

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ АГРОІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Освітньо-професійна програма "Агроінженерія"
підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Спеціальність 208 Агроінженерія
Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри
Протокол № 2 від 29.08. 2024 р.

м. Кропивницький

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг та ознака дисципліни
7. Пререквізити
8. Технічне і програмне забезпечення / обладнання
9. Політика курсу
10. Навчально-методична карта дисципліни
11. Система оцінювання та вимоги
12. Рекомендована література

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	ОСНОВИ АГРОІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
Викладачі	Амосов Володимир Васильович, кандидат технічних наук, доцент, https://sgm.kntu.kr.ua/STAFF.html Мацуй Анатолій Миколайович, доктор технічних наук, професор, https://avp.kntu.kr.ua/STAFF.html
Контактний телефон	(0522)-390-472 – викладацька кафедри сільськогосподарського машинобудування, робочі дні з 8 ³⁰ до 14 ²⁰
E-mail:	v_vas_a@ukr.net
Консультації	Згідно затвердженого розкладу консультацій

2. Анотація до дисципліни

Дисципліна «Основи агроінженерії та інформаційні технології» є базовою для розуміння здобувачами освіти історії та закономірностей розвитку агроінженерного напрямку, формування у майбутнього фахівця творчого потенціалу, необхідного для самостійного розв'язку інженерних задач агровиробництва, формування знань і умінь, пов'язаних з використанням інформаційних технологій та прикладних програм для завдань пошуку та обробки інформації інженерного забезпечення виробничих процесів АПК. Головна увага зосереджена на процесах, які є спільними для різних видів машин, що включає спеціальність «Агроінженерія», та математичних методах і універсальних прикладних програмах для їх реалізації.

3. Мета і завдання дисципліни

Метою даної дисципліни є формування знань і умінь, пов'язаних з використанням інформаційних технологій в агроінженерії, започаткування навичок роботи в математичних пакетах та графічних редакторах, розкриття сутнісних аспектів застосування комп'ютерних мереж для завдань пошуку інформації, ознайомлення з функціональними можливостями програмних засобів, призначених для здійснення аналізу інформації.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є:

- навчити основам методології історичного аналізу агроінженерних рішень;
- навчити вмінню використовувати програмні засоби математичного моделювання;
- навчити правильному використуванню прикладних програм, які використовуються в процесі навчання;
- навчити загальним питанням раціонального використання інформаційних технологій для пошуку та обробки інформації інженерного забезпечення виробничих процесів АПК.

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із практичними роботами.

Формат *очний* (Face to face) та *змішаний* (blended) – курс, що має супровід в системі Moodle

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступні компетентності:

Загальні компетентності:

ЗК 2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК 6. Знання і розуміння предметної області, а також розуміння професії.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК 4. Здатність до конструювання машин на основі графічних моделей просторових форм та інструментів автоматизованого проектування.

ФК 16. Здатність використовувати інформаційні технології для аналізу та систематизації науково-технічної інформації агропромисловництва.

Програмні результати вивчення дисципліни:

ПРН 4. Знати основні історичні етапи розвитку предметної області.

ПРН 5. Знати роль і місце агроінженерії в агропромисловому виробництві.

ПРН 9. Виявляти, узагальнювати та вирішувати проблеми, що виникають у процесі професійної діяльності, та формувати у майбутнього фахівця почуття відповідальності за виконувану роботу.

ПРН 26. Застосовувати математичні та статистичні методи для розв'язання задач агропромислового виробництва.

Соціальні навички (soft-skills):

1. Здатність до саморозвитку і самовдосконалення протягом життя, відповідальність за навчання інших.

6. Обсяг та ознака дисципліни

Ознака дисципліни, вид заняття	Кількість годин
Рекомендації щодо семестру вивчення	1 семестр
Характеристика навчальної дисципліни	спеціальної (фахової) підготовки
Кількість кредитів / годин	5 / 150
Кількість змістових модулів	2
лекції	32
практичні	32
самостійна робота	86
Форма підсумкового контролю :	Залік

7. Пререквізити

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається паралельно з вивченням наступних дисциплін: «Вища математика», «Фізика», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка».

