



СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>131 Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>Технології машинобудування</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна / Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/очна(вечірня)/заочна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>195 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	<i>Лекції - 1 раз на тиждень, практичні - 1 раз на 2 тижня.</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: кандидат технічних наук, доцент, Лапковський С.В., т. 0677851784 Практичні / Семінарські: кандидат технічних наук, доцент, Лапковський С.В., т. 0677851784 Лабораторні:
Розміщення курсу	<i>G-Suite, Telegram, EK, Google classroom тощо</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

На даний час одержати уявлення про таку складну систему, якою є технологічна система, про взаємодію підсистем і задач у ній, про вплив цієї системи на організаційну структуру підприємства, про роль системи в підготовці і прийнятті управлінських рішень, про місце і роль конкретного цеху, дільниці, окремого спеціаліста в процесі випуску продукції практично неможливо без знання основних закономірностей функціонування і розвитку складних систем, без застосування методів і моделей системного аналізу. Одним із напрямків поліпшення розвитку вищої освіти є подолання недоліків вузької спеціалізації, посилення міждисциплінарних зв'язків, розвиток системного мислення. Сучасний інженер-механік повинен вміти користуватися сучасними методологічними основами аналізу і синтезу технологічних систем і об'єктів машинобудування. Системний аналіз і системні дослідження є найефективнішим і єдиним науковим методом вирішування теоретичних і практичних проблем. Дисципліна «Системний аналіз» має велике значення для підготовки фахівців з технології машинобудування тому, що її вивчення дозволяє удосконалити технологічний процес виготовлення виробів, тобто зменшити трудомісткість і собівартість виготовлення як деталей, так і машин у цілому. Ця дисципліна надає можливість застосування спеціалістами нових методів досліджень об'єктів машинобудування, формує вміння розв'язувати різноманітні складні задачі у галузі машинобудування з високим ступенем обґрунтованості при прийнятті рішення. Дана дисципліна забезпечує набуття методологічних навичок, необхідних при проведенні аналізу і синтезу будь-яких складних технологічних систем і об'єктів машинобудування.

Дисципліна викладається у такому варіанті, що повністю адаптується до майбутньої спеціальності студента у галузі інженерної спеціальності, а саме, технології машинобудування. Виходячи з цієї концепції, розглядається не тільки специфіка існуючих роботизованих виробництв, а й методологія створення нових роботизованих виробництв.

Дисципліна відноситься до циклу професійної та практичної підготовки.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Курс складається з лекційних занять, практичних занять та контрольної роботи. Дисципліна опирається на курси «Математика», «Фізика», «Інформатика», «Теоретична механіка», «Деталі машин і основи конструювання», «Теорія механізмів і машин» та готує студентів до кращого засвоєння матеріалів курсів «Основи автоматизації машинобудування», «Автоматизовані системи технологічної підготовки виробництва та гнучкі автоматизовані виробництва», «Обладнання механообробних цехів», «Конструювання обладнання механообробних цехів».

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 *Історія розвитку системного аналізу.*

Тема 2 *Наукові напрямки дослідження систем. Системний аналіз.*

Тема 3 *Якісні методи системного аналізу.*

Тема 4 *Поняття системи.*

Тема 5 *Методи подання систем.*

Тема 6 *Поняття, що характеризують будову і функціонування систем.*

Тема 7 *Закономірності систем.*

Тема 8 *Класифікація систем.*

Тема 9 *Структури систем.*

Тема 10 *Подання структур систем за допомогою графів.*

Тема 11 *Топологічний аналіз структур систем.*

Тема 12 *Інформаційно-гносеологічний підхід до аналізу систем.*

4. Навчальні матеріали та ресурси

Література:

