



Методи 3D-інженерії

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	13 «Механічна інженерія»
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування
Освітня програма	Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії
Статус дисципліни	вибіркова
Форма навчання	очна (денна)
Рік підготовки, семестр	3 курс, весінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити ECTS / 120 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік, модульна контрольна робота, розрахункова робота
Розклад занять	3 години на тиждень (1 година лекційних та 2 години комп'ютерного практикуму)
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: доцент Новохат Олег Анатолійович, email: novokhatoleh@gmail.com, телеграм: @ Novokhat_Oleh Практичні: доцент Новохат Олег Анатолійович, email: novokhatoleh@gmail.com, телеграм: @ Novokhat_Oleh
Розміщення курсу	Кампус

Програма навчальної дисципліни

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

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

- до поєднання практичних і теоретичних відомостей фізики, математики з ефективним застосування ЕОМ ;
- до розв'язання практичних задач і представлення їх в більш вдалій, наглядній формі.
- до складанню алгоритмів проектування 3D моделей об'єктів;
- до проектування конструкторської документації в системах CAD;
- до математичного моделювання процесів целюлозно-паперових виробництв.

Предметом вивчення дисципліни є проектування тривимірних деталей та їх застосування в тепловому та силовому аналізі.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- використання основних законів природничих наук та застосування методів математичного аналізу та моделювання в обраній професії;
- використання сучасних комп'ютерних технологій при вирішенні професійних задач, пов'язаних зі збором, передачею і обробкою інформації, побудовою графіків та діаграм;
- роботи в комп'ютерних мережах, збір, аналіз та обробка інформації, навички використання програмних засобів, а саме SolidWorks;
- дослідницькі навички;
- методів і засобів виконання конструкторської документації в системі SolidWorks;
- роботи з комп'ютером на рівні користувача, використання інформаційних технологій для рішення практичних завдань у галузі професійної діяльності

уміння:

- Використовуючи методи математичної статистики, за допомогою обчислювальної техніки та стандартних програм.
- Здійснювати проектування моделей, складальних одиниць та комплексів.
- Використовуючи обчислювальну техніку, стандартні програми, виконувати набір і вставки об'єктів, будувати на екрані монітору графіки, таблиці та діаграми.
- Уміння під час експлуатації виробів машинобудування застосовувати фізичні терміни та поняття й розпізнавати фізичне підґрунтя явищ та процесів, використовувати фізичні моделі та закономірності при вирішенні задач, здійснювати дослідження фізичних явищ і процесів.
- Уміння здійснювати збір, передачу і обробку інформації, виконувати операції з файлами та папками, виконувати розрахунки і будувати графіки та діаграми.
- здійснювати збір, передачу і обробку інформації, виконувати операції з файлами та папками, виконувати розрахунки і будувати графіки та діаграми
- здійснювати алгоритмізацію та програмування, використовуючи мови програмування високого рівня.
- досвід:
- складання математичних моделей за допомогою обчислювальної техніки та стандартних програм,
- створення 3D моделей та складальних одиниць і комплексів в системі SolidWorks.
- автоматизування процесів створення конструкторської документації в SolidWorks.
- розпізнавання фізичного підґрунтя явищ та процесів, використовуючи фізичні моделі та закономірності при вирішенні задач.

Знання, уміння та досвід, одержані під час вивчення цієї дисципліни будуть корисними для подальшої професійної діяльності.

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

Дана навчальна дисципліна є вибірковою. Для успішного освоєння даної дисципліни студент повинен відповідати усіма наступним критеріям:

- мати уміння та навички роботи з персональним комп'ютером на рівні впевненого користувача;
- знати та розуміти базові принципи організації інформації у комп'ютерних системах;
- засвоїти курс «Інформатика».

2. Зміст навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Методи 3D-інженерії» складається з наступних тем:

1. Основи Solid Works.
2. Проектування геометрично складних об'єктів..
3. Моделювання складного напруженого стану елементів конструкцій в робочих умовах..

3. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Демидович Б.П. ,Марон И.А. , Шувалова Э.З. Численные методы анализа . М. : Наука , 1967. 368с.
2. Положий Г.Н. , Пахарева Н.А. Математический практикум . М. : Физматгиз . 1960.-512с.
3. Демидович Б.П. , Марон И.А. Основы вычислительной математики . М.: Наука, 1970.-664с.
4. Петров А.В. , Алексеев В.Е., Титов М.А. Вычислительная техника в инженерных и экономических расчетах. М.:Высшая школа. 1984-320с.
5. РТС. Руководство пользователя Mathcad 15,0 M010, 2011-190с.
6. Дударева Н.Ю. SolidWorks 2007 в подлиннике + Видеокурс. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 1328 с. ISBN 978-5-9775-0048-7.
7. Дударева Н.Ю. Самоучитель SolidWorks 2008. СПб.: БХВ- Петербург, 2008. – 384 с. ISBN 978-5-9775-0231-3.

Додаткова література

1. Уорт Т. Программирование на языке Бейсик. М.: Машиностроение. 1981.-855 с.
2. Крылов А.Н. Лекции о приближенных вычислениях . М.: Гостехиздат. 1962.-398с.
3. Милн В.Э. Численный анализ . М.: И-Л. 1964.-420.с.
4. Гутер Р.С. , Овчинский Б.В. Элементы численного анализа и математическая обработка опытов. М.: Наука , 1970.-432с.
5. Смирнов В.И. Курс высшей математики . М.: Физматгиз, 1962.-450с.
6. Светозарова Г.И. , Мельников А.В. Практикум по программированию на языке Бейсик . М.: Наука , 1988.-368с.
7. Воронин Л.Г. , Календюк В.Г., Микульонок И.О. , Ружинская Л.И. Методические указания к использованию вычислительной техники в учебном процессе. Киев . КПИ. 1988-60с.
8. Доброногова С.И. , Лукач Ю.Е. , Ружинская Л.И. Расчет устройств для термообработки изделий из термопластов . Киев , КПИ , 1984.-86с.
9. Лукач Ю.Е. , Ружинская Л.И., Воронин Л.Г. Автоматизированное проектирование валковых машин для переработки полимеров. Киев, Техника, 1988.-208с.

Навчальний контент

4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Структура кредитного модуля

Назви тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		лекції	практичні	практичні	СРС
Тема 1. Основи Solid Works.	33	6	12		15
Тема 2. Проектування геометрично складних об'єктів.	33	6	12		15
Тема 3. Моделювання складного напруженого стану елементів конструкцій в робочих умовах.	31	6	12		13
Модульна контрольна робота	2				2
Розрахункова робота	15				15
Підготовка до іспиту	6				6
Всього	120	18	36		66

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
Тема 1. Основи Solid Works	
1	Solid Works – ознайомлення із системою CAD. Література [1-3], [8]. Завдання на СРС: налаштування інтерфейсу «під себе».
2	Методологія проектування 3D об'єктів. Література [1-3], [8]. Завдання на СРС: різновиди конструктивних елементів.
3	Побудова багатоелементних конструкцій. Література [1-3], [8]. Завдання на СРС: раціоналізація розбиття складних об'єктів на прості.
Тема 2. Проектування геометрично складних об'єктів	
4	Створення 3D моделей простих об'ємних тіл. Література [1-3], [8]. Завдання на СРС: різновиди тіл складної кінематичної форми.
5	Методологія побудови спіральних деталей. Література [1-3], [8]. Завдання на СРС: різновиди спіральних деталей.
6	Методологія побудови зубчатих деталей. Література [1-3], [8]. Завдання на СРС: різновиди зубчатих деталей.
Розділ 3. Моделювання складного напруженого стану елементів конструкцій в робочих умовах	
7	Модуль Simulation системи Solid Works. Література [1-3], [8]. Завдання на СРС: види підключаємих модулів Solid Works..

