

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
КАФЕДРА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ТА
СИСТЕМОТЕХНІКИ ІМ. АКАД. П.М. ВАСИЛЕНКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан механіко-
технологічного факультету
В'ячеслав Вячеславович Братішко
« » 2023 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри
сільськогосподарських
машин та системотехніки
ім. акад. П.М. Василенка
Протокол № 16
від «20» квітня 2023 р.
Завідувач кафедри
Юрій Олегович Гуменюк

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОНП «Агроінженерія»
Геннадій Анатолійович Голуб
« » 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПРИКЛАДНІ КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУКОВИХ
ДОСЛІДЖЕННЯХ

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»

Освітньо-наукова програма «Агроінженерія»

Механіко-технологічний факультет

Розробник: доцент кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім.
акад. П. М. Василенка, канд. тех. наук Курка В.П.

1. Опис навчальної дисципліни

«Прикладні комп'ютерні технології в наукових дослідженнях»

| Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь | | |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Галузь знань | 20 – «Аграрні науки та продовольство» | |
| Спеціальність | 208 – Агроінженерія | |
| Освітній ступінь | Магістр | |
| 2. Характеристика навчальної дисципліни | | |
| Вид | Обов'язкова | |
| Загальна кількість годин | 150 | |
| Кількість кредитів ECTS | 5 | |
| Кількість змістових модулів | 3 | |
| Форма контролю | Іспит | |
| 3. Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання | | |
| | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Рік підготовки | 2 | |
| Семестр | 1 | |
| Лекційні заняття | 30 год. | |
| Практичні заняття | 30 год. | |
| Самостійна робота | 90 год. | |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання: | | |
| аудиторних | 4 год. | - |
| самостійної роботи студента | 6 год. | |

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Для успішної діяльності в сучасних умовах ринкової економіки необхідно оперативно орієнтуватися в ситуації та оперувати значними об'ємами інформації, що породжує суттєві труднощі при використанні традиційних "паперових" інформаційних технологій. Реальний спосіб вдосконалення роботи інженерів на сільськогосподарському машинобудівному підприємстві – застосування сучасних прикладних комп'ютерних технологій в процесах проектування і технологічної підготовки виробництва, які дозволять скоротити терміни розробки та впровадження в виробництво нових або удосконалених виробів та їх модифікацій, зробити їх випуск ресурсозберігаючим з точки зору матеріальних, трудових ресурсів та капіталу виробництва, досягти оптимальної уніфікації продукції, що випускається, а також її відповідності вимогам споживачів.

Поряд з знаннями теорії машин і механізмів, опору матеріалів, деталей машин, землеробської механіки і т.п., студент магістерської підготовки повинен оволодіти прикладними основами роботи з комп'ютерними технологіями, вміти працювати з спеціальними опціями прикладних комп'ютерних технологій, в тому числі з графічною інтерпретацією отриманих результатів. Тому дисципліна "Прикладні комп'ютерні технології" охарактеризовує провідну роль у формуванні інженерного рівня майбутніх фахівців магістрів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- програмне забезпечення для побудови 3D моделей с/г робочих органів та силового аналізу їх конструкцій;

- програмне забезпечення для проведення розрахунків при виконанні наукових досліджень;
- програмне забезпечення для опрацювання статистичних даних виконаних досліджень.

вміти:

- проводити дослідження 3D моделі нових робочих органів с/г техніки методом кінцевих елементів;
- проводити теоретичні дослідження та виконувати до них розрахунки;
- виконувати статистичний аналіз із використання сучасного програмного забезпечення.

Набуття компетентностей.

Інтегральна компетентність.

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі агропромислового виробництва та у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння аспектів професійної діяльності.

ЗК 4. Здатність приймати обґрунтовані рішення

ЗК 5. Здатність працювати в команді.

ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Спеціальні компетентності:

СК 4. Здатність застосовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні технології для вирішення професійних завдань.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Володіти комплексом необхідних гуманітарних, природничо-наукових та професійних знань, достатніх для досягнення інших результатів навчання, визначених освітньою програмою.

ПРН 4. Викладати у закладах вищої освіти та розробляти методичне забезпечення спеціальних дисциплін, що стосуються агроінженерії.

ПРН 7. Планувати наукові та прикладні дослідження, обґрунтовувати вибір методології і конкретних методів дослідження.

