

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: «Експлуатація та ремонт машин»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи з дисципліни

«МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І
СИСТЕМ ТА МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ»

для магістрантів спеціальності

208 «Агроінженерія»

ОПП «Технічний сервіс сільськогосподарської техніки»

Кропивницький 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: «Експлуатація та ремонт машин»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи з дисципліни

«МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І
СИСТЕМ ТА МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ»

для магістрантів спеціальності

208 «Агроінженерія»

ОПП «Технічний сервіс сільськогосподарської техніки»

Затверджено
на засіданні кафедри ЕРМ
Протокол № 18 від 08.05.2024 р.

Кропивницький 2024

«Моделювання технологічних процесів і систем та методи оптимізації» методичні вказівки до виконання самостійних робіт для магістрантів спеціальності 208 «Агроінженерія» ОПП «Технічний сервіс сільськогосподарської техніки» /Укл.: Ю.В. Кулешков, О.В. Бевз, М. В. Красота, Т.В. Руденко Під загальною редакцією Ю.В. Кулешкова – Кропивницький: ЦНТУ, 2024 – 28 с.

Укладачі:

Ю.В. Кулешков, доктор технічних наук, професор кафедри ЕРМ

О.В. Бевз - кандидат технічних наук, доцент кафедри ЕРМ.

М. В. Красота, - кандидат технічних наук, доцент кафедри ЕРМ

Т.В. Руденко- кандидат технічних наук, доцент кафедри ЕРМ

Методичні вказівки призначені для виконання самостійної роботи магістрантами спеціальності 208 - Агроінженерія.

Рецензент:

Солових Е. К. – доктор технічних наук, професор кафедри ЕРМ.

Відповідальний за випуск: Ю.В. Кулешков

Комп'ютерний набір і верстка: Ю.В. Кулешков

Зміст

| | |
|--|----|
| 1. Основні засади самостійної роботи здобувачів вищої освіти над поглибленим вивченням дисципліни..... | 5 |
| 2. Опис, структура та розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни | 9 |
| 3. Структура навчальної дисципліни..... | 10 |
| 3. Програма навчальної дисципліни | 13 |
| 4. Методичні поради до самостійної роботи | 16 |
| 5. Критерії оцінювання самостійної роботи здобувачів вищої освіти | 14 |
| 6. Тематика самостійної роботи..... | 18 |
| 7. Тематика рефератів | 20 |
| 8. Вимоги до оформлення звіту про виконання самостійної роботи . | 21 |
| 9. Питання до іспиту | 22 |
| 10. Список рекомендованої літератури | 26 |

1. Основні засади самостійної роботи здобувачів вищої освіти над поглибленим вивченням дисципліни.

Загальні положення.

Підготовка кваліфікованих фахівців, конкурентоспроможних на європейському та внутрішньому ринках праці, здатних до компетентної, відповідальної й ефективної діяльності за своєю спеціальністю на рівні світових стандартів неможливе без систематичної самостійної роботи.

Метою методичних вказівок є визначення вимог та умов, потрібних для організації самостійної роботи здобувачів вищої освіти.

Ці методичні вказівки спрямовані на вирішення таких головних завдань:

- створення умов для реалізації єдиного підходу до організації самостійної роботи здобувачів вищої освіти;
- сприяння формуванню у здобувачів вищої освіти навичок самостійної навчальної, науково-дослідної й практичної роботи;
- сприяння розвитку й поглибленню професійних, наукових і практичних інтересів здобувачів вищої освіти;
- сприяння формуванню професійних якостей, знань, умінь і навичок майбутніх фахівців;
- створення умов для гармонійного творчого розвитку особистості здобувача вищої освіти.

Організаційно-методичні засади.

Самостійна робота над поглибленим вивченням дисципліни «Моделювання технологічних процесів і систем та методи оптимізації» є невід'ємною складовою ЄКТС в університеті.

На вивчення дисципліни «Моделювання технологічних процесів і систем та методи оптимізації» відведено 3 кредити, що складає 90 годин.

Аудиторні заняття складають 40 годин, у т.ч. лекції – 24 години, практичні заняття — 16 год.

Самостійна робота складає 50 годин (55 %), що відповідає вимогам ЄКТС.