8. Технічне і програмне забезпечення / обладнання

Для викладання дисципліни застосовуються: мультимедійні засоби, персональні комп'ютери, локальна комп'ютерна мережа, вільний доступ до Інтернету, програмне забезпечення SOLIDWORKS, PTC Mathcad, Excel.

9. Політика курсу

Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше за посиланням URL : <https://www.kntu.kr.ua/doc/dobro.pdf>.

Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях

Недопустимість: запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до <https://www.kntu.kr.ua/?view=univer&id=50>: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркових навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Положення про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти ЦНТУ.

10. Навчально - методична карта дисципліни

Тиждень, дата, академічні години	Тема, основні питання	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль I. Математичне та інформаційне підґрунтя агроінженерії.							
Тиж. 1 (за розкладом) 2 год.	Тема 1. Освітньо-професійна програма «Агроінженерія». Особливості сільськогосподарського виробництва.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, С. 4-9	Самостійно опрацювати матеріал: Об'єкт вивчення агроінженерії. Загальні та фахові компетентності 4 год.	1,5 бали	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж. 1 (за розкладом) 2 год.	Заняття 1 Пошук інформації в мережі Internet	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	С. 4–9	Класифікація інформаційно-пошукових систем. Способи пошуку інформації у мережі Інтернет 6 год.	3 бали	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж. 2 (за розкладом) 2 год.	Заняття 2. Інформаційні системи для дистанційного навчання	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	С. 10-14	Увійти в систему Moodle. Завантажити лекції 1 та 2, практичні №1 та №2 з курсу ОАІТ. 6 год.	3 бали	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 3 (за розкладом) 2 год.	Тема 2. Історія появи професії інженер. Історія ЦНТУ та кафедри “Сільськогосподарського машинобудування”. Форми організації навчання у закладі вищої освіти.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	2, С. 45-50 3, С. 90-94 4, С. 44-51	Самостійно опрацювати матеріал : Зміст професії інженер. 4 год.	1,5 бали	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж. 3 (за розкладом) 2 год.	Заняття 3. Математичне моделювання як інструмент інженера	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	С. 15-20	Переваги методів моделювання. Методи побудови математичних моделей. 2 год.	3 бали	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж. 4 (за розкладом) 2 год.	Заняття 4. Робота у середовищі MathCAD. Обчислення математичних виразів та функцій	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	С. 21-23	Обчислити значення математичних виразів та функцій за варіантами завдань. 2 год.	3 бали	Самостійна робота до 5 тижня
Тиж. 5 (за розкладом) 2 год.	Тема 3. Поняття інформації та основні форми її подання. Загальна структура інформаційної технології та її характеристики. Пошук і обробка інформації.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	5, С. 5-19 6, С. 13-17, 21-48	Самостійно опрацювати матеріал: Види і властивості інформації. Засоби обробки інформації. Статистична обробка інформації. 2 год.	1,5 бали	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж. 5 (за розкладом) 2 год.	Заняття 5. Математичний пакет MathCAD. Використання функцій. Побудова графіків	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	С. 24-28	Обчислити значення функцій та побудувати графіки за варіантами індивідуальних завдань. 2 год.	3 бали	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж. 6 (за розкладом)	Заняття 6. Робота у середовищі MathCAD. Векторні і матричні	Практичне заняття /	Методичні рекомендації	С. 29-34	Виконати операції над матрицями за варіантами індивідуальних завдань.	3 бали	Самостійна робота до 7 тижня