8	Силове моделювання в системі Solid Works. Література [1-3], [8]. Завдання на CPC: інтерфейс модуля Flow Simulation.
9	Теплове моделювання в системі Solid Works. Література [1-3], [8]. Завдання на CPC: інтерфейс модуля SolidWorks Flow Simulation.

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на CPC)
Тема 1. Основи Solid Works	
1	Інтерфейс. Робоча область. Створення нового документу. Література [1-3], [8].
2	Інструментарій 3D моделювання Solid Works. Панелі управління моделлю. Функції керування вмістом. Література [1-3], [8].
3	Методологія проектування 3D об'єктів. Способи формування 3D моделі. Література [1-3], [8].
4, 5	Побудова багатoeлементних конструкцій. Проектування складальних одиниць та комплексів. Література [1-3], [8].
6	Розробка конструкторської документації. Супровідні документи. Література [1-3], [8].
Тема 2. Проектування геометрично складних об'єктів	
7	Створення 3D моделей простих об'ємних тіл. Проектування параболоїду обертання та шестикутної призми. Література [1-3], [8].
8	Створення складальної одиниці типу «Вилка - колесо». Виконання ескізів елементів. Література [1-3], [8].
9	Створення об'ємної моделі спіралі та пружини. Виконання ескізів елементів. Література [1-3], [8].
10	Створення об'ємної моделі шнеку. Виконання ескізів елементів. Література [1-3], [8].
11	Моделювання зубчастого колеса. Виконання ескізів елементів. Література [1-3], [8].
12	Моделювання зварного з'єднання. Виконання ескізів елементів. Література [1-3], [8].
Розділ 3. Моделювання складного напруженого стану елементів конструкцій в робочих умовах	
13	Проектування та дослідження Simulation балки, навантаженої зовнішніми силами. Експорт розрахунків в PDF. Побудова епюр навантажень. Література [1-3], [8].
14	Проектування та дослідження Simulation трубки Бурдона, навантаженої внутрішніми силами. Побудова епюр навантажень. Експорт розрахунків в PDF. Література [1-3], [8].

15, 16	Дослідження Simulation впливу теплового потоку на складальну одиницю типу пластина. Побудова епюр навантажень. Експорт розрахунків в PDF. Література [1-3], [8].
17, 18	Дослідження Simulation закритих посудин, навантажених внутрішнім тиском і розподіленою масою. Побудова епюр навантажень. Експорт розрахунків в PDF. Література [1-3], [8].

Практичні заняття

Згідно навчального плану практичних та семінарських занять не передбачено

5. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів у межах даного курсі передбачає:

- підготовка до лекції, яка включає ознайомлення з наданим текстом лекції, виявлення малозрозумілих фрагментів і тез, виявлення питань, які на думку студента потребують більш широкого висвітлення, підготовка запитань до викладача, які планується задати протягом лекції (до 1 год на кожну лекцію);
- підготовка до практичних занять, яка включає у себе ознайомлення з темою та метою заняття, завданням, ознайомлення з контрольними запитаннями та формування відповідей на них (до 30 хвилин на кожну практичну роботу);
- оформленні звітів за результатами робіт, проведених на практичних заняттях (до 30 хвилин на кожне практичне заняття);
- виконання розрахункової роботи за наданим завданням (15 годин);
- підготовка до модульної контрольної роботи (2 години);
- підготовка до заліку (6 годин).

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

7.1. Відвідування занять та поведінка на них.

- на заняття студент повинен з'являтися підготовленим (див. п. 6 силабусу);
- відключення мобільних телефонів або їх переведення в беззвучний режим на усіх заняттях та під час консультацій обов'язкове;
- відвідування лекцій з дисципліни вітається і буде сприяти більше якісному засвоєнню дисципліни;
- вітається активність студента на лекціях та уміння ставити запитання за темою лекції до викладача;
- відвідування практичних занять та виконання завдань протягом практичного заняття є обов'язковим ;
- дозволяється (окрім контрольних занять) використання засобів пошуку інформації;
- дозволяється вільне переміщення аудиторією під час практичних (але не лекційних) занять.