Основними завданнями самостійної роботи здобувачів вищої освіти є засвоєння в повному обсязі програми дисципліни «Моделювання технологічних процесів і систем та методи оптимізації» та послідовне вироблення навичок використання отриманих знань для ефективної самостійної професійної діяльності на рівні світових стандартів.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти містить у собі:

- підготовку до аудиторних занять (лекційних та практичних);
- виконання відповідних завдань з навчальної дисципліни протягом семестру;
- самостійну роботу над окремими темами навчальної дисципліни відповідно до навчально-тематичного плану;
- підготовку до практичних занять та виконання завдань, передбачених робочою програмою дисципліни;
- підготовку до усіх видів контрольних випробувань, у тому числі до модульних та підсумкового;
- участь у студентських наукових і науково-практичних конференціях, семінарах, олімпіадах тощо;
- інші види діяльності, що ініціюються та здійснюються університетом, факультетом, кафедрою й органами студентського самоврядування.

Умови для самостійної роботи.

Умови для самостійної роботи створює університет і кафедра експлуатації та ремонту машин.

Матеріально-технічне й інформаційно-технічне забезпечення самостійної роботи містить у собі:

- бібліотеку з читальним залом, укомплектовану потрібною літературою з охорони праці в галузі та цивільного захисту;
- комп'ютерні класи кафедри та університету з можливістю роботи в Інтернеті;
- аудиторії для самопідготовки;

- навчальну й навчально-методичну літературу, розроблену авторами лекційного курсу.

Кафедри університету мають право залучати здобувачів вищої освіти до участі в науково-дослідній роботі відповідно до положень про ці підрозділи.

Організація самостійної роботи.

Організацію самостійної роботи здобувачів вищої освіти здійснює кафедра, лектор, а також самі здобувачі.

Організація самостійної роботи містить у собі необхідну документацію, що регламентує самостійну діяльність здобувача вищої освіти, і визначається цим Положенням.

Співвідношення самостійної й аудиторної роботи здобувачів вищої освіти з вивчення дисципліни «Моделювання технологічних процесів і систем та методи оптимізації» визначається навчальним планом напряму підготовки фахівців з урахуванням наявності, доступності та якості навчальних, наукових та методичних видань.

У межах підготовки здобувачів вищої освіти до самостійної роботи над вивченням дисципліни «Моделювання технологічних процесів і систем та методи оптимізації» з метою формування первинних навичок самостійної роботи під час першої лекції розглядається питання «Організація самостійної роботи здобувачів вищої освіти».

Організація й контроль ходу і змісту навчальної самостійної роботи та її результатів здійснюється відповідно до графіків самостійної роботи здобувачів вищої освіти факультету будівництва, транспорту та енергетики.

З власної ініціативи кафедра може проводити студентські навчальні й наукові заходи (конференції, олімпіади, симпозіуми тощо).

Вимоги до самостійної роботи.

Самостійна навчальна й навчально-дослідна робота виконується здобувачами вищої освіти під керівництвом викладача, який здійснює аудиторну роботу в цій навчальній групі.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти повинна мати такі головні ознаки:

- бути виконаною особисто здобувачем вищої освіти або студентською підгрупою (командою), де кожен її член самостійно виконує свою частину колективної роботи;
- бути закінченою розробкою, де розкриваються й аналізуються актуальні проблеми з певної теми або її окремих аспектів;
- демонструвати достатню компетентність автора в розкритті питань, що досліджуються;
- мати навчальну, наукову, й/або практичну спрямованість і значимість;
- містити певні елементи новизни;
- самостійна письмова робота оформляється відповідно до вимог кафедри.

Навчально-методичне забезпечення самостійної роботи.

Навчально-методичне забезпечення самостійної роботи здобувачів вищої освіти враховує специфіку різного роду діяльності здобувачів вищої освіти і викладачів.

Усі навчально-методичні та навчальні матеріали й видання щодо дисципліни «Моделювання технологічних процесів і систем та методи оптимізації» містять рекомендації для самостійної роботи здобувачів вищої освіти.

Рекомендації із самостійного вивчення або повторення навчального матеріалу містять вказівки щодо терміну, обсягу, якості засвоєння матеріалу із зазначенням навчальних, наукових та навчально-методичних видань, що використовуються з цією метою, а також питання для самоконтролю, тести, контрольні запитання і завдання, приклади оформлення самостійної письмової роботи.

Запропоновані здобувачам вищої освіти навчальні видання оформлені таким чином, що ключові елементи тексту (визначення, концепції, ідеї, приклади) виділені.

Контроль самостійної роботи.