ПРН 8. Створювати фізичні, математичні, комп'ютерні моделі для вирішування дослідницьких, проектувальних, організаційних, управлінських і технологічних задач.

ПРН 9. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та сучасні інформаційні технології для вирішення професійних завдань.

ПРН 11. Застосовувати методи мехатроніки для автоматизації в АПК.

ПРН 18. Застосовувати багатокритеріальні моделі прийняття рішень у детермінованих умовах та в умовах невизначеності під час вирішення професійних завдань.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

| Назви змістовних модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|----------|-----------|----------|-----------|--------------|--------------|----|-----|-----|------|
| | денна форма | | | | | | заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб | інд | с.р. | | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Змістовний модуль 1. Дослідження 3D моделі методом кінцевих елементів | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Програмне забезпечення для дослідження 3D моделей | 10 | 2 | | 2 | - | 6 | | | | | | |
| Тема 2. Принципи побудови 3D моделей та їх компонування | 10 | 2 | | 2 | - | 6 | | | | | | |
| Тема 3. Інструменти для побудови та дослідження 3D моделі | 10 | 2 | | 2 | - | 6 | | | | | | |
| Тема 4. Підготовка 3D моделі до проведення дослідження | 10 | 2 | | 2 | | 6 | | | | | | |
| Тема 5. Дослідження 3D моделі методом кінцевих елементів. | 10 | 2 | | 2 | | 6 | | | | | | |
| Разом за змістовним модулем 1 | 50 | 10 | - | 10 | - | 30 | | | | | | |
| Змістовний модуль 2. Теоретичні дослідження | | | | | | | | | | | | |
| Тема 6. Основні положення прикладної комп'ютерної технології Mathematica | 10 | 2 | | 2 | | 6 | | | | | | |
| Тема 7. Числові обчислення в Mathematica та вирішення системи алгебраїчних рівнянь. | 10 | 2 | | 2 | | 6 | | | | | | |
| Тема 8. Обчислення інтегралів, похідних та границь функції при розв'язанні інженерних задач. | 10 | 2 | | 2 | | 6 | | | | | | |
| Тема 9. Розв'язання диференціальних рівнянь та системи рівнянь при вирішенні інженерних задач | 10 | 2 | | 2 | | 6 | | | | | | |
| Тема 10. Побудова 2D і 3D графіків. | 10 | 2 | | 2 | | 6 | | | | | | |
| Разом за змістовним модулем 2 | 50 | 10 | - | 10 | - | 30 | | | | | | |
| Змістовний модуль 3. Статистичний аналіз даних | | | | | | | | | | | | |
| Тема 11. Основні поняття й завдання аналізу даних. Загальна методологія дослідження | 10 | 2 | | 2 | | 6 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------|-----|----|---|----|---|----|--|--|--|--|--|--|
| Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез | 10 | 2 | | 2 | | 6 | | | | | | |
| Тема 13. Дисперсійний аналіз. Кореляційний аналіз | 10 | 2 | | 2 | | 6 | | | | | | |
| Тема 14. Факторний аналіз. | 10 | 2 | | 2 | | 6 | | | | | | |
| Тема 15. Методи побудови і дослідження регресійних моделей | 10 | 2 | | 2 | | 6 | | | | | | |
| Разом за змістовним модулем 3 | 50 | 10 | - | 10 | - | 30 | | | | | | |
| Усього год. за 1 семестр | 150 | 30 | - | 30 | - | 90 | | | | | | |

5. Темы практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Змістовний модуль 1. | | |
| 1 | Основи роботи при дослідженні 3D моделей | 2 |
| 2 | Принципи побудови 3D деталей та складання їх у вузол | 2 |
| 3 | Інструменти для дослідження 3D моделей | 2 |
| 4 | Підготовка 3D моделі для її аналізу методом кінцевих елементів | 2 |
| 5 | Проведення аналізу 3D моделі методом кінцевих елементів | 2 |
| Змістовний модуль 2. | | |
| 6 | Синтаксис і основи роботи з програмою Mathematica | 2 |
| 7 | Розв'язання алгебраїчних рівнянь чи системи рівнянь у Mathematica при проведенні досліджень | 2 |
| 8 | Обчислення інтегралів, похідних та границь функції у Mathematica, при проведенні досліджень. | 2 |
| 9 | Розв'язання диференціальних рівнянь та системи рівнянь у Mathematica при проведенні досліджень | 2 |
| 10 | Побудова 2D і 3D графіків у Mathematica, для відображення результатів проведених досліджень | 2 |
| Змістовний модуль 3. | | |
| 11 | Класифікація ознак за шкалами вимірювання | 2 |
| 12 | Визначення моделей розподілу емпіричних даних | 2 |
| 13 | Однофакторний аналіз. Двофакторний аналіз | 2 |
| 14 | Метод головних компонент. Метод головних факторів | 2 |
| 15 | Характеристика методів і задач регресійного аналізу | 2 |
| Всього годин за 1 семестр | | 30 |

