

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра «Обробка металів тиском та спецтехнології»

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПРОСТОРОВЕ КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
ТА ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ ТИСКОМ**

м. Кропивницький – 2021

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результат навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Ознаки дисципліни
8. Пререквізити
9. Технічне й програмне забезпечення/обладнання
10. Політика курсу
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Система оцінювання та вимоги
13. Рекомендована література
14. Інформаційні ресурси

1 Загальна інформація

Назва дисципліни	ПРОСТОРОВЕ КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ ТИСКОМ
Рік викладання	2021-2022 навчальний рік
Викладач	Мірзак Володимир Якович, кандидат технічних наук, доцент, старший викладач
Контактний телефон	095-68-80-964
E-mail:	mirzak.moodle@gmail.com
Консультації	<i>Очні консультації</i> згідно розкладу консультацій Четвер з 13 ²⁰ до 14 ⁴⁰ <i>Онлайн консультації</i> за попередньою домовленістю в робочі дні з 8 ³⁰ до 14 ²⁰

2 Анотація до дисципліни

Дисципліна орієнтована на одержання інформації про сучасні методи просторового комп'ютерного моделювання, особливості створення та редагування тривимірних моделей деталей і зборок в окремих системах автоматизованого проектування та загальні принципи і методики проектування систем обробки металів тиском (ОМТ).

Глобальні процеси інформатизації та комп'ютеризації відкрили широкі можливості для підвищення ефективності промислового виробництва. Ці можливості знайшли своє вираження в розвитку сукупності методів і засобів, що одержали назву CALS-технологій. Найбільш поширене трактування суті CALS-технологій в теперішній час у перекладі – «безперервний розвиток і підтримка життєвого циклу виробів».

Впровадження CALS-технологій стало необхідною умовою виживання промислових підприємств при існуючій жорсткій конкуренції товарів на міжнародних і національних ринках. Недотримання CALS-стандартів приводить до помітного погіршення споживчих властивостей продукції, до збільшення собівартості та термінів проектування.

В межах CALS-технологій, на стадії проектування майбутніх виробів, використовуються різні CAD/CAM/CAE/PDM-системи. Окремі модулі цих систем дозволяють здійснювати управління проектом (PDM-системи), виконувати інженерні розрахунки, аналіз, моделювання та оптимізації проектних рішень (CAE-системи), дво- і тривимірне проектування деталей і складальних одиниць (CAD- системи), розробку технологічних процесів, синтез керуючих програм для технологічного обладнання з ЧПУ, моделювання процесів обробки, в тому числі побудова траєкторій відносного руху інструмента і заготовки в процесі обробки, розрахунок норм часу обробки (CAM-системи).

Для успішного застосування сучасних інформаційних технологій в промисловості необхідно мати кваліфікованих фахівців, що знають і вміють застосовувати CALS-технології.

Важливим аспектом формування професійної компетентності майбутніх інженерів є формування проектно-конструкторської компетенції, як однієї з її інтегральних складових. Проектно-конструкторська діяльність має на увазі вивчення, створення та подальше удосконалення моделей технічних об'єктів з використанням сучасних технологій, аналітичних та інженерних функцій комп'ютерних засобів. Тому вивчення даної дисципліни, в значній мірі, сприяє формуванню проектно-конструкторської компетенції майбутніх інженерів і покращує їх конкурентну спроможність на ринку праці.

3 Мета і завдання дисципліни

Загальна мета дисципліни полягає у викладенні студентам основ знань про просторове комп'ютерне моделювання в системах автоматизованого проектування та його використання при проектуванні систем ОМТ.

Основна мета дисципліни – оволодіння теоретичними знаннями і практичними навичками й уміннями, які дозволяють виконувати завдання діяльності спеціалістів в умовах застосування сучасних CALS-технологій.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- ознайомлення студентів з основними етапами проектно-конструкторської діяльності та пакетами прикладних програм, які можуть використовуватися для проведення просторового моделювання та автоматизованого розрахунку систем обробки металів тиском;
- ознайомлення з основними типами просторових моделей, правилами їх створення, відображення та редагування;
- набуття навичок роботи з типовими операціями та їх застосування під час побудови просторових моделей, що можуть бути реалізовані у різних пакетах прикладних програм;

4. Формат дисципліни

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи їх із лабораторними роботами.