Результати самостійної роботи здобувачів вищої освіти оцінюються викладачем, який веде практичні заняття з навчальної дисципліни.

Форми контролю самостійної роботи обираються викладачем з таких варіантів:

- поточний контроль на основі виконання вправ та завдань під час практичних занять;
- інтерактивний контроль самостійної роботи над теоретичним матеріалом під час практичних занять;
- поточний контроль засвоєння знань на основі оцінки усної відповіді на питання, повідомлення під час практичних занять;
- письмовий звіт про результати розв'язання різних ситуацій;
- звіт за темою, що вивчалася самостійно;
- тестування.

Результати самостійної роботи здобувачів вищої освіти можуть бути опубліковані в спеціалізованих студентських наукових виданнях, апробовані на науково-практичних студентських конференціях.

2. Опис, структура та розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни.

Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень | Характеристика навчальної дисципліни | |
|--|---|--------------------------------------|-----------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів ЄКТС – 3 | Галузь знань <u>20 «Аграрні науки та продовольство»</u> (шифр і назва) | Цикл фахової підготовки | |
| Загальна кількість годин – 90 | Спеціальність: <u>208 – Агроінженерія</u> (шифр і назва) Освітня програма: <u>«Технічний сервіс сільськогосподарської техніки»</u> | Рік підготовки: | |
| | | 1-й | 1-й |
| | | Семестр: | |
| | | 1-й | 1-й |
| Тижневих годин навчання: аудиторних – 2,5 самостійної роботи здобувача – 3,1 | Освітній рівень: магістр | Лекції | |
| | | 24 год. | 4 год. |
| | | Практичні | |
| | | 16 год. | 2 год. |
| | | Самостійна робота | |
| | | 50 год. | 84 год. |
| Вид контролю | | | |
| екзамен | екзамен | | |

Структура навчальної дисципліни.

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|-----------|-------------------|--------------|--------------|-----------|-------------------|
| | денна форма | | | | заочна форма | | | |
| | Усього | у тому числі | | | усього | у тому числі | | |
| | | лекції | практичні | самостійна робота | | лекції | практичні | самостійна робота |
| <i>Змістовний модуль 1. Моделювання технологічних процесів і систем.</i> | | | | | | | | |
| Тема 1. Загальні відомості про моделювання систем. | 6 | 2 | - | 4 | 6 | - | - | 6 |
| Тема 2. Моделювання технологічних процесів галузі. | 10 | 2 | 2 | 6 | 10 | - | - | 10 |
| Тема 3. Класифікація моделей та задачі моделювання. | 10 | 2 | 4 | 4 | 10 | 2 | - | 8 |
| Тема 4. Методи моделювання процесів та систем. | 8 | 2 | - | 6 | 8 | - | - | 8 |
| Тема 5. Системний аналіз технологічних процесів. | 10 | 4 | 2 | 4 | 10 | - | 1 | 9 |
| <i>Разом по першому модулю</i> | <i>44</i> | <i>12</i> | <i>8</i> | <i>24</i> | <i>44</i> | <i>2</i> | <i>1</i> | <i>41</i> |
| <i>Змістовний модуль 2. Структурна та параметрична оптимізація об'єктів галузі.</i> | | | | | | | | |
| Тема 6. Структурно-математичне описання технологічних систем як основа їх оптимізації. | 10 | 2 | 4 | 4 | 10 | 2 | - | 8 |
| Тема 7. Методологічні основи параметричної оптимізації. | 8 | 2 | - | 6 | 8 | - | - | 8 |
| Тема 8. Методи оптимізації техніко-технологічних об'єктів галузі. | 12 | 4 | 2 | 6 | 12 | - | 1 | 11 |
| Тема 9. Вимоги та порядок вибору вихідних даних для оптимізації технологічних процесів. | 10 | 2 | 2 | 6 | 10 | - | - | 10 |
| Тема 10. Кваліметрична оцінка якості продукції. | 6 | 2 | - | 4 | 6 | - | - | 6 |
| <i>Разом по другому модулю</i> | <i>46</i> | <i>12</i> | <i>8</i> | <i>26</i> | <i>46</i> | <i>2</i> | <i>1</i> | <i>43</i> |
| Всього за семестр | 90 | 24 | 16 | 50 | 90 | 4 | 2 | 84 |

Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і здобувачів на першому занятті.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни «Охорона праці в галузі та цивільний захист»