7. Теми самостійної роботи

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Змістовний модуль 1. | | |
| 1 | Бібліотеки стандартних виробів | 6 |
| 2 | Прив'язки при виконанні вузла | 6 |
| 3 | Інструменти для дослідження 3D моделей | 6 |
| 4 | Підготовка 3D моделі для її аналізу методом кінцевих елементів | 6 |
| 5 | Проведення аналізу 3D моделі методом кінцевих елементів | 6 |
| Змістовний модуль 2. | | |
| 6 | Інтерфейс програми Mathematica | 6 |
| 7 | Додаткові команди при розв'язанні алгебраїчних рівнянь чи системи рівнянь | 6 |
| 8 | Додаткові команди при розв'язанні інтегралів, похідних та границь функції у Mathematica | 6 |
| 9 | Додаткові команди при розв'язанні диференціальних рівнянь та системи рівнянь у Mathematica | 6 |
| 10 | Додаткові команди при побудові 2D і 3D графіків. | 6 |
| Змістовний модуль 3. | | |
| 11 | Описова та варіаційна статистика | 6 |
| 12 | Приклад ідентифікації функції розподілу однорідної та неоднорідної вибірки | 6 |
| 13 | Множинна кореляція | 6 |
| 14 | Інші методи факторного аналізу | 6 |
| 15 | Поліноміальні моделі | 6 |
| Всього годин за 1 семестр | | 90 |

8. Зразок контрольних питань, комплект тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Національний університет біоресурсів і природокористування України | | | |
| ОС <i>Magіstr</i> Спеціальність <u>208 – «Агроінженерія»</u> | Кафедра <i>С/г машин та</i> <i>системотехніки ім.</i> <u>акад. П.М. Василенка</u> 2023/2024 навч. рік | ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №1 з дисципліни <i>«Прикладні комп'ютерні</i> <i>технології в наукових</i> <i>дослідженнях»</i> | Затверджую Зав. кафедри Гуменюк Ю.О. « » 2023 р. |
| Екзаменаційні запитання (максимальна оцінка 10 балів за відповідь на кожне запитання) | | | |
| 1. | Навести форму запису для розв'язку рівняння $x^3+2y+3z = 0$ та знаходження з нього «х» | | |
| 2. | Навести форму запису для побудови графіку функції $x^3+2y+3z$ «х» знаходиться у межах від 5 до 10, «у» знаходиться у межах від 0 до 20 | | |
| Тестові завдання (максимальна оцінка 10 балів за відповіді на тестові завдання) | | | |

1. Яка із форм запису відповідає за розв'язання системи диференційних рівнянь?

| | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <code>DSolve[{ x'[t]+2y[t] == 0 }, { 3x[t]+25y[t] == 0 }, { x,y }]</code> |
| 2. | <code>DSolve[{ x'[t]+2y[t] == 0, 3x[t]+25y[t] == 0 }, { x,y },t]</code> |
| 3. | <code>DSolve[{ x'[t]+2y[t], 3x[t]+25y[t] }, { x[t],y[t] }]</code> |
| 4. | <code>DSolve[{ x'[t]+2y[t] == 0, 3x[t]+25y[t] == 0 }, { x[t],y[t] },t]</code> |

2. Яка із відповідей відповідає за інтегрування виразу?

| | |
|----|-----------------------------------------------|
| 1. | <code>Integrate[2x^3+4y^2+5z, y]</code> |
| 2. | <code>Integrate[2x^3+4y^2+5z == 0, y]</code> |
| 3. | <code>Integrate[2x^3+4y^2+5z, y->5]</code> |
| 4. | <code>Integrate[2x^3+4y^2+5z, y[t]]</code> |

3. Яка із відповідей відповідає за розв'язання системи рівнянь?

| | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <code>Solve[{x^3+2y+3z == 0}, {22x+33x+5z^2 == 0}, {2x+3z^6 == 0}, {x,y,z}]</code> |
| 2. | <code>Solve[{x^3+2y+3z == 0, 22x+33x+5z^2 == 0, 2x+3z^6 == 0, x,y,z}]</code> |
| 3. | <code>Solve[{x^3+2y+3z == 0, 22x+33x+5z^2 == 0, 2x+3z^6 == 0}, {x,y,z}]</code> |
| 4. | <code>Solve[{x^3+2y+3z, 22x+33x+5z^2, 2x+3z^6}, {x,y,z}]</code> |

4. Яка із відповідей вказує на межі інтегрування?

| | |
|----|----------------------------------------------------|
| 1. | <code>Integrate[2x^3+4y^2+5z, y->{0,5}]</code> |
| 2. | <code>Integrate[2x^3+4y^2+5z, {y,0,5}]</code> |
| 3. | <code>Integrate[2x^3+4y^2+5z, (y,0,5)]</code> |
| 4. | <code>Integrate[2x^3+4y^2+5z == 0, {y,0,5}]</code> |

5. Оберіть правильну форму запису для побудови інтерактивного графіку.

| | |
|----|--------------------------------------------------------------------|
| 1. | <code>Manipulate[[Sin[a*x+b],{x,0,6}],{a,1,4},{b,0,10}]</code> |
| 2. | <code>Manipulate[Plot[Sin[a*x+b],{x,0,6}],{a,1,4},{b,0,10}]</code> |
| 3. | <code>Manipulate[Plot[Sin[a*x+b],{x,0,6},{a,1,4},{b,0,10}]]</code> |
| 4. | <code>Manipulate[Plot[Sin[a*x+b],{x,0,6},{a,1,4}],{b,0,10}]</code> |
| 5. | <code>Plot[Sin[a*x+b],{x,0,6},{a,1,4},{b,0,10}]</code> |

6. Оберіть правильну форму запису для побудови трьохвимірного контурного графіку.

| | |
|----|-----------------------------------------------------------------------|
| 1. | <code>ContourPlot3D[x^3+y^2-z^2==0,{x,-2,2},{y,-2,2},{z,-2,2}]</code> |
| 2. | <code>Animate[x^3+y^2-z^2==0,{x,-2,2},{y,-2,2},{z,-2,2}]</code> |
| 3. | <code>BarChart3D[x^3+y^2-z^2==0,{x,-2,2},{y,-2,2},{z,-2,2}]</code> |
| 4. | <code>ContourPlot[x^3+y^2-z^2=0,{x,-2,2},{y,-2,2},{z,-2,2}]</code> |
| 5. | <code>ContourPlot3D[x^3+y^2-z^2==0,{x,-2,2},{y,-2,2},{z,-2,2}]</code> |

7. Оберіть правильну форму запису для побудови параметричного двохвимірного графіку.

| | |
|----|-------------------------------------------------------------|
| 1. | <code>ParametricPlot3D[{Sin[u],Sin[2*u]},{u,0,2*Pi}]</code> |
| 2. | <code>ParametricPlot[{Sin[u],Sin[2*u]},{u,0,2*Pi}]</code> |
| 3. | <code>ParametricPlot[{Sin[u],Sin[2*u]},{u,0,2*Pi}]</code> |
| 4. | <code>ParametricPlot[[Sin[u],Sin[2*u]},{u,0,2*Pi}]</code> |
| 5. | <code>ParametricPlot[Sin[u],Sin[2*u]},{u,0,2*Pi}]</code> |

8. За побудову параметричного трьохвимірного графіку відповідає команда:

| | |
|----|-------------------------------|
| 1. | <code>ParametricPlot3D</code> |
| 2. | <code>ParametricPlot</code> |
| 3. | <code>Plot3D</code> |
| 4. | <code>Plot</code> |

9. Яка із команд відповідає за розв'язання системи диференційних рівнянь?

| | |
|----|------------------------|
| 1. | <code>DSolve</code> |
| 2. | <code>Solve</code> |
| 3. | <code>Plot</code> |
| 4. | <code>Integrate</code> |

10. Яка із команд відповідає за побудову трьохвимірного графіку?

| | |
|----|------------------------|
| 1. | <code>DSolve</code> |
| 2. | <code>Solve</code> |
| 3. | <code>Plot3D</code> |
| 4. | <code>Integrate</code> |

Контрольні запитання

1. Що означає опція `Axes→False` в графіці ПКТ?

