

І СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної дисципліни	Системотехніка для всіх
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет технічних систем та енергоефективних технологій. Кафедра технології машинобудування, верстатів та інструментів, Кафедра загальної механіки та динаміки машин
Розробник(и)	Некрасов С.С., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технології машинобудування, верстатів та інструментів, Жигилій Д.О., кандидат технічних наук, доцент кафедри загальної механіки та динаміки машин
Рівень вищої освіти	Без обмежень
Семестр вивчення навчальної дисципліни	Без обмежень
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких 32 години становить контактна робота з викладачем (16 годин лекцій, 16 годин практичних занять), 118 годин становить самостійна робота
Мова(и) викладання	Українською мовою
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Вибіркова навчальна дисципліна циклу загальної підготовки для всіх освітніх програм спеціальностей факультетів ТеСЕТ та ЕлІТ СумДУ
Передумови для вивчення дисципліни	Базові знання з математики
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні
3. Мета навчальної дисципліни	
Метою навчальної дисципліни є досягнення студентами сучасного конструктивного, фундаментального мислення та здатності до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, впровадження творчої ідеї до реального бізнес проекту за допомогою соціальних мереж.	
4. Зміст навчальної дисципліни	
<p>Тема 1. Вступ. Процес інжинірингу систем. Огляд процесів системотехніки. Аналіз вимог. Функціональний аналіз та розподіл. Синтез проектування. Перевірка.</p> <p>Тема 2. Системний аналіз і контроль. Структура декомпозиції елементів проекту. Управління налаштуваннями. Технічні огляди та перевірки. Торгові дослідження. Математичне моделювання та симуляції. Система показників. Управління ризиками.</p> <p>Тема 3. Планування, організація та управління. Планування в системотехніці. Стратегії вдосконалення продукту. Організація та інтеграція розвитку системи. Договірні чинники. Чинники та підсумок управління.</p> <p>Тема 4. Теоретичні та методичні міркування із застосуванням та засвоєні уроки. Агентно-орієнтована перспектива системотехніки для множинних доменів. Використання моделювання для системотехніки. Моделювання людини в системотехніці: прикладні підходи до</p>	

живого та віртуального навчання.

Тема 5. Системотехніка і практики розвитку.

Визначення ключових термінів. Робоча стратегія розвитку системи. Стратегія проектування та розвитку багаторівневих систем.

Тема 6. Моделі процесу розробки системи.

Стратегія та модель розвитку водоспадів. "V" – стратегія та модель розвитку системи. Спіральна стратегія та модель розвитку. Ітеративна та інкрементальна модель розвитку. Стратегія та модель еволюційного розвитку. Стратегія та модель спритного розвитку.

Тема 7. Розробка переліку вимог.

Вступ до формування переліку вимог. Підготовка переліку вимог. Вибір методів перевірки вимог. Вимоги до інструментів простежуваності та перевірки. Керівні принципи переліку вимог.

Тема 8. Розгортання системи, експлуатація, технічне обслуговування та підтримка.

Операції розгортання системи. Експлуатація, обслуговування та підтримка системи (OM&S). Операції системної деконструкції (поетапне припинення).

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1	Реалізації повного циклу розробки технічних систем при взаємодії фахівців різних галузей
РН2	Усування різного роду системних протиріч
РН3	Формалізації завдання та шляхів вирішення на основі аналізу та синтезу наявних проблем і розробки ідеальної розрахункової моделі піддослідного об'єкта
РН4	Прийняття раціональних рішень при розробці технічних систем

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна:

--	--

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

Видами навчальних занять при вивченні дисципліни є лекції (Л) та практичні заняття (ПЗ):

Тема 1. Вступ. Процес інжинірингу систем.

Л1. Огляд процесів системотехніки. Аналіз вимог. Функціональний аналіз та розподіл.

ПЗ1. Синтез проектування. Перевірка.

Тема 2. Системний аналіз і контроль.

Л1. Структура декомпозиції елементів проекту. Управління налаштуваннями. Технічні огляди та перевірки. Торгові дослідження.

ПЗ2. Математичне моделювання та симуляції. Система показників. Управління ризиками.

Тема 3. Планування, організація та управління.

Л3. Планування в системотехніці. Стратегії вдосконалення продукту. Організація та інтеграція розвитку системи. Договірні чинники. Чинники та підсумок управління.

Тема 4. Теоретичні та методичні міркування із застосуванням та засвоєні уроки.

Л4. Агентно-орієнтована перспектива системотехніки для множинних доменів. Використання моделювання для системотехніки.

ПЗ3. Моделювання людини в системотехніці: прикладні підходи до живого та віртуального навчання.

Тема 5. Системотехніка і практики розвитку.

Л5. Визначення ключових термінів. Робоча стратегія розвитку системи. Стратегія проектування та розвитку багаторівневих систем.

Тема 6. Моделі процесу розробки системи.

Л6. Стратегія та модель розвитку водоспадів. "V" – стратегія та модель розвитку системи.

Спіральна стратегія та модель розвитку. Ітеративна та інкрементальна модель розвитку.
 ПЗ4. Стратегія та модель еволюційного розвитку. Стратегія та модель спритного розвитку.

Тема 7. Розробка переліку вимог.

Л7. Вступ до формування переліку вимог. Підготовка переліку вимог. Вибір методів перевірки вимог. Вимоги до інструментів простежуваності та перевірки. Керівні принципи переліку вимог.

Тема 8. Розгортання системи, експлуатація, технічне обслуговування та підтримка.