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | | |
|---|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Змістовий модуль 1 | | | | | | | | | | ЗК1 |
| T1 | T2 | ПР1 | T3 | ПР2 | T4 | ПР3 | T5 | ПР4 | T6 | 30 |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | |
| Змістовий модуль 2 | | | | | | | | | | ЗК2 |
| T7 | T8 | ПР5 | T9 | ПР6 | T10 | ПР7 | T11 | T12 | ПР8 | 30 |
| 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | |

Примітка: T1, T2...T12 – бали за вивчення теми і тесту, ПР1, ПР2...ПР8 – бали за практичні роботи, ЗК1, ЗК2 – підсумковий змістовий контроль

Протягом семестру здобувач може отримати max. 60 балів, у тому числі: перший рубіжний контроль – 30 балів, другий рубіжний контроль – 30 балів; 40 балів виноситься на екзамен.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС.

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ЄКТС | Оцінка за національною шкалою | |
|--|-------------|--|---|
| | | для екзамену, курсового проєкту (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 |
| 1-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

3. Програма навчальної дисципліни.

Змістовний модуль 1. Моделювання технологічних процесів і систем.

Тема 1. Загальні відомості про моделювання систем.

- 1.1. Загальні відомості про моделювання систем.
- 1.2. Сутність моделювання.
- 1.3. Моделювання систем як метод наукового пізнання світу

Тема 2. Моделювання технологічних процесів галузі.

- 2.1. Характеристика основних процесів сучасної промисловості.
- 2.2. Основи моделювання технологічних процесів.

Тема 3. Класифікація моделей та задачі моделювання.

- 3.1. Класифікація та види математичних моделей.
- 3.2. Основні поняття математичного моделювання.
- 3.3. Інженерні задачі моделювання.
- 3.4. Поняття об'єкт керування та система керування.
- 3.5. Задачі, що вирішуються в процесі моделювання та проектування автоматичних систем керування.

Тема 4. Методи моделювання процесів та систем.

- 4.1. Способи отримання математичних моделей технічних об'єктів в системі керування.
- 4.2. Проблеми побудови моделей процесів і систем.
- 4.3. Задача побудови математичних моделей.
- 4.4. Методи математичного моделювання: ранжування, агрегація, теорія катастроф тощо.

Тема 5. Системний аналіз технологічних процесів.

- 5.1. Системний аналіз як науковий метод дослідження складних технологічних систем.
- 5.2. Структуризація систем.

- 5.3. Призначення та порядок побудови функціональної схеми.
- 5.4. Структурні схеми технологічних процесів.
- 5.5. Призначення та порядок побудови операторної схеми.
- 5.6. Призначення та порядок побудови графа цілей і задач.
- 5.7. Виділення основних (центральных підсистем).
- 5.8. Призначення та порядок побудови параметричних схем технологічних процесів.
- 5.9. Порівняльна характеристика параметричних та інших структурних схем.
- 5.10. Вибір цільової функції процесу.
- 5.11. Загальна методика отримання кількісних оцінок при аналізі та синтезі технологічних процесів.

Змістовний модуль 2. Структурна та параметрична оптимізація об'єктів галузі.

Тема 6. Структурно-математичне описання технологічних систем як основа їх оптимізації.

- 6.1. Основні задачі курсу, його взаємозв'язок з дисциплінами загальнонаукової та спеціальної підготовки.
- 6.2. Застосування математичного та фізичного моделювання технологічних систем з метою їх структурної оптимізації.

Тема 7. Методологічні основи параметричної оптимізації.

- 7.1. Загальні поняття параметричної оптимізації технологічних процесів: необхідні умови використання методів оптимізації, вибір критерію оптимізації та вимоги щодо критерію оптимізації технологічних процесів.
- 7.2. Види оптимізаційних задач.

Тема 8. Методи оптимізації техніко-технологічних об'єктів галузі.

- 8.1. Задачі з одним екстремумом і багатоекстремальні задачі.
- 8.2. Одно- і багатокритеріальні задачі оптимізації.

8.3. Алгоритм пошуку інтервалу невизначеності на якому знаходиться екстремум функції.

8.4. Методи пошуку екстремуму функції відгуку однієї змінної.

8.5. Оптимізація задач з функціями однієї змінної.

8.6. Оптимізація задач з функціями кількох змінних.

8.7. Динамічне програмування і принцип максимуму.

8.8. Застосування методу Гауса-Зейделя та крутого сходження для пошуку оптимуму (екстремуму) технологічного процесу багатьох змінних.