1. не вказує на те, що відмінюється вивід координатних осей (`Axes`).
2. вказує на те, що відмінюється вивід координатних осей (`Axes`).
3. зовсім не вказує на те, що відмінюється вивід координатних осей (`Axes`).
4. так і не вказує на те, що відмінюється вивід координатних осей (`Axes`).

2. Згрупуйте особливості виконання обчислень символами «%» в ПКТ?

- | | |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A. <code>%... %</code> . | 1. повертає результат операції в рядку <code>n</code> . |
| B. <code>%%</code> . | 2. повертає результат передостанньої операції. |
| C. <code>%</code> . | 3. повертає ім'я системного об'єкта. |
| D. <code>%n</code> . | 4. повертає результат операції, виконаної в рядку, що стоїть від кінця на число повторень символу «%». |
| | 5. повертає результат останньої операції. |

3. Заповніть пропущене слово визначення терміну `Limit` – опція обчислення _____ послідовностей і функцій.

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

4. Заповніть пропущене слово визначення опції `PlotRange` означає – визначення області зміни ординат для _____ і аплікати для 3D.

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним символом)

5. Заповніть пропущене слово визначення опції `AspectRatio` означає – визначення _____ висоти зображення до його довжини.

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

6. Заповніть пропущене слово визначення опції `Axes` – режим введення _____ координат.

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

7. Заповніть пропущене слово визначення опції `AxesLabel` – загальна _____ осей.

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

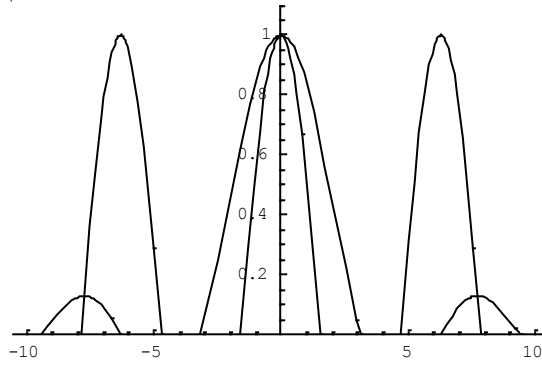
8. Заповніть пропущене слово визначення опції `ParametricPlot 3D` – для побудову поверхонь, заданих в _____ виді.

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

9. Заповніть пропущене слово визначення опції `PlotRange` – опція відтворення діапазону аргументу.

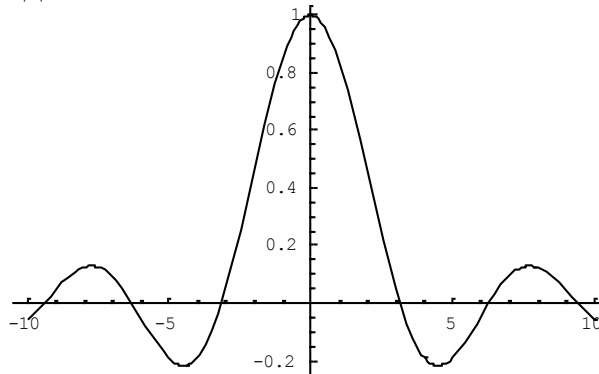
(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

10. Яка із задач представлена в ПКТ?



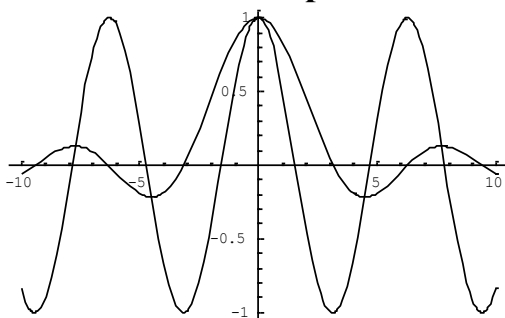
1. `Plot[Sin[x]/x,{x,-10,10}]`
2. `Plot[{Sin[x]/x,Cos[x]},{x,-10,10}]`
3. `Plot[{Sin[x]/x,Cos[x]},{x,-10,10},Ticks->{{-2*Pi,-Pi,0,2*Pi},Automatic}]`
4. `Plot[{Sin[x]/x,Cos[x]},{x,-10,10},PlotRange->{0,1.1}]`

11. Яка із задач представлена в ПКТ?



