

**Центральноукраїнський національний технічний університет
Механіко-технологічний факультет**

Кафедра «Металорізальні верстати та системи»

Назва курсу	Моделювання технічних систем
Викладач (-і)	Кандидат технічних наук, старший викладач Єрємін Павло Миколайович
Профайл викладача (-ів)	https://orcid.org/0000-0001-6650-3389?lang=ru https://scholar.google.com/citations?hl=ru&user=_gIQKKIAAAAJ
Контактний тел.	(0522) 390-558
E-mail:	p24124@gmail.com
Консультації	Відповідно до графіку консультацій осіннього семестру

- 1. Коротка анотація до курсу** – Курс «Моделювання технічних систем» є базовим для формування у спеціаліста творчого потенціалу, необхідного для самостійного моделювання технічних систем, що в кінцевому рахунку забезпечує підвищення якості проектування і техніко-економічних показників спроектованого устаткування, зменшення матеріальних витрат і трудомісткості створення фізичних моделей, прототипів або серійних зразків верстатів та верстатних систем.
- 2. Мета та цілі курсу** - Метою даної дисципліни є знайомство з основними принципами моделювання технічних систем, а також побудова статичних і динамічних моделей з використанням сучасних програмних засобів. Вивчення основ моделювання технічних систем дозволить сформувати в студентів необхідний обсяг спеціальних знань в області методів моделювання та аналізу систем.
Здатність приймати обґрунтовані рішення.
Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Застосування відповідних методів і ресурсів сучасної інженерії на основі інформаційних технологій для вирішення широкого кола інженерних задач із застосуванням новітніх підходів, методів прогнозування з усвідомленням інваріантності розв'язків. Здатність поставити задачу і визначити шляхи вирішення проблеми засобами, прикладної механіки та суміжних предметних галузей, знання методів пошуку оптимального рішення за умов неповної інформації та суперечливих вимог.

Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, інформаційні технології та прикладне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних і наукових завдань з прикладної механіки.

3. Формат курсу - змішаний (*blended*) - курс, що має супровід в системі Moodle;

4. Результати навчання:

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- закономірності розвитку технічних систем на базі металообробного обладнання;
- види творчого мислення при створенні технічних систем;
- сучасні методів пошуку технічних рішень;
- сучасні методи активізації творчості;
- принципи та прийоми подолання технічних протиріч під час розробки компонування металообробного обладнання.

вміти:

- аналізувати технічну проблему в цілому, з позицій системного підходу до компонування верстатних систем;
- застосувати на практиці сучасні прийоми та методи науково-технічної творчості при створенні технічних систем;
- розробляти за допомогою сучасних прийомів та методів науково-технічної творчості нові технічні рішення;
- прогнозувати розвиток технічної системи;
- вміти моделювати найбільш оптимальні компонування верстатних систем;
- проводити аналіз отриманих моделей і робити наступні висновки про стан і особливості компонувань.

5. Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	28
семінарські заняття / практичні / лабораторні	-
самостійна робота	32

6. Ознаки курсу:

Рік викладання	семестр	спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний/ вибірковий
2020	1	131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування»	2 курс, 2-й рік навчання	вибірковий

7. Схема курсу

Тема, короткий зміст	Форма діяльності (заняття)* *лекція, самостійна, дискусія, групова робота)	Література	Завдання, год.
1	2	3	4
Тема 1. Вступ. Поняття технічної системи та її функції. Системний підхід. Модель функціонуючої системи та її основні елементи. Покроковий розвиток системи.	Лекція, самостійна робота	1-5	Опрацювання літератури
Тема 2. Класифікація з погляду складу технічних систем. Рівні складності технічної системи. Поняття деталі, складальної одиниці та комплексу. Поняття устаткування та його рівні. Структура лінійної технічної системи та її моделювання. Об'єктна модель технічної системи. Етапи розробки технічних систем.	Лекція, самостійна робота, дискусія		Опрацювання літератури
Тема 3. Компонівка верстатів. Координатна, базова та конструкційні компоновки. Класифікація схем елементарних рухів. Варіанти розподілу елементарних складових рухів між заготовкою та інструментом. Структурна формула компоновки.	Лекція, самостійна робота, дискусія		Опрацювання літератури