8.9. Розв'язання оптимізаційних задач за допомогою методів лінійного програмування.

8.10. Використання симплекс методу для вирішення задач оптимізації виробничих процесів.

8.11. Методи оптимізації параметрів забруднення ґрунту органічними відходами.

Тема 9. Вимоги та порядок вибору вихідних даних для оптимізації технологічних процесів.

9.1. Підготовка до проведення досліджень.

9.2. Види експериментів.

9.3. Порядок вибору параметру оптимізації.

9.4. Методи вибору факторів, що визначають функціонування об'єкту.

9.5. Порядок вибору математичної моделі.

Тема 10. Кваліметрична оцінка якості продукції.

10.1. Науковий підхід до оцінки якості продуктів, характеристика основних показників в кваліметрії.

10.2. Основні принципи кваліметрії.

10.3. Порядок побудови дерева властивостей.

10.4. Модель комплексного показника якості продукту.

4. Методичні поради до самостійної роботи.

При самостійній роботі з навчальними книгами, в Інтернеті та при підготовці до контролю з дисципліни «Моделювання технологічних процесів і систем» потрібно звернути особливу увагу на наступне.

При роботі з першоджерелами на паперових та електронних носіях потрібно складати конспект з посиланням на авторів, щоб уникнути плагіату.

Якщо обрана Вами тема самостійної роботи має відношення до елементів комплексу дисципліни «Моделювання технологічних процесів і систем», то можна оформити належним чином звіт і надати його викладачу для перевірки.

При підготовці до тестового контролю радимо використати тренінгові тестові програми.

Лекційного конспекту достатньо для складання тестового контролю на позитивну оцінку, проте перездача тестів на підвищену оцінку в ЄКТС не передбачена. Це можливо лише під час екзамену, який проводиться за повною програмою курсу ««Моделювання технологічних процесів і систем»».

Нагадуємо, що Ваші навчальні досягнення оцінюються за 100- бальною шкалою, тому радимо вести власний облік напрацьованих балів аби уникнути непорозумінь у майбутній підсумковій оцінці.

5. Критерії оцінювання самостійної роботи здобувачів вищої освіти

| Критерії оцінювання | Кількість набраних балів | Оцінка за 4-х бальною шкалою | Рівень компетентності | Оцінка за шкалою ЄКТС | Значення оцінки ЄКТС |
|--|--------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили | 90...100 | 5 | Високий (творчий) | А | відмінно |
| Здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна | 82...89 | 4 | Достатній (конструктивно-варіативний) | В | добре |
| Здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок | 74...81 | | | С | добре |

| | | | | | |
|---|---------|---|-------------------------------------|----|--|
| Здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих | 64...73 | 3 | Середній (репродуктивний) | D | задовільно |
| Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні | 60...63 | | | E | задовільно |
| Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу | 35...59 | 2 | Низький (рецептивно-репродуктивний) | FX | Незадовільно з можливістю повторного складання |
| Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів | 1...34 | - | | F | Непринятно з обов'язковим повторним вивченням |

6. Тематика самостійної роботи.

Усі здобувачі вищої освіти можуть обрати одну з запропонованих тем і самостійно виконати додаткове поглиблене теоретичне дослідження. Окрім цього, здобувачі вищої освіти, які мають поточний академічний борг можуть обрати додаткову тему з того змістового модуля, який є його боргом, з таким розрахунком, аби додаткова кількість балів за звіт про додаткове завдання була достатньою для зарахування відповідного змістового модуля з позитивною оцінкою. Не виключено, що здобувачу вищої освіти потрібно буде виконати 2-3 додаткових завдання, аби ліквідувати поточний академічний борг з кожного змістового модуля або набрати значну кількість балів для отримання високої оцінки.

