

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інформаційних технологій проектування (№ 105)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2



(підпис)

Д.М. Крицький
(ініціали та прізвище)

« 31 » 08 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Системологія інженерних знань
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Інформаційні технології проектування
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Харків 2021 рік

Розробник: Калашнікова В.І. ст. викладач каф.105

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри

Інформаційних технологій проектування

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 31 » 08 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н. доцент

(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Крицький Д.М
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4,5	Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр і найменування) Спеціальність <u>122 «Комп’ютерні науки»</u> (код і найменування) Освітня програма <u>«Інформаційні технології проектування»</u> (найменування) Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	Обов’язкова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2021/2022
Індивідуальне завдання не передбачено		Семестр
Загальна кількість годин – 48/165		3-й
		Лекції*
		<u>24</u> годин
		Практичні, семінарські*
		_____ годин
		Лабораторні*
	<u>24</u> годин	
	Самостійна робота	
<u>117</u> годин		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи здобувача – 7,3	Вид контролю	
	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 0,41

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: надання студентам знань, умінь, навичок, методичних прийомів та засобів, що необхідні для розробки та створення нових інформаційних технологій для проектування складних систем різноманітного призначення.

Завдання: основні положення системного аналізу, які використовуються при проектуванні складних систем; основні страти уявлення складної системи; основні тактико-технічні характеристики складної системи; методи розробки структури систем збору даних та управління процесами в реальному масштабі часу; засоби та методи розробки комплексу технічних засобів систем управління технологічними процесами; методи розробки алгоритмів управління та програмного забезпечення ІС.

Компетентності, які набуваються:

ЗК1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3 – Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК7 – Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК10 – Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК 1 – Здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів.

ФК 3 – Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

ФК 4 – Здатність опанувати сучасні технології математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти обчислювальні моделі та алгоритми чисельного розв'язання задач математичного моделювання з урахуванням похибок наближеного чисельного розв'язання професійних задач.

ФК 5 – Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні рішення, будувати моделі оптимального вибору управління з урахуванням змін параметрів економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.

ФК 6 – Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язанні системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.

ФК 7 – Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання, реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити експерименти за програмою моделювання з обробкою й аналізом результатів.

ФК 10 – Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.

ФК 11 – Здатність до інтелектуального багатовимірного аналізу даних та їхньої оперативної аналітичної обробки з візуалізацією результатів аналізу в процесі розв'язання прикладних задач в галузі комп'ютерних наук.

ФК 12 – Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

Очікувані результати навчання:

ПРН 8 – Обізнаність у існуючих інформаційних технологіях для вирішення професійних задач фахівців у ІТ-галузі та здатність до їх обґрунтованого вибору, налаштування та подальшої експлуатації;

ПРН 9 – Здатність демонструвати знання з існуючих методологій та інструментальних засобів щодо моделювання, аналізу та оптимізації бізнеспроцесів та здатність до їх обґрунтованого використання;

ПРН 10 – Обізнаність у принципах організації та технологіях в інноваційній діяльності та їх використання для вирішення завдань з впровадження інновацій;

Пререквізити – системи штучного інтелекту, бази даних та знань

Кореквізити – Автоматизація наукових досліджень; Науково-дослідна робота; Спеціальний математичний апарат автоматизованого проектування

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Основи інженерної системології

Тема 1. Загальні положення системології, класифікація відношень та властивостей

Тема 2. Системи сутності та вихідні системи. Нейтральні та направленні системи.

Тема 3. Системи даних. Породжуючі системи

Тема 4. Онтологічні моделі та методи

Тема 5. Метасистеми

Модульний контроль

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. Комп'ютерізація інженерних знань

Тема 6. Концептуальні основи комп'ютерізації інженерних знань

Тема 7. Формування єдиної конструкторсько-технологічної моделі даних виробів машинобудування

Тема 8. Мультиагентні системи автоматизації проектування

Тема 9. Методика комп'ютерізації конструкторського проектування

Тема 10. Методика комп'ютерізації технологічного проектування

Тема 11. Інтелектуальне імітаційне моделювання машинобудівельних виробництв

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Підготовка і планування науково-дослідної роботи					
Тема 1. Загальні положення системології, класифікація відношень та властивостей	12	2			10
Тема 2. Системи сутності та вихідні системи. Нейтральні та направленні системи.	12	2			10
Тема 3. Системи даних. Породжуючі системи	12	2			10
Тема 4. Онтологічні моделі та методи	20	2		8	10
Тема 5. Метасистеми	18	4		4	10
Модульний контроль	3,5				3,5
Разом за змістовним модулем 1	77,5	12		12	53,5
Змістовний модуль 2. Математична обробка результатів та використання існуючих систем					
Тема 6. Концептуальні основи комп'ютеризації інженерних знань	12	2			10
Тема 7. Формування єдиної конструкторсько-технологічної моделі даних виробів машинобудування	12	2			10
Тема 8. Мультиагентні системи автоматизації проектування	16	2		4	10
Тема 9. Методика комп'ютеризації конструкторського проектування	14	2		2	10
Тема 10. Методика комп'ютеризації технологічного проектування	14	2		2	10
Тема 11. Інтелектуальне імітаційне моделювання машинобудівельних виробництв	16	2		4	10
Модульний контроль	3,5				3,5
Разом за змістовним модулем 2	87,5	12		12	63,5
Усього годин	165	22		24	117

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені

6. Теми практичних занять

Практичні заняття навчальним планом не передбачені.