<p>Тема 4. Несучі системи металорізальних верстатів. Вплив характеристик несучих систем на показники працездатності верстата. Типові компонування та загальні відомості про конструкції несучих систем верстатів. Основні фактори, що визначають вибір компонування верстата та відповідно конструктивних форм несучої системи.</p>	<p>Лекція, самостійна робота, дискусія</p>	<p>1-5</p>	<p>Опрацювання літератури</p>
<p>Тема 5. Компоновка верстатів з трьома керованими координатами, які відрізняються розташуванням рухомих вузлів. Переваги компоновок, їх недоліки, область застосування.</p>	<p>Лекція, самостійна робота, дискусія</p>		<p>Опрацювання літератури</p>
<p>Тема 6. Компонування фрезерних верстатів, призначених для обробки деталей різних розмірів. Компонування багатоцільових верстатів середніх розмірів. Компонування багатоцільових верстатів з різним розподілом координатних переміщень між вузлами. Схеми компоновок токарних верстатів, що відрізняються розташуванням напрямних і конструкцією супорта. Компонування карусельних верстатів.</p>	<p>Лекція, самостійна робота, дискусія</p>		<p>Опрацювання літератури</p>
<p>Тема 7. Синтез та оптимізація технічних систем. Задачі синтезу технічних систем та математичні методи їх вирішення.</p>	<p>Лекція, самостійна робота, дискусія</p>		<p>Опрацювання літератури</p>

<p>Тема 8. Застосування CAD/CAE-систем для проектування компоновок гнучких виробничих систем для механічної обробки корпусних деталей. Сучасні методики структурного синтезу компонувань ГВС для механічної обробки групи однотипних корпусних деталей на стадії технічної пропозиції на основі застосування CAD/CAE-систем і методу кінцевих елементів (МКЕ).</p>	<p>Лекція, самостійна робота, дискусія</p>	<p>1-5</p>	<p>Опрацювання літератури</p>
<p>Тема 9. Багатофункціональність токарних верстатів: тенденції їх розвитку та технічні рішення компоновок. Переваги та недоліки сучасних токарних верстатних систем.</p>	<p>Лекція, самостійна робота, дискусія</p>		<p>Опрацювання літератури</p>

8. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання курсу	<i>участь в роботі впродовж семестру/екзамен - 50/50</i>
Вимоги до письмової роботи	<i>Впродовж семестру кожен студент має виконати 1 самостійну роботу на обрану тематику. Самостійна робота має бути подана впродовж залікового тижня. Відсутність самостійної роботи не допустима. У разі дистанційного навчання, роботи подаються на електронну пошту викладачу. До кожного рубіжного контролю студенти зобов'язані пройти тестування в системі Moodle</i>
Умови допуску до підсумкового контролю	Наявність 1 самостійної роботи та пройдені тести в системі Moodle

9. Список літературних джерел:

Базова

1. Ю.Д. Врагов «Анализ компоновок металлорежущих станков», – Москва, Машиностроение, 1978, 208 с.
2. О.И. Аверьянов «Модульный принцип построения станков с ЧПУ», – Москва, Машиностроение, 1987, 232 с.
3. Т.М. Авраамова, В.В. Бушуев, Л.Я. Гиловой и др.; под ред. В.В. Бушуева. «Металлорежущие станки: учебник. В 2 т.» / Т. 1. — М.: Машиностроение, 2011. — 608 с
4. А.С. Проников, О.И. Аверьянов, Ю.С. Аполлонов и др. «Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. В 3-х т. Т.1 Проектирование станков», М. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана: Машиностроение, 1994.- 444 с.

Допоміжна

1. Р.Г. Кудояров, Е.М. Дурко, Д.В. Иванов «Автоматизация проектирования мехатронного станочного оборудования», Уфа: УГАТУ, 2007 Вестник УГАТУ Машиностроение Т. 9, №1 (19). С. 108–116.
2. О.С. Кроль «Трёхмерное моделирование многооперационного станка модели СВМ1Ф4 в среде Компас-3D», Кафедра процессов обработки материалов, станков и инструментов. Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля, м. Луганськ, Україна.