7.2. Виставлення штрафних та заохочувальних балів.

- окремої процедури захисту розрахункової роботи не передбачається, проводиться оцінювання поданої роботи;

- студентам, які виконали протягом заняття додаткові завдання з роботи або завдання підвищеної складності нараховуються заохочувальні бали;
- студентам, які запропонували інший, не передбачений планом роботи, спосіб виконання завдання нараховуються заохочувальні бали;
- пропуск практичних занять без поважної причини призводить до виставлення за її результатами нуля балів, але завдання з роботи виконати все рівно необхідно;
- пропуск модульної контрольної без поважної причини призводить до виставлення за її результатами нуля балів;
- за кожні три дні затримки з подачею на перевірку розрахунково-графічної роботи нараховується один штрафний бал.

7.3. Політика дедлайнів та перескладань.

- на початку наступного практичного заняття студент повинен подати оформлений звіт за результатами попереднього заняття;
- розрахункова робота подається на перевірку не пізніше понеділка п'ятнадцятого тижня семестру;
- повторне виконання зарахованої розрахунково-графічної роботи не допускається;
- повторне виконання модульної контрольної роботи не допускається;
- написання модульної контрольної роботи студентами, які не написали її вчасно без поважної причини не допускається;
- перескладання екзамену допускається лише у спосіб, передбачений нормативними документами з організації навчального процесу КПІ ім. Ігоря Сікорського.

7.4. Політика щодо академічної доброчесності.

- студенти, які вивчають дисципліну, повинні дотримуватися правил і норм академічної доброчесності під час виконання усіх видів робіт;
- розрахунково-графічна робота, виконана з грубим порушенням правил і норм академічної доброчесності оцінюється оцінкою 0 балів, крім того студенту нараховуються 4 штрафні бали під час видачі повторного завдання.

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

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, отриманих за:

- 1) виконання 18 практичних робіт на аудиторних заняттях;
- 2) виконання модульної контрольної роботи;
- 3) виконання розрахункової роботи.

8.1. Виконання практичних робіт.

Всього протягом семестру передбачено 18 практичних робіт. Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів за всі роботи дорівнює $2 \times 18 = 36$ балів. Бали виставляються наступним чином:

- завдання роботи виконано вірно і вчасно, протягом встановленого часу заняття, отримані вірні відповіді – 2 бали;
- завдання роботи виконано частково вірно протягом встановленого часу заняття, і виконана не повністю, у термін, що перевищує час практичного заняття, отримана частина вірних відповідей – 1 бали;
- завдання роботи не виконано або виконано повністю невірно – 0 балів.

Примітка: в разі якщо студент був відсутній на занятті з поважної причини, що підтверджується документально і пред'явив на наступному занятті виконане завдання пропущеної роботи, робота вважається виконаною вчасно.

8.2. Модульна контрольна робота.

Ваговий бал – 4. Модульна контрольна робота складається з двох практичних завдань. Ваговий бал кожного завдання 2 бали. Оцінювання кожного завдання роботи проводиться окремо за наступною шкалою:

- аналіз даних вірний, відповідь вірна – 2 балів;
- хід аналізу даних в цілому вірний, проте наявні помилки, що не дають змоги одержати вірну відповідь, наведені лише алгоритм аналізу, проте сам аналіз відсутній, або повністю невірний – 1 бал;
- невірно обрано метод аналізу даних, невірно обрано алгоритм аналізу або завдання відсутнє – 0 балів.

8.3. Розрахункова робота

Ваговий бал – 10. Розрахункова робота складається з комплексного завдання.