Тиждень, дата, академічні години	Тема, основні питання	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
2 год.	операції	Face to face			6 год.		
Тиж. 7 (за розкладом) 2 год.	Тема 4. Інженерна інформатика – сучасний стан і майбутні тенденції.	Лекція / Face to face	Презентація	6, С. 13-21 7, С. 183-191	Самостійно опрацювати матеріал: Інженерна інтеграція. Роль інтеграції у інженерному проектуванні. Комп'ютерні мережі. Глобальна мережа Інтернет. 2 год.	1,5 бали	Самостійна робота до 8 тижня
Тиж. 7 (за розкладом) 2 год.	Заняття 7. Робота у середовищі Mathcad. Матрична форма розв'язання системи лінійних рівнянь	Практичне заняття / Face to face	Методичні рекомендації	С. 35-38	Розв'язати систему лінійних рівнянь за варіантами індивідуальних завдань. 2 год.	3 бали	Самостійна робота до 8 тижня
Тиж. 8 (за розкладом) 2 год.	Заняття 8. Створення таблиці та введення даних в Microsoft Excel	Практичне заняття / Face to face	Методичні рекомендації	С. 39-44	Побудувати, заповнити та перетворити таблицю. 2 год.	3 бали	Самостійна робота до 9 тижня
Тиж. 8	Змістовий контроль № 1	Тест	Тест	Тестові завдання	Виконати тестове завдання 2 год.	20 балів	Тиж. 8
Максимальна кількість балів за змістовим модулем I						50 балів	
Змістовий модуль II. Математичне та програмне забезпечення інженерної діяльності.							
Тиж. 9 (за розкладом) 2 год.	Тема 5. Програмне забезпечення інженерної діяльності. Системи автоматизованого проектування.	Лекція / Face to face	Презентація	8, С.23-26, 48-70	Самостійно опрацювати матеріал: САД-системи. САМ-системи. 2 год.	1,5 бали	Самостійна робота до 10 тижня
Тиж. 9 (за розкладом) 2 год.	Заняття 9. Лінійні математичні моделі у програмі Microsoft Excel.	Практичне заняття / Face to face	Методичні рекомендації	С. 45-48	Побудувати математичну модель залежності кількості зерен ячменю у колосі від довжини. 2 год.	3 бали	Самостійна робота до 10 тижня
Тиж. 10 (за розкладом) 2 год.	Заняття 10. Лінійні математичні моделі у програмі Microsoft Excel.	Практичне заняття / Face to face	Методичні рекомендації	С. 45-48	Побудувати графік емпіричної залежності та проаналізувати математичну модель. 2 год.	3 бали	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 11 (за розкладом) 2 год.	Тема 5. Програмне забезпечення інженерної діяльності. Програма SolidWorks	Лекція / Face to face	Презентація	8, С. 48-70, 80-82 9, С. 15-27 10, С. 5-6	Самостійно опрацювати матеріал: САЕ-системи. СААР-системи. PDM-системи. 2 год.	1,5 бали	Самостійна робота до 12 тижня
Тиж. 11 (за розкладом) 2 год.	Заняття 11. Роль 3D- моделювання та твердотільного моделювання у сучасній інженерії.	Практичне заняття / Face to face	Методичні рекомендації	С. 49-52	Категорії алгоритмів для створення 3D-моделі. Переваги твердотільного моделювання. 4 год.	3 бали	Самостійна робота до 12 тижня
Тиж. 12 (за розкладом) 2 год.	Заняття 12. Знайомство з основними елементами інтерфейсу САПР SolidWorks.	Практичне заняття / Face to face	Методичні рекомендації	С. 53-56	Самостійно опрацювати матеріал : Визначити команди, які згруповані у меню Файл . Винести значки програм на панель інструментів. 4 год.	3 бали	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж. 13 (за розкладом)	Тема 6. Програми математичної підтримки процесу проектування. Математичний пакет MathCAD.	Лекція / Face to face	Презентація	11, С. 6-8 12, С. 5-7,188-198	Самостійно опрацювати матеріал: Система автоматизації математичних розрахунків MatLAB. Пакет	1,5 бали	Самостійна робота до 14 тижня

