну роботу, виконане дослідження чи експеримент; підготовка до співбесіди з викладачем, усного виступу та повідомлення, публікації тощо).

лабораторні та індивідуальні заняття, модульні контрольні роботи та домашні контрольні роботи студентів заочної та дистанційної форм навчання, підсумковий залік, як провідні форми контролю та оцінювання знань, навичок та вмінь – методами перевірки знань, умінь та навичок (евристична співбесіда, письмовий контроль, лабораторний контроль, модульний тестовий контроль, самоконтроль тощо) .

У процесі підготовки і проведення *лекційних занять* з курсу агрофізики основна увага має бути спрямована на відмову від традиційної лекційно-інформаційної методики читання лекції на користь впровадження пошуково-творчих комунікативних технологій, відмови від суто науково-інформаційної ролі лекції на користь проблемного консультативно-оглядового викладу її змісту, висвітлення нерозв'язаних агрофізичних та біофізичних проблем. Із *восьми* лекцій *перша* лекція є проблемною настановчо-оглядовою, *решта сім* – проблемно оглядовими, на яких, з використанням вербально-емоційних методів та фізичного експерименту і мультимедійних технологій, викладається науково-понятійна основа змістового модулю (теми). Такий підхід забезпечується дотриманням *вимог*: науковості та інформаційності, тобто повідомлення студентам відповідної наукової інформації, що розкривається на сучасному науковому рівні; доказовості та аргументованості, що передбачає висвітлення достатньої кількості яскравих прикладів, фактів та наукових доведень; обов'язкового проведення та аналізу базових фізичних дослідів, що лежать в основі найважливіших фізичних законів і теорій або відповідних аудіовізуальних дидактичних матеріалів; емоційності викладання; чіткості структури, логіки і послідовності розкриття питань плану лекції; методичної обробки змісту інформації, що повідомляється, – виділення головних думок, положень, які обґрунтовують висновки, їхнє повторення у різноманітних формулюваннях; виклад доступною, зрозумілою, емоційно забарвленою мовою, обов'язкове пояснення назв, фізичного змісту фізичних величин та одиниць їх вимірювання.

Критеріями оцінки лекції мають бути: 1) зміст лекції (науковість, активізація мислення і проблемність, зв'язок з агрономічною практикою майбутніх фахівців, орієнтація на самостійну роботу студентів, зв'язок із змістом попередніх і наступних лекцій, міжпредметні зв'язки); 2) методика читання лекції (план лекції і його дотримання, повідомлення інформаційних джерел; пояснення фізичних понять, фізичного змісту величин, одиниць вимірювання, доказовість і аргументованість; проблемність, виділення головних думок і висновків у кінці питань та лекції; проведення лекційного фізичного експерименту та використання мультимедійних демонстрацій і унаочнення; ефективність використання лектором тексту лекції, опорних матеріалів, раціональне ведення записів на дошці; доведення завдань на самостійну роботу); 3) керівництво роботою студентів (вимоги до ведення конспекту, навчання і методичне сприяння веденню конспекту, використання прийомів підтримування уваги студентів, дозвіл задавати питання тощо); 4) лекторські дані викладача (знання предмету, емоційність, голос, дикція, мовлення, уміння триматися перед аудиторією, бачити і відчувати аудиторією тощо); 5) результати лекції (інформаційна цінність, виховний вплив, досягнення дидактичних цілей).

*Лабораторні і практичні заняття з агрофізики є основною формою систематизації студентами здобутих на лекції та у процесі самостійної роботи теоретичних знань, формування на їх основі практичних умінь і навичок, у процесі спілкування з викладачем вчасно одержувати об'єктивну інформацію про рейтингову оцінку рівня освітньої підготовки. У методиці проведення лабораторних занять з першокурсниками особлива увага має бути звернена на самостійну роботу студента з теми *напередодні лабораторного заняття*: опрацювання конспекту лекції, тем по підручнику та навчальному посібнику з лабораторного практикуму з метою ґрунтовного оволодіти теорією питання. Самі заняття потрібно розглядати як специфічний вид самостійної роботи, яка проводиться у формі дослідного виконання лабораторних робіт у послідовності вивчення модулів навчальної програми із використанням навчальних та технічних приладів, інструментів, матеріалів, установок та технічних засобів (комп'ютерів, куметрів, лазерів, спектроскопів тощо). До початку заняття студенти проходять перевірку і одержують допуск до виконання дослідження, на занятті згідно інструкції виконують дослідження з вивчення фізичного явища і визначення фізичних величин, вирішення експериментальних завдань. Після звіту перед викладачем про одержані результати укладають письмовий звіт про виконану*

роботу і на черговому занятті його захищають, одержують рейтингову оцінку.

11. Методи контролю

Перехід на кредитно-модульну організацію навчального процесу детермінував відхід від традиційних підходів до контролю за навчанням студентів, впровадження модульно-рейтингової системи контролю та оцінювання, посилення її діагностичної, навчальної, розвивальної та виховної функцій на основі принципів індивідуальності, системності, всебічності перевірки і оцінювання, модульності, диференційованості, об'єктивності, єдності вимог до студентів.