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методика розроблення онтології засобами Protégé	4
2	Програмне забезпечення для робочих груп (Groupware)	4
3	Інтегровані інтелектуальні системи аналізу зображень та тексту	4
4	Програмне середовище розробки мультиагентних систем і додатків. Знайомство з JADE (Java Agent Development Framework)	4
5	Приклад мультиагентного додатку з JADE-агентом	4
6	Імітаційне моделювання алгоритму локального голосування для балансування завантаження вузлів обчислювальної мережі	4
	Разом	24

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Системна модель системи автоматизованого проектування. Цілі та засоби комп'ютеризації інженерної діяльності	10
2	Методи опису математичних негеометричних знань	10
3	Геометричні знання	10
4	Структуровані системи. Структуровані породжуючі системи	10
5	Методи функціонально-структурного аналізу та синтезу принципів схем виробів	10
	Підготовка до модульного контролю	3,5
6	Системний аналіз проектних дій	10
7	Методика проектування плану та маршруту обробки	10
8	Методика проектування операційних технологічних процесів	10
9	Приклад виробничої системи : процеси, ресурси, події та моделі. Формалізація дій виробничої системи	10

10	Імітаційна модель виробничої системи	10
11	Етапність та методика отримання інженерних знань	10
	Підготовка до модульного контролю	3,5
	Разом	117

9. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

10. Методи навчання

При проведенні лекцій, лабораторних робіт та самостійної роботи використовуються такі методи навчання як словесні (пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія та ін.); наочні (ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження) та практичні (лабораторні роботи), а саме лекції проводяться з використанням основних розділів конспекту лекцій в електронній формі, елементів мультимедійної підтримки курсу (відеофрагментів), демонстрацій окремих прийомів роботи з інструментальним середовищем та/або роздаточного матеріалу у вигляді схем та діаграм.

Лабораторні роботи виконуються з використанням навчальних (демонстраційних) та ліцензованих програмних засобів.

Самостійна робота включає підготовку до лабораторних робіт, модульного контролю та іспиту, виконання поза аудиторної частини індивідуального завдання і вивчення вказаних вище тем за конспектом, літературними джерелами та програмною документацією.

11. Методи контролю

Контроль здійснюється згідно з “Положенням про модульно-рейтингову систему оцінювання знань студентів”.

Поточний контроль – відповідно до повноти, якості та своєчасності виконання лабораторних робіт та розділів домашнього завдання; проміжний (модульний) контроль – письмові контрольні роботи на 8-му та 16-му тижнях; підсумковий контроль – письмовий іспит.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	1...3	5	5...15
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	4...5	3	12...15

Модульний контроль	13...20	1	13...20
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	1...3	5	5...15
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	4...5	3	12...15
Модульний контроль	13...20	1	13...20
Усього за семестр			60...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів. Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- рівні уявлення інженерних знань: вихідні системи; системи даних;
- породжуючі і структуровані системи;
- метасистеми, а також моделі знань на кожному системологічному рівні

- концептуальні засади комп'ютеризації інженерних знань

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- аналізувати моделі експертних інженерних знань. Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- рівні уявлення інженерних знань: вихідні системи; системи даних;
- породжуючі і структуровані системи;
- метасистеми, а також моделі знань на кожному системологічному рівні
- концептуальні засади комп'ютеризації інженерних знань

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- аналізувати моделі експертних інженерних знань.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та домашні завдання. Вміти самостійно розробляти породжуючі та структуровані. Знати рівні уявлення інженерних знань: вихідні системи; системи даних. Вміти складати технічну документацію на створену програму.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти аналізувати моделі експертних інженерних знань

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знати усі технології штучного інтелекту. Вміти будувати метасистеми, а також моделі знань на кожному системологічному рівні. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

Увесь науково методичний комплект з дисципліни розміщено на офіційному освітньому порталі Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». Конспект лекцій в електронному вигляді знаходиться на сервері кафедри.

14. Рекомендована література

Базова

1. Евгенев Г.Б. Системология инженерных знаний: Учеб. пособие для вузов. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. 376 с.
2. Технології менеджменту знань: навч. посібник / В.В. Литвин; за заг. ред. В.В. Пасічника. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 260 с.

Допоміжна

1. Марчук Г. И. Сопряжённые уравнения и анализ сложных систем. — М.: Наука, 1992.
2. Артюхов В. В. Общая теория систем. Самоорганизация, устойчивость, разнообразие, кризисы. М.: Либроком, 2009. 224 с.
3. Мильнер, Б.З. Теория организации: Учебник. 6-е изд., испр. и доп. М.: ИНФРАМ, 2008. 797 с.
4. Карабутов Н. Н. Структурная идентификация систем. Анализ информационных структур. М.: Либроком, 2009. 176 с.
5. Каштанов В. А., Медведев А. И. Теория надежности сложных систем. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. 608 с.
6. Меняев М.Ф. Информационные технологии управления. Система управления организаций: уч. пособие в 3-х книгах // М.: Омега, 2003. 464 с.

7. Олемской А. И., Кацнельсон А. А. Синергетика конденсированной среды. М.: Едиториал, 2010. 336 с.
8. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. М.: Высшая школа, 1989.
9. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ. Наука и искусство решения проблем. Томск: ТГУ, 2004. 186 с.
10. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. М.: Мысль, 1978. 272 с.
11. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении. М.: ФиС, 2001. 368 с.
12. Спицнадель В.Н. Основы системного анализа: Учебное пособие. СПб.: Изд. дом "Бизнес-пресса", 2000. 326 с.
13. Системный анализ и принятие решений / Словарь-справочник под ред. В.Н. Войковой. М.: Высшая школа, 2004. 616 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://protege.stanford.edu>
2. www.citadel.org
3. <http://jade.tilab.com/>
4. <http://translatedby.com/you/jade-programming-for-beginners/into-ru/trans/>