Л8. Операції розгортання системи. Експлуатація, обслуговування та підтримка системи (OM&S).

ПЗ5. Операції системної деконструкції (поетапне припинення).

7.2 Види навчальної діяльності

НД1. Участь у лекціях-дискусіях.

НД2. Підготовка до лекцій.

НД3. Підготовка до практичних занять.

НД4. Практичні заняття за результатами вивчення тем 1, 2, 4, 6, 8, складання звітів.

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1. Інтерактивні лекції.

МН2. Практичні заняття.

Лекції надають студентам знання правил побудови технічних систем, основних понять і прийомів визначення необхідних властивостей, що є основою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти (РН1 – РН4). Лекції доповнюються практичними заняттями, що надають студентам можливість застосовувати теоретичні знання на практичних прикладах. Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій та практичних занять.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Шкала оцінювання з дисципліни (*R*) незалежно від обсягу навчальної роботи з неї становить $R = 100$ балів.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою оцінювання та європейською шкалою оцінювання ECTS відповідно до накопичених або визначених на підсумковому семестровому контролі рейтингових балів визначається із таких співвідношень: **за 4-й семестр – загалом 100 балів**

Сума балів (R)	Оцінка ECTS	Оцінки за національною шкалою	Визначення
90 - 100	A	5 (відмінно)	Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
82 - 89	B	4 (добре)	Вище середнього рівня з кількома помилками
74 - 81	C		В загальному правильна робота з певною кількістю помилок
64 - 73	D	3 (задовільно)	Непогано, але із значною кількістю помилок
60 - 63	E		Виконання задовольняє мінімальні критерії
35 - 59	FX	2 (незадовільно)	З можливістю повторного складання семестрового контролю
0 - 34	F		З обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту

Примітка. Загальна кількість балів отриманих студентом за період навчання округлюється до цілого числа за загальноприйнятими математичними правилами, наприклад, студент отримав 59,5 балів \approx 60 балів – оцінка за шкалою ECTS – E, за національною шкалою – Задовільно.

Студент, який впродовж навчального періоду виконав усі заплановані види навчальної роботи та за наслідками модульних атестацій набрав необхідну кількість рейтингових балів, яка відповідає позитивній оцінці (не менше 60 балів), отримує семестрову оцінку у

відповідності до набраних рейтингових балів. Складання заходу підсумкового семестрового контролю (ПСК) з метою підвищення позитивної оцінки не здійснюється.

Студент, який впродовж поточної роботи не набрав кількість рейтингових балів, що відповідає позитивній оцінці, але не менше 35 балів, зобов'язаний скласти захід ПСК (за процедурою письмового іспиту).

Студент, який за наслідками модульних атестацій набрав кількість рейтингових балів менше 35, не допускається до ПСК, отримує оцінку «незадовільно» (за шкалою ECTS – «F») і відраховується з університету.

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

За дисципліною передбачені такі методи поточного формативного оцінювання: опитування та усні коментарі викладача за його результатами, обговорення виконаних практичних завдань

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Оцінювання впродовж семестру проводиться у формі усних та письмових опитувань (M1), перевірки тестових завдань (M2). Усі роботи повинні бути виконані самостійно.

Форма підсумкового контролю – д/залік, що проводиться у письмовій формі за тестовими технологіями.

Оцінка студента формується так:

1. Виконання поточного тестового контролю за результатами проведення аудиторного заняття:
 - лекції: $8 \times 2,5$ бал = 20 балів;
 - практичні заняття: $8 \times 2,5$ бал = 20 балів.
2. Звіт про виконання практичної роботи (підготовка звіту, обговорення звіту, виконання тестового завдання): 5×6 бал = 30 балів.
3. Виконання комплексного модульного тестового завдання: 2×15 балів = 30 балів

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

Навчальний процес потребує використання мультимедійного комплексу (ЗН1)

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література:

1. Aircraft Systems Engineering MIT Course Number 16.885J / ESD.35J
https://ocw.mit.edu/courses/aeronautics-and-astronautics/16-885j-aircraft-systems-engineering-fall-2005/readings/sefguide_01_01.
2. Modeling and Simulation Support for System of Systems Engineering Applications (1st Edition) by Andreas Tolk (Editor), Larry B. Rainey (Editor) Hardcover, 640 Pages, Published 2015 ISBN 9781118460313
Larry B. Rainey, Andreas Tolk - Modeling and Simulation Support for System of Systems Engineering Applications-Wiley (2015).pdf
3. Mo, J., Beckett, R. (2019). Engineering and Operations of System of Systems. Boca Raton: CRC Press,
<https://doi.org/10.1201/9781315206684>
Beckett, Ronald C._ Mo, John - Engineering and operations of system of systems-CRC Press_Taylor _ Francis Group (2019).pdf
4. Wasson, Charles. (2015). System Engineering, Analysis, Design, and Development: Concepts, Principles, and Practices - 2nd Edition (2016).
(Wiley Series in Systems Engineering and Management)
Charles S. Wasson - System Engineering Analysis, Design, and Development_ Concepts, Principles, and Practices-Wiley (2015).pdf

	<p>5. System Engineering Management (Wiley Series in Systems Engineering and Management) Blanchard, Benjamin S., Blyler, John E. Published by Wiley (2016) ISBN 10: 111904782X ISBN 13: 9781119047827 (Wiley Series in Systems Engineering and Management) Benjamin S. Blanchard, John E. Blyler - System Engineering Management-Wiley (2016).pdf</p>
--	---