

**ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет інженерної механіки**  
**Кафедра машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
 Декан факультету  
  
**В.П. Олександренко**  
 « 30 » 2020 р

### СИЛАБУС

Навчальна дисципліна **Прикладні комп'ютерні технології в галузі**  
 Освітньо-наукова програма **Галузеве машинобудування**  
 Рівень вищої освіти **третій (науковий)**

#### Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач	Горященко Сергій Леонідович
Профайл викладача	<a href="http://maees.khnu.km.ua/?page_id=601/">http://maees.khnu.km.ua/?page_id=601/</a>
Е-майл викладача	tnt7@ukr.net
Контактний телефон	Заповнюється за домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	<a href="https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=7327">https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=7327</a>
Навчальний рік	2020-2021
Консультації	Очні: вівторок 5- пара, Будинок побуту, 510 Онлайн за необхідністю та попередньою домовленістю

Статус	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
				Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС	Курсовий проект	Курсова робота	залік	іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
О	Д	1	2	4	120	54	18	18	18	0	66			+	

#### Анотація дисципліни

Дисципліна «Прикладні комп'ютерні технології в галузі» є дисципліною прикладного спрямування, яка покликана закріпити та розвинути в здобувачів ступеня доктора філософії навичок використання сучасних методів комп'ютерного моделювання та проведення віртуальних досліджень у науково-дослідній роботі.

### **Мета і завдання дисципліни.**

**Метою дисципліни:** формування у слухачів навичок використання засобів моделювання технічних систем; формування здатності опрацювання даних засобами прикладних програм з метою досягнення наукових результатів, що створюють нові знання; оформлення, оприлюднення та презентації результатів наукових досліджень.

**Завдання дисципліни:** формування у слухачів системи знань та практичних навичок в галузі використання сучасних прикладних комп'ютерних технологій, що використовуються у галузі при здійсненні науково-дослідної діяльності, розвиток професійних умінь з оформлення та презентації результатів проведених досліджень.

### **Очікувані результати навчання.**

Здобувач, який успішно завершив вивчення дисципліни, має: **знати** та **застосовувати** існуючі технічні засоби і математичні методи, що використовуються в процесі експериментальних досліджень, розробки та реалізації механічних конструкцій, машин, матеріалів і виробничих процесів галузевого машинобудування з метою створення нового та удосконалення існуючого обладнання; **знати** основні принципи і методології постановки експерименту та обробки результатів експерименту із використанням сучасних інформаційних технологій, а також вміти використовувати їх на практиці: **обробляти** результати експериментів та інтерпретувати їх; **генерувати** нові ідеї, аргументувати вибір методів реалізації інноваційних проектів; **мати здатність** критичного осмислення проблем у навчанні, професійній і дослідницькій діяльності на рівні новітніх досягнень інженерних наук та на межі предметних галузей; **знати і розуміти** закономірності виконання технологічних процесів на обладнанні легкої промисловості, а також **вміти** використовувати отримані під час наукових досліджень результати і закономірності при проектуванні, виготовленні, експлуатації, ремонті вузлів даних машин та механізмів: **вміти** обирати шляхи підвищення техніко-економічних показників, працездатності і надійності із врахуванням технологій виготовлення та умов експлуатації устаткування легкої промисловості.

### **Тематичний і календарний план вивчення дисципліни**

№ тижня	Тема лекції*	Тема лабораторного заняття*	Тема практичного заняття	Самостійна робота студентів		
				Зміст	Год	Література
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. Методи рішення задач фізики в механічних САПР. Основні положення методу скінчених елементів..	Інтерфейс COSMOS Works, меню, панелі інструментів, менеджер проекту, встановлення параметрів документа. Взаємодія з SolidWorks. Матеріали. Виконання першого аналізу моделі хрестовини	Тема 1. Розрахунок кручених циліндричних пружин	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичного заняття №1. Робота над індивідуальним завданням.	13	[1], с. 19-37, 48-97, [2], [4] [1], с. 169-203, [2]
3	Тема 2. Лінійні задачі механіки. Етапи створення моделей МСЕ. Інтерфейс CosmosWorks	Критерії міцності. Системи координат і довідкова геометрія. Статичний аналіз.	Тема 2. Розрахунок прорізних пружин SolidWorks	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного та практичного заняття №2. Робота над індивідуальним завданням.	13	[1], с.205-250 [1], с.251-267