З урахуванням місця і ролі навчальної дисципліни у підготовці першокурсників, відведеного часу на реалізацію поставлених навчально-освітніх завдань, визначених форм навчального процесу у викладанні предмету реалізуються поточний, тематичний, модульний та підсумковий види педагогічного контролю. Метод усної співбесіди використовується у процесі допуску студента до виконання лабораторної роботи, а також після опрацювання студентом пропущеної лекції, на індивідуальних заняттях. Поточний контроль та практична перевірка знань студентів здійснюється у ході лабораторних занять. Тематичний (модульний) контроль, метод оцінювання результатів засвоєння змістових та дидактичних модулів здійснюється методом виконання кожним студентом індивідуального тестового завдання. На групу укладено 8 варіантів завдань, кожне з яких відповідає критеріям: валідності, повноти охоплення програмного змісту, надійності, об'єктивності. В кінці семестру проводиться модульний контроль – рейтингового оцінювання засвоєння змістових модулів.

Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. До заліку допускаються студенти, які у повному обсязі виконали вимоги навчальної програми: опрацювали матеріал всіх лекцій, успішно виконали всі лабораторні роботи, опрацювали винесені на самостійне вивчення теми, пройшли модульний контроль. В окремих випадках (коли в силу поважних причин із відому деканату студент пропустив значну частину занять і виконував роботи самостійно) окремі студенти виконують підсумковий тест за програмою всього курсу.

З врахуванням форми підсумкового контролю (залік), *максимальна кількість балів*, яка може бути нарахована за види навчальної роботи, що виконувалися студентом впродовж семестру, до початку проведення

підсумкового контролю, *встановлюється*: за виконання лабораторних робіт – 80 балів; за модульний контроль – 20 балів. Всього за навчальний курс – 100 балів.

12. Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

Модуль №1			
	Максимальна кількість балів		Максимальна кількість балів
ЗМ 1	10	ЗМ 5	10
ЗМ 2	10	ЗМ 6	10
ЗМ 3	10	ЗМ 7	10
ЗМ 4	10	ЗМ 8	10
Модульний контроль			20
Всього			100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Рекомендована література

1. Грабовський Р.Н. Курс фізики.- М.: Вышш. школа, 1988.
2. Чолпан П.П. Основи фізики.-К.: Вища школа, 1985.
3. Посудін Ю.Т. Біофізика.-К.: Урожай, 1995.
4. Біофізика / П.Г.Костюк, Д.М.Гродзинський, В.Л.Зима та ін. За ред. П.Г.Костюка. – К.: Обереги. 2001.
5. Содовий А.І., Лега Ю.Г. Основи фізики з задачами і прикладами їх розв'язування. - К.: Кондор, 2003.
6. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики (у 3-х томах) Навч. посібник.- К.: Техніка, 1999.
7. Миколайчук М.Н. Довідникові матеріали з фізики і основ біофізики. – Умань: Алмі, 2006.
8. Миколайчук М.Н. Фізика з основами біофізики . -Умань: УВПІ, 2009.

9. Лабораторний практикум з фізики та основ біофізики: Навчальний посібник для студентів-бакалаврів напряму підготовки „Агрономія”/ Укладач Миколайчук М.Н. – Умань: УВПЦ, 2008.

10. Миколайчук М.Н. Збірник задач і тестів з курсу “Фізика з основами біофізики”. – Умань: Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2010.

Методичне забезпечення

1. Миколайчук М.Н. Самостійна навчальна робота з фізики та основ біофізики (зміст, терміни, контроль і методичні рекомендації). Навчальний посібник для студентів за напрямом підготовки "Агрономія". – Умань: ВПЦ „Візаві”, 2009.

2. Миколайчук М.Н. Зміст і контроль самостійної роботи студентів-заочників з фізики та основ біофізики. Навчальний посібник / М.Н.Миколайчук. – Умань: ВПЦ „Візаві”. – 2011.– 152 с. (10,09 у.д.а).

3. Миколайчук М.Н. Модульні і підсумковий контроль з курсу „Фізика з основами біофізики”. Зміст, методичні рекомендації та графік проведення. – Умань: „Візаві”, 2008.

4. Миколайчук М.Н. Фізика з основами біофізики. Методичні рекомендації щодо вивчення курсу і контролю. – Умань: „Алмі”, 2006.

5. Миколайчук М.Н. Фізика з основами біофізики. Методичні рекомендації та навчальні матеріали студентам заочної форми навчання для самостійної підготовки до заліку. – Умань: „Алмі”, 2007.

6. Робочий зошит для лабораторних робіт з фізики з основами біофізики . Навчально-методичне видання для студентів за напрямом підготовки «Агрономія»/ Укладачі М.Н. Миколайчук, І.І. Побережець. – Умань: ВПЦ „Візаві”. – 2012.

13. Інформаційні ресурси

1. <http://physics.com.ua/>

2. <http://www.phys-encyclopedia.net/index.html>

3. <http://metodportal.net/node/587>

4. <http://www.4uth.gov.ua/education/fizika/r5.htm>