Тиждень, дата, академічні години	Тема, основні питання	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
2 год.	Табличний процесор Microsoft Excel.				комп'ютерної математики Mathematica. 2 год.		
Тиж. 13 (за розкладом) 2 год.	Заняття 13. Створення технічного рисунка	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	С. 57-62	Зробити технічний рисунок за варіантом індивідуального завдання. 4 год.	3 бали	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 14 (за розкладом) 2 год.	Заняття 14. Побудова простих деталей методом видавлювання	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	С. 63-66	Вивчити елементи SolidWorks, потрібні для створення деталей методом видавлювання. 4 год.	3 бали	Самостійна робота до 15 тижня
Тиж. 15 (за розкладом) 2 год.	Тема 7. Графічні можливості систем автоматизації проектування. Елементи інтерфейсу САПР.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	8, С. 83-90 9, С. 6-14, 28-31 10, С. 8-20	Самостійно опрацювати матеріал: Система AutoCAD. Програмний продукт PTC Creo. 2 год.	1,5 бали	Самостійна робота до 16 тижня
Тиж. 15 (за розкладом) 2 год.	Заняття 15. Побудова простих деталей методом видавлювання	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	С. 63-66	Побудувати 3D-зображення коробки. 4 год.	3 бали	Самостійна робота до 16 тижня
Тиж. 16 (за розкладом) 2 год.	Заняття 16. Віртуальна інженерія.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	С. 67-71	Переваги віртуальної інженерії. Етапи виконання віртуального проектування. 4 год.	3 бали	Самостійна робота до 16 тижня
Тиж. 16	Змістовий контроль № 2	Тест	Тест	Тестові завдання	Виконати тестове завдання 2 год.	20 балів	Тиж. 16
Максимальна кількість балів за змістовим модулем II						50 балів	

11. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, рубіжний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: залік.

Контроль знань і умінь (поточний і підсумковий) з дисципліни «Основи агроінженерії та інформаційні технології» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу навчальної роботи (засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи, виконання практичних та індивідуальних завдань), для оцінювання якої призначається 100 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних і практичних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

Навчальний план передбачає при вивченні навчальної дисципліни виконання певних видів робіт на лекційних і практичних заняттях, виконання індивідуальних завдань, інших видів навчальної діяльності, тому оцінка здобувачам вищої освіти вище 60 балів може виставлятися без виконання ними підсумкової залікової роботи. В такому разі виставлення оцінки підсумкового семестрового контролю не передбачає обов'язкової

присутності здобувача вищої освіти на заліку. У разі, якщо сума рейтингових балів менша ніж 60, але виконані умови допуску до семестрового контролю, здобувач вищої освіти виконує на останньому за розкладом занятті залікову контрольну роботу. За бажанням, здобувач вищої освіти має право на виконання залікової контрольної роботи з метою підвищення кількості балів, які були набрані ним протягом семестру.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «Основи агроінженерії та інформаційні технології»

Поточний контроль та самостійна робота																											
Змістовий модуль 1													Змістовий модуль 2													Сума	
T1	T3	T4	T2	T6	T6	T3	T6	T6	T4	T6	T6	ЗК1	T5	T6	T6	T5	T7	T5	T6	T7	T5	T7	T5	T7	ЗК2		
1,5	3	3	1,5	3	3	1,5	3	3	1,5	3	3	20	1,5	3	3	1,5	3	3	1,5	3	3	1,5	3	3	20	100	

Примітка: T1, T2,...,T7 – тема програми, ЗК1, ЗК2 – підсумковий змістовий контроль

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за шкалою ЄКТС	Визначення	Оцінка		
		За національною системою (екзамен, диф. залік, курс. проект, курс. робота, практика)	За національною системою (залік)	За системою ЦНТУ
A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	Зараховано	90-100
B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	Зараховано	82-89
C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок			74-81
D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	Зараховано	64-73
E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії			60-63
FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно попрацювати перед тим, як перескласти	2 (незадовільно)	Незараховано	35-59
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота			1-34

Критерії оцінювання знань і вмінь здобувачів визначені [Положенням про організацію освітнього процесу в ЦНТУ](#) (с. 31-33).

12. Рекомендована література

Методичні рекомендації

1. Основи агроінженерії та інформаційні технології : методичні рекомендації до виконання практичних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою "Агроінженерія" спец. 208 "Агроінженерія" / [уклад. : В. В. Амосов, Д. І. Петренко, С. М. Мороз] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. с.-г. машинобуд. – Кропивницький : ЦНТУ, 2023.– 73 с. URI: <https://dspace.kntu.kr.ua/handle/123456789/13524>.