1	2	3	4	5	6	7
5	Тема 3. Нелінійні задачі механіки. Навантаження скінченоеlementної моделі.	Дослідження розрахунків моделі в залежності від параметрів сітки. Частотний аналіз. Власні частоти і форми коливань.	Тема 3. Дослідження течії у фільтрувальній установці 3	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного та практичного заняття №3. Робота над індивідуальним завданням.	13	[1], с. 269-278, [2]. [1], с. 279-308. [2]
7	Тема 4. Математичні моделі фізичних процесів. Використання пакету Cosmos FloWorks для задач аерогідродинаміки.	Використання умов симетрії для аналізу деталей. Термопружний аналіз.	Тема 4. Розрахунок лінзового компенсатора	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного та практичного заняття №4. Робота над індивідуальним завданням.	13	[1], с. 309-328. [2] [1], с. 329-410. [2]
9	Тема 5. Термальний розрахунок. Алгоритм дослідження задач теплопровідності в CosmosWorks	Термальний аналіз	Тема 5. Циліндрична оболонка з еліптичних днищем	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного та практичного заняття №5. Робота над індивідуальним завданням.	13	[1], с. 479-568. [2] [1], с. 601-620. [2]
11	Тема 6. Визначення частот власних коливань конструкцій. Алгоритм визначення частоти власних коливань в CosmosWorks	Статичний розрахунок збірок. Розрахунок конструкції на стійкість	Тема 6. Розрахунок плоских тонких мембран	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного та практичного заняття №6. Робота над індивідуальним завданням.	13	[1], с. 625-689. [2] [1], с. 667-690. [2]
13	Тема 7. Методи дослідження механічних систем. Використання пакету ToolBox. Моделювання балок та кулачків	Виконання розрахунків у SimulationExpress	Тема 7. Стійкість прямокутної тонкої пластини при зсуві	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного та практичного заняття №7. Робота над індивідуальним завданням	13	[1], с. 691-707. [2] [1], [2] с. 711-734.
15	Тема 8. Методи дослідження механічних систем. Використання пакету GearTrax. Дослідження напружено-деформованого стану редуктора	Робота з SolidWorks Electrical та створення проекту	Тема 8. Розрахунок гнучкою рамної конструкції	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного та практичного заняття №8. Робота над індивідуальним завданням	13	[2], [3]
17	Тема 9. Задачі кінематики та динаміки. Методи рішення. Використання пакету CosmosMotion. Представлення результатів.	Робота з елементами SolidWorks Electrical	Тема 9. Критерії міцності	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного та практичного заняття №9. Робота над індивідуальним завданням.	16	[1], [4], [5] [6], [7]

\*Примітка. Лекції і практичні проводяться один раз на два тижні по дві години (чисельник чи знаменник відповідно до розкладу занять).

### **Політика дисципліни**

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Здобувач зобов'язаний відвідувати лекції і практичні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, заплановані завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене практичне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі. До практичних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. Набутті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у ХНУ (<http://khnu.km.ua/root/files/01/06/03/006.pdf>). При тез доповіді та наукової статті здобувач має дотримуватися політики доброчесності. У разі наявності плагіату він отримує незадовільну оцінку і має підготувати нові публікації.

### **Критерії оцінювання**

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. Слухач, який не набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу у виконання індивідуального завдання, вважається невстигаючим.

Оцінювання роботи слухачів протягом семестру здійснюється за роботою на практичних заняттях.

Оцінка за роботу на практичному занятті виставляється за чотирибальною шкалою і містить оцінювання наступних елементів:

- 1) знання програмного матеріалу;
- 2) вміння самостійно виконувати завдання, проводити аналіз отриманих результатів;
- 3) вміння формувати та обґрунтовувати судження.

Оцінка за підготовку статті містить оцінювання таких елементів;

- наявність необхідних елементів (текстової частини, рисунків, таблиць, формул).
- рівень самостійності при підготовці матеріалу;
- своєчасність підготовки статті;
- відсутність академічного плагіату та самоплагіату (рівень унікальності не менше 70%).
- відповідність формальним вимогам до підготовки публікації (форматування структурних складових статті та переліку посилань)

Якщо слухач отримав незадовільні оцінки за наведені вище види діяльності, («2»), то він має перездати їх в установленому порядку, але обов'язково до терміну підсумкового контролю. У випадку, коли слухач не виконав індивідуальний план з дисципліни у заплановані терміни без поважних причин, то під час відпрацювання заборгованості при позитивній відповіді йому виставляється оцінка «задовільно».