Тематика завдань для самостійної роботи

| № теми | Назва теми | Кількість годин | |
|---|--|-----------------|-----------|
| | | денна | заочна |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <i>Змістовний модуль 1. Моделювання технологічних процесів і систем.</i> | | | |
| 1 | Моделювання систем як метод наукового пізнання. <i>Література: [1-4].</i> | 4 | 6 |
| 2 | Поняття: модель, моделювання, теорія моделювання систем. <i>Література: [1-4].</i> | 6 | 10 |
| 3 | Способи отримання математичних моделей об'єктів і систем управління. <i>Література: [2-6].</i> | 4 | 8 |
| 4 | Визначення і завдання ідентифікації математичних моделей. <i>Література: [4, 7, 10].</i> | 6 | 8 |
| 5 | Критерії адекватності емпіричних моделей. <i>Література: [1-4].</i> | 4 | 9 |
| <i>Змістовний модуль 2. Структурна та параметрична оптимізація об'єктів галузі.</i> | | | |
| 6 | Методи одновимірної локальної оптимізації. <i>Література: [2-8].</i> | 4 | 8 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7 | Застосування методів оптимізації у інженерній практиці. <i>Література: [3, 7].</i> | 6 | 8 |
| 8 | Методи багатовимірної безумовної локальної оптимізації. <i>Література: [2, 5, 8].</i> | 6 | 11 |
| 9 | Використання симплекс методу для вирішення задач оптимізації виробничих процесів. <i>Література: [1-6].</i> | 6 | 10 |
| 10 | Лінійні оптимізаційні моделі математичного програмування. <i>Література: [6, 11].</i> | 4 | 6 |
| Разом | | 50 | 84 |

7. Тематика рефератів.

1. Основи математичного моделювання процесі і систем.
2. Основні принципи моделювання.
3. Основні цілі моделювання.
4. Основні аксіоми моделювання.
5. Основні види моделей, що існують.
6. Види моделювання, що існують.
7. Параметри процесі і систем, від яких залежить модель об'єкту.
8. Основні принципи математичного моделювання переваги математичного моделювання.
9. Види математичних моделей.
10. Аналітичне моделювання.
11. Емпіричне моделювання.
12. Основні вимоги, що пред'являються до математичної моделі.
13. Поняття технічної системи.
14. У яких відношеннях перебувають об'єкт моделювання та модель.
15. Аналіз різних видів класифікацій моделей.
16. Основні види моделювання.
17. Поняття імітаційного моделювання.
18. Поняття стохастичне моделювання.
19. Статистичне оцінювання результатів моделювання,
20. Ознаки, за якими класифікуються системи.
21. Системний підхід при створенні та аналізі складних систем управління.
22. Модель, як складова задача оптимізації.
23. Основні задачі оптимізації.
24. Класифікація задач оптимізації.
25. Вибір методу оптимізації.
26. Основні критерії вибору методу оптимізації.
27. Методологічні основи параметричної оптимізації.
28. Багатокритеріальна оптимізація.
29. Особливості багатокритеріальної оптимізації.
30. Гладка оптимізація.
31. Особливості гладкої оптимізації.
32. Чисельні методи гладкої оптимізації.

33. Метод градієнтного спуску.
34. Пропорційно – градієнтний метод оптимізації.
35. Методи оптимізації техніко-технологічних об'єктів галузі.
36. Алгоритм методу градієнтного спуску.
37. Метод оптимізації за допомогою спряжених градієнтів.
38. Особливості методу оптимізації спряжених градієнтів.
39. Метод опуклої оптимізації.
40. Субградієнтний метод опуклої оптимізації.
41. Гладка оптимізація методом координатного спуску.
42. Метод стохастичної оптимізації.
43. Пропорційно – градієнтний метод оптимізації.
44. Лінійне програмування.
45. Симплекс – метод оптимізації.
46. Транспортна задача.
47. Методи динамічного програмування.
48. Варіаційні задачі.
49. Науково-методичні основи оцінювання якості.
50. Методи оцінювання рівня якості:
51. Основні принципи кваліметрії та алгоритм комплексної оцінки якості.
52. Статистичні методи оцінки якості
53. Методи визначення показників якості продукції господарства
54. Методи визначення показників якості хімічні і фізичні якості.
55. Методи визначення показників якості: фізико-хімічні, Біохімічні методи
56. Методи визначення показників якості: технологічні методи.
57. Методи визначення показників якості: біологічні методи, мікробіологічні, фізіологічні, органолептичні методи.
58. Методи визначення показників якості: розрахунковий, соціологічний і експертний метод

8. Вимоги до оформлення звіту про виконання самостійної роботи.

Звіт подається викладачу ретельно відредагованим і чітко віддрукованим на папері формату А4:

- шрифт – Times New Roman;
- розмір шрифту – 14 кегель;

- інтервал між рядками – 1,15;
- абзац – 10 мм, поля: ліве – 25 мм, праве і верхнє – 15 мм, нижнє – 17 мм;
- нумерація сторінок – по центру нижнього поля;
- формули друкуються по центру сторінки, нумерація по правому полю, основний розмір шрифту — 14 кегель.