Оцінювання завдання роботи проводиться за наступною шкалою:

- виконання завдання вірне, відповідь вірна – 10 балів;
- хід виконання завдання в цілому вірний, проте наявні некритичні помилки, оперативне виправлення яких дасть змогу одержати вірну відповідь – від 8 до 9 балів;
- хід виконання завдання в цілому вірний, проте наявні достатньо грубі помилки, що не дають змоги одержати вірну відповідь – від 5 до 7 балів;
- вірно наведені лише окремі фрагменти, проте саме завдання не виконано, або виконано повністю невірно – від 2 до 4 балів;
- невірно обрано метод виконання завдання, невірно вказані розрахункові формули або завдання відсутнє, робота, виконана з грубим порушенням правил і норм академічної доброчесності оцінюється оцінкою 0 балів.

Розрахункова робота, за яку одержано менше ніж 2 бали вважається незарахованою. Студенту, який подав на перевірку таку роботу нараховується чотири штрафних балів і видається повторне завдання на роботу.

Максимальна сума балів протягом семестру складає: **$R = 36 + 4 + 10 = 50$ балів.**

Календарний контроль: *провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог програми.*

Семестровий контроль: **залік.**

Умови допуску до семестрового контролю: **позитивна оцінка за розрахункову роботу (2 бали або більше) та виконання і підтвердження правильності отриманих результатів усіх практичних робіт.**

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100 ... 95	<i>відмінно</i>
94 ... 85	<i>дуже добре</i>
84 ... 75	<i>добре</i>
74 ... 65	<i>задовільно</i>

64 ... 60	<i>достатньо</i>
0 ... 60	<i>незадовільно</i>
0 ... 23	<i>не допущено</i>

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

9.1. Виконання залікової роботи.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг менше 23 балів, не виконали хоча б одну з практичних робіт або не виконали розрахунково графічну роботу, до складання заліку недопущені.

Ваговий бал екзамену складає 50 балів. Робота складається з трьох практичних завдань. Ваговий бал двох завдань – 15 балів, третього – 20 балів. Практичне завдання передбачає розв'язання студентом типових задач з кредитного модуля. Оцінювання практичного завдання проводиться за наступною шкалою:

- підхід до розв'язання вірний, відповідь вірна – від 14(19) до 15(20) балів;
- підхід до розв'язання вірний, проте відповідь невірна через наявність незначних помилок – від 11(15) до 13(18) балів в залежності від кількості вказаних помилок;
- підхід до розв'язання в цілому вірний, проте наявні достатньо грубі помилки, що не дають змоги одержати вірну відповідь – від 6(10) до 10(14) балів в залежності від кількості та грубості помилок;
- вірно наведені лише фрагменти завдання, проте саме завдання відсутнє, або повністю невірне – від 1(1) до 5(9) балів в залежності від кількості та правильності наявних елементів;
- невірно обрано метод розрахунку, невірно обрана стратегія розв'язання або завдання відсутнє – 0 балів.

9.2. Зарахування сертифікатів дистанційних чи онлайн курсів.

Студентам, які пройшли навчання за дистанційними чи онлайн курсами за відповідною тематикою, це навчання може бути зараховано як вивчення даної навчальної дисципліни у разі виконання усіх наступних умов:

- студент надав сертифікат або інший документ, який підтверджує проходження ним дистанційного чи онлайн курсу на забезпечив можливість перевірки його автентичності;
- дистанційний або онлайн курс розміщений на платформі або проводиться організацією, які рекомендовані або визнаються КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- обсяг дистанційного або онлайн курсу складає не менше 108 навчальних годин;
- перелік тем, які вивчалися у дистанційному чи онлайн курсі містить не менше чотирьох тем, вказаних у змісті навчальної дисципліни (пункт 3 силабусу); у разі відмінності назв, відповідність змісту тем встановлюється на основі порівняльного аналізу з програмою дистанційного або онлайн курсу;
- рівень успішності студента за результатами вивчення дистанційного або онлайн курсу складає не менше 75% від максимального.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

- **склав** доцент кафедри МАХНВ Новохат Олег Анатолійович
- **ухвалено** кафедрою машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв
(протокол № 26 від 19.06.2021)
- **погоджено** Методичною комісією інженерно-хімічного факультету
(протокол № 11 від 25.06.2021)