1. `Plot[Sin[x]/x,{x,-10,10}]`
2. `Plot[{Sin[x]/x,Cos[x]},{x,-10,10}]`
3. `Plot[{Sin[x]/x,Cos[x]},{x,-10,10},Ticks->{{-2*Pi,-Pi,0,2*Pi},Automatic}]`
4. `Plot[{Sin[x]/x,Cos[x]},{x,-10,10},PlotRange->{0,1.1}]`

12. Яка із задач представлена в ПКТ?



1. `Plot[Sin[x]/x,{x,-10,10}]`
2. `Plot[{Sin[x]/x,Cos[x]},{x,-10,10}]`
3. `Plot[{Sin[x]/x,Cos[x]},{x,-10,10}, Ticks->{{-2*Pi,-Pi,0,2*Pi},Automatic}]`
4. `Plot[{Sin[x]/x,Cos[x]},{x,-10,10},PlotRange->{0,1.1}]`

9. Методи навчання

Вивчення дисципліни передбачає такі види занять: лекції, лабораторні роботи, письмовий контроль у формі тестування та розгорнутих відповідей, виконання індивідуальних завдань з допомогою комп'ютерних програм САПР і самостійну роботу. Відповідно до виду робіт використовуються наступні методи навчання:

1. словесні методи навчання: навчальна лекція, розповідь, пояснення, бесіда, робота з книгою та методичними вказівками, навчальна дискусія, інструктаж.
2. наочні методи навчання: плакати з ілюструванням, мультимедійні презентації, демонстрація сільськогосподарських машин і макетів, відеофільми, екскурсії.
3. практичні методи навчання: вправа з використанням програм, лабораторна робота, підготовка та доповідь мультимедійної презентації.

10. Форми контролю

Поточний контроль з дисципліни проводиться у рамках чинних форм організації навчання на лекціях і лабораторно-практичних заняттях за бальною шкалою. Може здійснюватися у таких формах:

- усна співбесіда за матеріалами розглянутої теми;
- письмове опитування студентів в кінці лекції (5-10 хв.). Відповіді перевіряються і оцінюються викладачем у позалекційний час;
- експрес контроль;
- продивлятися і оцінювати конспект лекцій студента;
- домашні завдання;
- практична перевірка знань на лабораторних заняттях;
- тестова перевірка знань студентів на модульному тестуванні.

Модульний контроль проводиться двічі за семестр відповідно до графіка навчального процесу після закінчення вивчення навчального модуля у вигляді тестування. В окремих випадках можна застосовувати й інші форми модульного контролю: письмові завдання, усні колоквиуми та ін.

У кінці семестру виводиться загальний оціночний бал з навчальної роботи, який включає поточні оцінки та результати модульних контрольних робіт/тестування. Одержаний результат навчальної роботи студента за семестр не перевищує 70 балів.

Підсумковий (семестровий) контроль з дисципліни проводиться у формі іспиту. Проводиться відповідно до «Положення про екзамени та заліки у НУБіП

України».

Іспит - проводиться письмово і/або усно. На іспит виносяться ключові контрольні питання, типові і комплексні задачі, завдання, що потребують творчої відповіді, вміння синтезувати отримані знання і застосувати їх при вирішенні практичних завдань. Перелік екзаменаційних питань та завдань, критерії їх оцінювання визначаються кафедрою і включаються до робочої навчальної програми дисципліни. Одержаний результат студента за залік/екзамен не перевищує 30 балів. Підсумкова оцінка з дисципліни розраховується як сума балів, отриманих студентом за навчальну роботу (до 70 балів) та іспит (до 30 балів).