Основна

1. Освітньо-професійна програма «Агроінженерія». Центральноукраїнський національний технічний університет. Кропивницький, 2023. 19 с.
2. Технічна освіта на Кіровоградщині: історичний нарис. Кіровоград : «Імекс-ЛТД», 2009. 240 с.
<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/10529>
3. Історія інженерної діяльності: навчальний посібник до виконання практичних робіт для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня всіх форм навчання / Уклад.: О. М. Мезенцева, Н. В. Ковальчук. Кропивницький: ЦНТУ, 2022. 117 с.
4. Методика викладання у вищій школі : Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів спеціальностей 133 - “Галузеве машинобудування” та 208 - “Агроінженерія” / Укл. І.М. Осипов, В.В. Амосов. Кропивницький: ЦНТУ, 2018. 64 с.
5. Згуровський М.З. та ін. Вступ до комп'ютерних інформаційних технологій: Навч. посібник для ВНЗ / Згуровський М.З., Коваленко І.І., Михайленко В.М.; НТУУ "КПІ"; Європ. ун-т. 2-ге вид. Київ: Вид-во Європ. ун-ту, 2006. 262 с.
6. Сторчак К.П., Ткаленко О.М., Полоневич О.В., Косенко В.Р., Чорна В.М. Пошук, обробка та аналіз інформації : Навч. посібник, для студентів вищих навчальних закладів. Київ : ДУТ, 2018. 127 с.
7. The Engineering Management Handbook : 2nd Edition. / Editors: John V. Farr, S. Jimmy Gandhi, and Donald N. Merino. American Society of Engineering Management, 2016. 420 p.
8. Системи автоматизованого проєктування: конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. / укл.: К.С. Барандич, О.О. Подолян, М.М. Гладський. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 97 с. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45614/1/SAPR_KL.pdf
9. Козир М.М., Фещук Ю.В., Парфенюк О.В. Комп'ютерна графіка: SolidWorks : навчальний посібник / М.М. Козяр, Ю.В. Фещук, О.В. Парфенюк. Херсон : Олді-плюс, 2018. 252 с.
10. Інженерна графіка в SolidWorks: Навчальний посібник / С.І. Пустюльга, В.Р. Самостян, Ю.В. Клак. Луцьк : Вежа, 2018. 172 с.
11. Васильєва Л.В., Гончаров О.А., Коновалов В.А., Соловійова Н.А. Чисельні методи розв'язання інженерних задач в пакеті MathCAD. Курс лекцій та індивідуальні завдання : Навч. посібник з дисципліни «Інформатика» для студентів вищих навчальних закладів. Краматорськ : ДДМА, 2006. 108 с.
12. Кундрат А.М., Кундрат М.М. Науково-технічні обчислення засобами MathCAD та MS Excel : Навч. посібник. Рівне: НУВГП. 2014. 252 с.
13. Система електронного навчання ВНЗ на базі MOODLE : Методичний посібник / Ю. В. Триус, І.В. Герасименко, В.М. Франчук ; За ред. Ю.В. Триуса. Черкаси, 2012. 220 с.
14. Математичне моделювання процесів і машин : навч. посібник для студ. спец. "Агроінженерія", "Галузеве машинобудування" / [уклад.: В.В. Амосов, В.М. Сало, М.О. Свірень]. Кропивницький : Видавець Лисенко В.Ф., 2022. 218 с.

Допоміжна

1. Гавриленко В.В., Серебряков Р.А. Програмування в середовищі MathCAD. Київ : АМУ, 2006. 127 с.
2. Швачич Г.Г. Лінійна алгебра в розрахунках середовища Mathcad : Підручник. Дніпропетровськ : Дніпропетровська академія управління, бізнесу та права (ДАУБП), 2000. 236 с.
3. Кравченко І.В., Микитенко В.І. Інформаційні технології. Системи комп'ютерної математики : Навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 243 с.
4. Сясєв А.В. Вступ до системи MathCAD. Дніпропетровськ : Видавництво Дніпропетровського університету, 2004. 108 с.
5. Паранчук Я.С. Алгоритмізація, програмування, числові та символічні обчислення в пакеті MathCAD : Навчальний посібник / Я.С. Паранчук, А.В. Маляр, Р.Я. Паранчук, І.Р. Головач. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. 164 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://nbuv.gov.ua> .
2. <https://essuir.sumdu.edu.ua/> .
3. <http://dspace.kntu.kr.ua/> .
4. <http://moodle.kntu.kr.ua/my/> .
5. <https://books.google.com.ua/> .