Максимальний обсяг звіту — до 13 сторінок разом з таблицями, графічним матеріалом, додатками та списком використаної літератури.

Оцінювання звіту. Якщо при перевірці в звіті не виявлено суттєвих фахових помилок, оформлення її відповідає вимогам кафедри, то така робота може бути прийнята без захисту з оцінкою «відмінно». У всіх інших випадках звіт захищається з виставленням відповідної оцінки в межах до **20** балів.

9. Питання до іспиту

1. Що таке модель?
2. Що таке технічна система?
3. Що таке процес?
4. Що таке система?
5. Що таке елемент системи?
6. Що таке навколишнє середовище?
7. Що таке гіпотеза?
8. Що таке аналогія?
9. Що таке моделювання?
10. Позначте цілі моделювання.
11. Назвіть принципи моделювання.
12. Перерахуйте аксіоми моделювання.
13. Які види моделей існують?
14. Які види моделювання існують?
15. Що таке матеріальне моделювання?
16. Що таке уявне моделювання?
17. Які функції виконують моделі?
18. Від чого залежить модель об'єкту?
19. Що таке чинник, рівень чинника?

20. Що такс складність об'єкту?
21. Що такс завдання?
22. Що такс проблема?
23. Що такс інформація? Назвіть види інформації
24. Що такс математична модель?
25. Що такс математичне моделювання?
26. З чого складається математична модель?
27. Які цілі математичного моделювання?
28. Назвіть види математичних моделей.
29. Що такс аналітична модель?
30. Що такс емпірична модель?
31. Позначте переваги математичного моделювання.
32. На чому засновано математичне моделювання?
33. Перерахуйте вимоги, що пред'являються до математичної моделі.
34. Що такс система? Як впливає на систему зовнішнє середовище?
35. Чому існує багато визначень системи?
36. Назвіть кілька статичних і динамічних об'єктів, дій, процесів, атрибутів, подій та змінних станів для таких систем:
 - а) станція технічного обслуговування автомобілів;
 - б) магазин самообслуговування;
 - с) станція швидкої допомоги;
 - б) кафе;
 - е) таксомоторний парк.
37. Яким чином динамічна поведінка системи пов'язана з поняттям стану системи?
38. Що розуміють під абстрактною системою?
39. Що розуміють під моделлю? У яких відношеннях перебувають об'єкт моделювання та модель? Чи може система бути моделлю?
40. Виконайте критичний аналіз різних видів класифікацій моделей. Чому неможлива єдина класифікація? Запропонуйте іншу класифікацію моделей.
41. Які Ви знаєте основні види моделювання.
42. Основи імітаційного моделювання.
43. Основи Стохастичне моделювання
44. Статистичне оцінювання результатів моделювання.

45. Дайте визначення основних термінів: система, елемент, підсистема. Приклади.

46. За якими ознаками класифікуються системи? Приклади.

47. Наведіть особливості різних систем: велика, складна, із само-організацією, зі ступенем організованості і інш.

48. В чому полягає системний підхід при створенні та аналізі складних систем управління?

49. Модель, як складова задача оптимізації.

50. В чому полягають основні задачі оптимізації

51. Класифікація задач оптимізації

52. Вибір методу оптимізації

53. Основні критерії вибору методу оптимізації

54. Методологічні основи параметричної оптимізації.

55. Багатокритеріальна оптимізація

56. В чому полягають особливості багатокритеріальної оптимізації

57. Гладка оптимізація

58. Особливості гладкої оптимізації

59. Чисельні методи гладкої оптимізації

60. Метод градієнтного спуску

61. Пропорційно – градієнтний метод оптимізації

62. Методи оптимізації техніко-технологічних об'єктів галузі.

63. Алгоритм методу градієнтного спуску

64. Метод оптимізації за допомогою спряжених градієнтів

65. В чому полягають особливості методу оптимізації спряжених градієнтів

66. Метод опуклої оптимізації

67. Субградієнтний метод опуклої оптимізації

68. Гладка оптимізація методом координатного спуску

69. Метод стохастичної оптимізації

70. Пропорційно – градієнтний метод оптимізації

71. Методи оптимізації статистичного градієнта

72. Лінійне програмування

73. Симплекс – метод оптимізації

74. Транспортна задача

75. Методи динамічного програмування

76. Варіаційні задачі

77. Науково-методичні основи оцінювання якості

78 Методи оцінювання рівня якості: диференційний, змішаний, вимірювальний, органолептичний, комплексний.