11. Розподіл балів, які отримують студенти

| Тема | Години (лекц./ лабор./ самоств.) | Оціню- вання |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|
| Модуль 1 | | |
| Тема 1. Програмне забезпечення для дослідження 3D моделей | 2/2/6 | 15 |
| Тема 2. Принципи побудови 3D моделей. | 2/2/6 | 15 |
| Тема 3. Інструменти для побудови та дослідження 3D моделі | 2/2/6 | 15 |
| Тема 4. Підготовка 3D моделі до проведення дослідження | 2/2/6 | 15 |
| Тема 5. Дослідження 3D моделі методом кінцевих елементів. | 2/2/6 | 15 |
| Самостійна робота до модуля 1 | 30 | 5 |
| Модульний контроль 1 | | 20 |
| Разом за модуль 1 | 50 | 100 |
| Модуль 2 | | |
| Тема 6. Основні положення прикладної комп'ютерної технології Mathematica | 2/2/6 | 15 |
| Тема 7. Числові обчислення в Mathematica та вирішення системи алгебраїчних рівнянь. | 2/2/6 | 15 |
| Тема 8. Обчислення інтегралів, похідних та границь функції при розв'язанні інженерних задач. | 2/2/6 | 15 |
| Тема 9. Розв'язання диференціальних рівнянь та системи рівнянь при вирішенні інженерних задач | 2/2/6 | 15 |
| Тема 10. Побудова 2D і 3D графіків. | 2/2/6 | 15 |
| Самостійна робота до модуля 2 | 30 | 5 |
| Модульний контроль 2 | | 20 |
| Разом за модуль 2 | 50 | 100 |
| Модуль 3 | | |
| Тема 11. Основні поняття й завдання аналізу даних. Загальна методологія дослідження | 2/2/6 | 15 |
| Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез | 2/2/6 | 15 |
| Тема 13. Дисперсійний аналіз. Кореляційний аналіз | 2/2/6 | 15 |
| Тема 14. Факторний аналіз. | 2/2/6 | 15 |
| Тема 15. Методи побудови і дослідження регресійних моделей | 2/2/6 | 15 |
| Самостійна робота до модуля 3 | 30 | 5 |
| Модульний контроль 3 | | 20 |
| Разом за модуль 3 | 50 | 100 |
| Навчальна робота | | 70 |
| Іспит | | 30 |
| Всього за курс | | 100 |

12. Рекомендовані джерела інформації.

Основні:

1. «Інформаційні технології-2»: конспект лекцій [Електронний ресурс]: / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: К. С. Клен. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 154 с.

<https://core.ac.uk/download/pdf/323535421.pdf>

2. Математичне моделювання в науково-технічних дослідженнях. Моделювання у середовищі Wolfram Mathematica : навчально-методичний посібник / Укладачі : Петрик М.Р., Бойко І.В. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017 – 108 с.

<https://core.ac.uk/download/pdf/161834216.pdf>

3. Головацький В. А. Система комп'ютерної алгебри Mathematica 5: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2008. – 352 с.

4. Математичні обчислення в програмному пакеті Mathematica 5: Метод. рек. — Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2009. — 48 с.

<https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/18858/1/WolframMath.pdf>

5. Васюков О. М., Асельдеров З. М. Програмування в системі Mathematica: Навчальний посібник. — К.: Вид-поліграф. центр «Київ. ун-тет», 1998. – 55 с.

Допоміжні:

6. Wolfram S. «Mathematica». A System for Doing Mathematics by Computer. Second edition. – Addison–Wesley Publishing Company, 1991. – 1021 p.

7. Differential Equations with Mathematica, Third Edition / Brian R. Hunt, Ronald L. Lipsman, John E. Osborn, Donald A. Outing, Jonathan Rosenberg - 2009 John Wiley & Sons, 271 pp.

8. A Physicist's Guide to Mathematica, Second Edition / Patrick T. Tam – 2008 Academic Pres, 728 pp.

9. Computer Solutions in Physics: With Applications in Astrophysics, Biophysics, Differential Equations, and Engineering / Steve VanWyk - World Scientific 2008 - 282 pp.

10. Mathematica by Example, Fourth Edition / Martha L. Abell, James P. Braselton Publisher: Academic Press 2008 - 576 pp.

11. Mathematica DeMYSTiFied / Jim Hoste - McGraw-Hill Professional 2008 - 320 pp. Mathematica Navigator: Mathematics, Statistics and Graphics, Third Edition / Heikki Ruskeena Academic Press 2009 - 1136 pp.

Інформаційні ресурси

12. <https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics> – база знань і набір обчислювальних алгоритмів у галузі математики.

13. <https://www.wolframalpha.com/examples/science-and-technology> – база знань і набір обчислювальних алгоритмів у галузі наука і технології.

14. – база знань і набір обчислювальних алгоритмів у галузі

15. www.wolframcloud.com – блокнот wolfram для проведення обрахунків.

16. <https://www.wolfram.com/wolfram-alpha-notebook-edition/> – електронний підручник wolfram.