### **Критерії оцінювання знань слухачів**

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
1	2
Відмінно	За роботу на практичному занятті ставиться оцінка «відмінно», якщо студент самостійно виконав завдання у повному обсязі, сформував звіт відповідно до вимог. За наукову публікацію оцінка «відмінно» виставляється слухачу,

	який своєчасно здійснив її підготовку. При цьому він глибоко засвоїв правила написання статті, опрацював достатню кількість наукових публікацій, у тому числі й закордонних, використав всі зазначені елементи (рисунок, формули, таблиці), сформував висновки та рекомендації стосовно вирішення поставлених завдань. Рівень унікальності становить не менше 90%.
Добре	<p>За роботу на практичному занятті ставиться оцінка «добре», якщо студент загалом самостійно виконав завдання у повному обсязі, однак при виконанні окремих складових користувався допомогою викладача; сформував звіт відповідно до вимог.</p> <p>За наукову публікацію оцінка «добре» виставляється слухачу, який своєчасно здійснив її підготовку. При цьому він в цілому засвоїв правила написання статті, опрацював достатню кількість наукових публікацій. Однак публікація має певну невідповідність вимогам або не містить необхідних елементів, рівень унікальності становить не менше 80%.</p>
Задовільно	<p>За роботу на практичному занятті ставиться оцінка «задовільно», якщо студент виконав завдання у повному обсязі, однак при цьому продемонстрував переважно репродуктивний рівень, при формулюванні висновків мав ускладнення, які вирішив за допомогою викладача. Звіт містить певні зауваження з оформлення та подання матеріалу .</p> <p>За наукову публікацію оцінка «задовільно» виставляється слухачу, який своєчасно здійснив її підготовку. При цьому він в цілому засвоїв правила написання наукової публікації. Серед опрацьованої літератури переважають підручники та навчальні посібники. Є значні порушення правил оформлення публікації. Стаття містить лише текстовий матеріал. Рівень унікальності становить не менше 70%.</p>
Незадовільно	<p>За роботу на практичному занятті ставиться оцінка «незадовільно», якщо студент не виконав завдання у повному обсязі, в ході його виконання демонстрував епізодичні навички опрацювання даних. Звіт з виконання роботи відсутній.</p> <p>За наукову публікацію оцінка «незадовільно» виставляється слухачу, який своєчасно не здійснив її підготовку, або наукова публікація має явні ознаки плагіату (рівень унікальності менше 70%).</p>

На основі результатів поточного контролю і оцінювання якості підготовленої публікації виставляється підсумкова семестрова оцінка.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання слухачів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота	Самостійна, індивідуальна робота	Семестровий контроль (залік)
Лабораторні та практичні роботи (не менше 3-х оцінок)	Індивідуальне завдання	
ВК: 0,8	0,2	залік

Умовні позначення: ВК – ваговий коефіцієнт.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється відповідно до табл. 9.

Таблиця 9 – Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інтервальна шкала балів	Вітчизняна оцінка
A	4,75–5,00	Зараховано
B	4,25–4,74	
C	3,75–4,24	
D	3,25–3,74	
E	3,00–3,24	
FX	2,00–2,99	Не зараховано
F	0,00–1,99	

Оцінювання роботи слухачів заочної форми навчання здійснюється шляхом аналізу підготовленої наукової публікації за складовими, аналогічними для слухачів денної форми навчання).