79. Основні принципи кваліметрії та алгоритм комплексної оцінки якості.

80. Статистичні методи оцінки якості

81. Метод контрольних карт

82. Методи визначення показників якості продукції господарства

83 Методи визначення показників якості.

84. Хімічні методи визначення показників якості.

85. Фізичні методи визначення показників якості.

86. Фізико-хімічні методи визначення показників якості.

87. Біохімічні методи визначення показників якості.

88. Технологічні методи визначення показників якості.

89. Біологічні методи визначення показників якості

90. Мікробіологічні визначення показників якості.

91. Фізіологічні визначення показників якості.

92. Розрахунковий метод визначення показників якості

93. Органолептичний метод визначення показників якості

94. Соціологічний метод визначення показників якості.

95. Експертний метод визначення показників якості.

96 Удосконалення методів об'єктивного вимірювання якості продукції господарства.

10. Рекомендовані джерела інформації.

Базові

1. Гліненко Л. К. Сухоносів О. Г. Основи моделювання технічних систем : навч. посібник. – Львів : Бескид Біт, 2003. – 176с.
2. Струтинський В.Б. Математичне моделювання процесів та систем механіки : підручник. – Житомир : ЖІТІ, 2001. - 612 с.
3. Федунець А.Д. Математичне моделювання з використанням комп'ютерної техніки. – Кіровоград : «Реклама», 2000.
4. 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., 2023. – 218 с.
5. Черновол М.І. Моделювання процесу однозернового дозування вакуумним пневмомеханічним висівним апаратом / М.І. Черновол, М.О. Свірень, В.В. Амосов // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин : Загальнодерж. міжвідомч. наук.-техн. зб. – Кропивницький : ЦНТУ, 2021. Вип. 51. – С. 117–125.
6. Кононюк А.Е. Основи теорії оптимізації. Начала. К.1. Київ: «Освіта України», 2011. - 692 с.
7. Кононюк А.Е. Основи теорії оптимізації. Безумовна оптимізація Кн. 2. Київ: «Освіта України», 2011. - 544 с.
8. Жалдак М.І. Основи теорії і методів оптимізації: Навчальний посібник/ Жалдак М.І., Триус Ю.В. - Черкаси: Брама-Україна, 2005. - 608 с.
9. Бурдо О.Г., Калинин Л.Г. Прикладне моделювання процесів переносу в технологічних системах: Підручник. - Одеса: Друк, 2008. - 348с.
10. Івченко ПО. Математичне програмування: навчальний посібник. - К.: Центр учбової літератури, 2007 - 232с.
11. Кутковецький В. Я. Дослідження операцій: [навч. посіб.] / В. Я. Кутковецький. – [2-ге видання, виправлене]. – К.: ВД «Професіонал», 2005. - 264 с

Додаткова.

1. Пальчевський Б.О. Дослідження технологічних систем (моделювання, проектування, оптимізація) : навч. посібник. – Львів : Світ, 2001. – 232 с.

2. Усов А.В., Савельєва О.С., Становська І.І., Перпері А.О. Математичні методи моделювання : Підручник / Під ред. О.Л. Становського. – Одеса : ВМВ, 2011. – 500 с.

10. 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/> .

6. <https://www.twirpx.com/files/science/machinery/kto/mmethods/>

7.

https://www.twirpx.com/files/science/interdisciplinary/natural_exact/modeling/

Додаток А. Зразок оформлення титульної сторінки.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: «Експлуатація та ремонт машин»

ЗВІТ

про виконання самостійної роботи з дисципліни
«Охорона праці в галузі та цивільний захист»

на тему: _____

Виконав (ла) здоб. групи _____

(ПІБ здобувача)

Перевірив:

(ПІБ викладача)

Кропивницький
202_

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни
«Моделювання технологічних процесів і систем та методи
оптимізації»
для магістрантів спеціальності 208 «Агроінженерія»
ОПП «Технічний сервіс сільськогосподарської техніки»

Укладачі: Ю.В. Кулешков,
О.В. Бевз,
М. В. Красота,
Т.В. Руденко

Під загальною редакцією Ю.В. Кулешкова –
Кропивницький: ЦНТУ, 2024 – 28 с.

Комп'ютерний набір і верстка: Ю.В. Кулешков