- 1) Войлов Ю.Г., Істомін Л.Ф., Лапковський С.В. Основи теорії систем і системного аналізу: Навчальний посібник. — Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2004. — 155 с.
- 2) Волкова В.Н., Воронков В.А., Денисов А.А. и др. Теория систем и методы системного анализа в управлении и связи. — М.: Радио и связь, 1983. — 248 с.
- 3) Волкова В.Н., Денисов А.А. Системный анализ и его применение в АСУ. Учебное пособие. Л.: изд. ЛПИ, 1983. — 84 с.
- 4) Дружинин В.В., Конторов Д.С. Проблемы системологии. — М.: Сов. радио, 1976, — 295 с.
- 5) Кузнецов Ю.М., Луців І.В., Дубиняк С.А. Теорія технічних систем. Під загальною редакцією проф. Ю.М. Кузнецова. К.: — Тернопіль, 1997. — 310 с.
- 6) Кузнецов Ю.Н. Использование эвристических методов в работе конструктора станочной оснастки. — М.: УТПМ, 1992. — 86 с.
- 7) Кузнецов Ю.Н. Методы создания новых технических систем. — К.: ООО ЗМОК, 1998. — 80 с.
- 8) Липский В. Комбинаторика для программистов: Пер. с польск. — М.: Мир, 1988. — 213 с.
- 9) Николаев В.И., Брук В.М. Системотехника: Методы и приложения. — Л.: Машиностроение, 1985. — 199 с.
- 10) Оптнер С. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем: Пер. с англ. — М.: Сов. радио, 1969. — 216 с.
- 11) Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. — М.: Высш. школа, 1989. — 367 с.
- 12) Справочник проектировщика АСУ ТП/ Г.Л. Смилянський, Л.З. Амлинский, В.Я. Баранов и др.; Под ред. Г.Л. Смилянского. М.: Машиностроение, 1983. — 527 с.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Тема	Зміст	Лекції	Практичні / Семінарські
Тема 1 <i>Вступ. Історія розвитку системного аналізу.</i>	<i>Вступ. Історична довідка про розвиток системного аналізу. Хронологія розвитку системного аналізу у США, країнах Європи та СРСР. Діяльність корпорації RAND.</i>	2	
Тема 2 <i>Наукові напрямки дослідження систем. Системний аналіз.</i>	<i>Характеристика напрямків дослідження систем. Системний підхід. Системологія. Системотехніка. Системний аналіз. Мета і задачі системного аналізу. Предмет системного аналізу. Зв'язок системного аналізу з іншими дисциплінами.</i>		
Тема 3 <i>Якісні методи системного аналізу.</i>	<i>Поняття про методи, що спрямовані на активізацію використання інтуїції та опиту спеціалістів. Мозкова атака (метод колективної генерації ідей). Метод сценаріїв. Методи експертних оцінок. Метод дерева цілей. Послідовність проведення етапів методу колективної генерації ідей. Поняття про морфологічний підхід. Методи Цвіккі. Ящик Цвіккі. Морфологічні матриці.</i>	2	2
Тема 4 <i>Поняття системи.</i>	<i>Поняття системи. Властивості, які необхідні об'єкту для того, щоб вважатися системою. Визначення системи. Модель «чорного ящика». Різні ступені деталізації «чорного ящика».</i>		
Тема 5 <i>Методи подання систем.</i>	<i>Перші топологічні подання систем. Керуючі кільця залежностей Неймана. Структурні схеми і передаточні функції. Методи подання систем за допомогою графів, специфічних зображень і структурних матриць.</i>		
Тема 6 <i>Поняття, що характеризують будову і функціонування систем.</i>	<i>Поняття, що характеризують будову і функціонування систем. Елемент. Підсистема. Структура. Зв'язок. Стан. Поведінка. Рівновага. Сталість. Розвиток.</i>		
Тема 7 <i>Закономірності систем.</i>	<i>Закономірність цілісності. Закономірність інтегративності. Закономірність комунікативності. Закономірність ієрархічності. Закономірність історичності. Закономірність еквіфінальності. Закон необхідної розмаїтості. Закономірність здійсненності і потенційної ефективності систем. Закономірності цілеутворення. Закономірності виникнення цілі.</i>		

Тема 8 Класифікація систем.	Класифікація систем за субстанціональною ознакою. Класифікація систем за їх походженням. Відкриті і закриті системи. Цілеспрямовані системи. Класифікація систем за засобом керування. Класифікація систем за описом перемінних. Класифікація систем за ступенем організованості. Подання об'єкта у вигляді добре організованої системи. Подання об'єкта у вигляді погано організованої системи. Подання об'єкта у вигляді системи, що самоорганізовується. Класифікація систем за ступенем складності.		
Тема 9 Структури систем.	Поняття структури. Класифікація структур. Класифікація структур за часовою ознакою. Екстенсивні та інтенсивні структури. Редукуючі, деградуючі та стабільні структури. Класифікація структур у залежності від просторової організації. Плоскі та об'ємні структури. Розосереджені, локально зосереджені і зосереджені структури. Класифікація структур у залежності від характеру організації в системі елементів і їхніх зв'язків. Ієрархічні, неієрархічні та змішані структури. Лінійні, централістські, деревоподібні, матричні, кістякові, цільникові, сітьові структури.		
Тема 10 Подання структур систем за допомогою графів.	Неорієнтований граф. Орієнтований граф. Ребро графа. Дуга графа. Ізольована вершина. Висяча вершина. Тупикова вершина. Суміжні вершини графа. Суміжні ребра (дуги) графа. Ребра (дуги), що інцидентні вершині. Паралельні дуги. Ступінь вершини. Шлях. Елементарний шлях. Контур (цикл). Елементарний контур. Довжина шляху (контуру). Петля. Простий вузол (вершина). Зв'язний граф. Незв'язний граф. Повний граф. Нуль-граф. Уніграф. Мультиграф. Симетричний граф. Асиметричний граф. Ізоморфні графи. Підграф. Додаток підграфа. Дерево. Лагранжеве дерево. Гілки. Хорди. Ліс. Гіперграф. Дводольний граф. Правила перетворення графів. Матриця інцидентності. Матриця суміжності. Список ребер. Список інцидентності.		
Тема 11 Топологічний аналіз структур систем.	Аналіз елементів. Аналіз зв'язків. Зв'язність. Діаметр структури. Ступінь централізації. Складність.	2	
Тема 12 Інформаційно-гносеологічний підхід до аналізу систем.	Матерія. Інформація. Сутність.		
Екзамен			

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота передбачена за темами:

Тема 2 Наукові напрямки дослідження систем. Системний аналіз.

Тема 4 Поняття системи.

Тема 5 Методи подання систем.

Тема 6 Поняття, що характеризують будову і функціонування систем.

Тема 7 Закономірності систем.

Тема 8 Класифікація систем.

Тема 9 Структури систем.

Тема 10 Подання структур систем за допомогою графів.

Тема 12 Інформаційно-гносеологічний підхід до аналізу систем.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-10 балів). Перескладання екзамену відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 20%.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в on-line формі за погодженням із керівником курсу.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, контрольна робота, тест тощо

Семестровий контроль: екзамен

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 63 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою;
- можливість зарахування статей, виданих за кордоном

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено кандидат технічних наук, доцент

Сергій ЛАПКОВСЬКИЙ

Ухвалено кафедрою технології машинобудування (протокол № 1 від 30 серпня 2021 року)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол № __ від ____)

¹ Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.