### ***Питання для підсумкового контролю з дисципліни***

1. Опишіть основні типи вирішуваних завдань гідро-газодинаміки в пакеті SolidWorks Flow Simulation.
2. Дайте визначення «внутрішня» і «зовнішня» завдання.
3. Яким чином визначається тип «текучої» середовища при вирішенні «внутрішньої» і «зовнішньої» завдань в пакеті SolidWorks Flow Simulation?
4. Розрахункова сітка і управління обчисленнями в пакеті SolidWorks Flow Simulation: автоматичне створення розрахункової області; адаптація сітки до геометричної моделі і полю рішення; моніторинг параметрів в ході розрахунку.
5. Представлення результатів і візуалізація: колірні епюри на площині або поверхні; вектори, ізолінії, ізоповерхні; 3D траєкторії течій; розрахунок характеристик в точках; висновок результатів в MS Excel.
6. Передача результатів розрахунку в SolidWorks Flow Simulation в пакет прочностного аналізу SolidWorks Simulation для вирішення завдань термо- і аеропружності.
7. Граничні умови при вирішенні задач в SolidWorks Flow Simulation: швидкість, тиск, масовий і об'ємний витрата; температура, домішки, турбулентність.
8. Моделювання пористих середовищ в SolidWorks Flow Simulation.
9. Моделювання радіаційного теплообміну в SolidWorks Flow Simulation.
10. Моделювання неньютоновських течій в SolidWorks Flow Simulation.
11. Рішення задач з урахуванням теплопередачі в твердих тілах в пакеті SolidWorks Flow Simulation.
12. Моделювання зовнішнього обтікання елементів конструкцій в SolidWorks Flow Simulation.
13. Розрахунок силового (стаціонарного та / або нестаціонарного) впливу текучого середовища, що рухається відносно твердого тіла (конструкції).
14. Розрахунок впливу (стаціонарного та / або нестаціонарного) твердого тіла на текучу середу.
15. Розрахунок впливу різних фізичних факторів на склад і напрямок руху текучого середовища.
16. Опишіть основні етапи при вирішенні задач в пакеті SolidWorks Flow Simulation.
17. Опишіть основні етапи створення проекту в пакеті SolidWorks Flow Simulation.
18. Опишіть основні можливості при «клонуванні» проекту в пакеті SolidWorks Flow Simulation.
19. Яким чином визначається розрахункова область при вирішенні «внутрішньої» і «зовнішньої» завдань в пакеті SolidWorks Flow Simulation?

20. Опишіть теплові умови, які можна задати на дотичних з текучим середовищем стінках моделі в разі, якщо не вирішується сполучена задача теплообміну.
21. Опишіть теплові умови, які можна задати на дотичних з текучим середовищем стінках моделі в разі, якщо вирішується сполучена задача теплообміну.
22. В чому особливості побудови лінійної моделі?
23. В чому особливості побудови нелінійної моделі?
24. В чому особливості побудови об'єктів з листового матеріалу?
25. В чому особливості побудови порожнотільних об'єктів?
26. В чому суть оптимізаційної задачі?
27. В чому особливість проведена аналізу на міцність для збірних конструкцій?
28. Як відбувається аналіз взаємодії об'єктів?
29. Як визначається критичні навантаження?
30. Як досліджуються частотні характеристики об'єктів?

### **Рекомендована література**

#### *Основна*

1. Алямовский А. А. SolidWorks/COSMOSWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов. - М.: ДМК Пресс, 2004. - 432 с: ил
2. Алямовский А. А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 448 с.: ил. + DVD — (Мастер)
3. Алямовский А. А..Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks. – М. ДМК Пресс, 2010. – 784 с.
4. Дащенко О.Ф. Твердотельное моделирование. Практикум по работе в программе ANSYS / Дащенко О.Ф. [та ін.]. - Одесса : [Стандарт], 2011. - 105 с.
5. Яхно, Богдан Олегович. ABAQUS у задачах механіки : навч. посіб. для студ. машинобудівних спец. вищ. навч. закладів / Б.О. Яхно ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, НТУУ "КПІ". - Київ : НТУУ "КПІ", 2011. - 128 с.
6. Хусаїнов Д.Я., Харченко І.І., Шатирко А.В. Введення в моделювання динамічних систем: Навч. посібник, Київ.-132 с.
7. Давибіда, Л. І. Інформаційні технології в наукових дослідженнях : конспект лекцій / Л. І. Давибіда. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2013. - 51 с.
8. Невенченко, А. І. Інформаційні технології в наукових дослідженнях : конспект лекцій / А. І. Невенченко. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. - 116 с.
9. Модульне середовище для навчання (розміщені усі необхідні матеріали з дисципліни, в тому числі тестові завдання для поточного та семестрового контролю знань). <https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=7327>

Розробник:



к.т.н., доц. Горященко С.Л.

**Погоджено:**

Зав. кафедри машин і апаратів,  
електромеханічних та енергетичних систем



д.т.н., доц. Поліщук О.С.

Гарант ОНП «Галузеве машинобудування»



д.т.н., проф. Скиба М.С.