Для денної форми навчання: формат очний (offline/Face to face).

Для заочної форми навчання: під час сесії формат очний (offline/Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5 Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- основні проектно-оптимізаційні задачі, розв'язувані на етапах конструкторської підготовки виробництва систем ОМТ;
- основні принципи створення 3-D моделей деталей і зборок;
- інструменти побудов найбільш поширених креслярсько-графічних редакторів;
- призначення і можливості універсальних CAD/CAM-систем як інструментальних засобів рішення проектних задач;

вміти:

- вибирати способи рішення проектних задач конструкторської підготовки виробництва систем ОМТ;
- включати і налагоджувати параметричний режим в тих креслярсько-графічних редакторах, які його підтримують;
- будувати нові параметричні моделі;
- перетворювати звичайну модель в параметричну і навпаки;
- володіти прийомами створення 3-D деталей та 3-D зборок;
- виконувати редагування 3-D деталей, елементів та зборок;
- користуватись стандартними параметричними бібліотеками тривимірних деталей;

мати досвід:

- володіння навичками роботи з конкретними конструкторськими САПР;
- мати уявлення:
- про тенденції і перспективи розвитку сучасних систем автоматизованого проектування конструкторського призначення.

6 Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
Лекції	14
Лабораторні заняття	42
Самостійна робота	64
Всього	120

7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність кількість кредитів/годин	Кількість кредитів/годин	Кількість змстовних модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна/ вибіркова
2021/2022 н. р.	1	I	131 Прикладна механіка	4/120	2	екзамен	Вибіркова

8 Пререквізити

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна викладається на базі знань з нормативних дисциплін "Математика", «Фізика», "Основи інформатики". Бажано також прослухати курс "Нарисна геометрія, інженерна і комп'ютерна графіка".

9 Технічне й програмне забезпечення і обладнання

Для викладання дисципліни застосовуються: мультимедійні засоби, персональні комп'ютери, локальна комп'ютерна мережа, вільний доступ до Інтернету, макети та діюче обладнання систем обробки металів тиском, САПР КОМПАС, САПР SolidWorks.

10 Політика дисципліни

Академічна доброчесність

Очікується, що здобувачем будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше у «Положенні про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти» за посиланням URL:

<http://www.kntu.kr.ua/doc/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%20%D0%B4%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%20%D0%9D%D0%9F%D0%9F%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B7%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B2%D0%B0%D1%87%D0%B0%D0%BC%D0%B8%20%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%BE%D1%97%20%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B8%20%D0%A6%D0%9D%D0%A2%D0%A3.pdf>

Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях

Недопустимість: запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

11 Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання(розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття/ формат)	Матеріал	Література, інформаційні ресурси	Завдання/ години	Вага оцінки	Термін виконання
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовий модуль 1. Системний підхід, що охоплює рубіж 1							
Тиж.1 1 пара за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 1. Системи геометричного моделювання.</u> Передмова. Мета і задачі курсу. Загальні положення. Що таке тривимірний простір? Програмне забезпечення для тривимірного проектування.	Лекція Face to face	Конспект лекцій	[30]	Самостійно опрацювати матеріал: Використання тривимірної графіки. Робота в індустрії комп'юторної графіки.- 2 годин	4 бали	Самостійна робота до 2-го тижня
Тиж.1, 1 пари за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 2. Креслярсько-графічний редактор КОМПАС-ГРАФІК.</u> Інтерфейс системи.. Налаштування системи.	Лабораторна робота Face to face	Методичні рекомендації	Див. Довідка - Азбука КОМПАС- Графік). [14]	Вивчити: Загальні відомості про систему. Типи об'єктів, типи документів, управління документами, одиниці виміру, системи координат, управління курсором - 2 годин	2 бали	Лабораторні роботи до 2-го тижня
Тиж. 2 2 пари за розкладом 2 год.40 хв.	<u>Тема 3. Креслярсько-графічний редактор КОМПАС-ГРАФІК.</u> Основні інструменти системи. Принципи вводу і редагування об'єктів.	Лабораторна робота Face to face	Файли завдань	[14, 30]	Вивчити: Основні інструменти системи та принципи вводу і редагування об'єктів. Виконати на комп'ютері групу вправ №2 (файли завдань).	4 балів	Лабораторні роботи до 3-го тижня
Тиж.3 1 пара за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 2. Зміст інженерної діяльності. САПР Компас.</u> Процес підготовки виробництва в машинобудуванні. Життєвий цикл виробу. Поняття інженерного проектування. Креслярсько-графічний редактор КОМПАС-ГРАФІК. Загальні відомості про систему.	Лекція Face to face	Конспект лекцій	[14, 30]	Самостійно опрацювати матеріал: Креслярсько-графічний редактор КОМПАС-ГРАФІК. Загальні відомості про систему.	4 балів	Самостійна робота до 4-го тижня

Тиж.3 1 пара за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 3. Креслярсько-графічний редактор КОМПАС-ГРАФІК.</u> Параметричні можливості КОМПАС-ГРАФІК.	Лабораторна робота Face to face	Група вправ по інструментам КОМПАС-2D Файли завдань	[14, 30]	Вивчити: Включення і настройка параметрич- ного режиму. Редагу- вання параметричних об'єктів, накладання і зняття обмежень, асоціативність. Виконати на комп'юте- рі групу вправ №4 (файли завдань). 2 год.	4 балів	Лабораторні роботи до 4-го тижня
Тиж.4, 2 пари за розкладом 2 год.40 хв.	<u>Тема 4. Креслярсько-графічний редактор КОМПАС-ГРАФІК.</u> Моделювання деталей в КОМПАС-3D. Операція видавлювання.	Лабораторна робота Face to face	Методичні рекомендації	[10]	Вивчити: панелі інс- трументів видавлюван- ня та панель парамет- рів видавлювання Виконати на комп'ю- тері лабораторну робо- ту 1. 4 год.	4 балів	Лабораторні роботи до 5-го тижня в
Тиж.5 1 пари за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 3. Системний підхід. САПР Компас.</u> Принципи системного підходу. Основні поняття системотехніки. Креслярсько- конструкторський редактор КОМПАС- ГРАФІК. Геометричні об'єкти. Принципи вводу і редагування об'єктів. Параметричні можливості КОМПАС- ГРАФІК. Бібліотеки. Менеджер документів.	Лекція Face to face	Конспект лекцій	[15, 30]	Самостійно опрацю- вати матеріал: Крес- лярсько-графічний редактор КОМПАС- ГРАФІК. Геометричні об'єкти. Принципи вводу і редагування об'єктів. Параметричні можливості КОМПАС-ГРАФІК. Бібліотеки. Менеджер документів.	4 балів	Самостійна робота до 6-го тижня
Тиж.5 1 пари за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 5. Моделювання деталей в КОМПАС-3D.</u> Операція по перерізах.	Лабораторна робота Face to face	Методичні рекомендації	[10]	Вивчити: панелі інс- трументів операції по перерізам та панель параметрів по перері-	4 балів	Лабораторні роботи до 6-го тижня

					зам. Виконати на комп'ютері лабораторну роботу 2. 2 год.		
Максимальна кількість балів за змістовим модулем I						30 балів	
Змістовий модуль 2. Структура процесу проектування. Тривимірне моделювання, що охоплює рубіж 2							
Тиж.6 2 пари за розкладом 2 год.40 хв.	<u>Тема 5. Моделювання деталей в КОМПАС-3D.</u> Операції обертання навколо осі та кінематична. Інструменти копіювання тривимірних елементів.	Лабораторна робота Face to face	Методичні рекомендації	[10]	Вивчити: панелі інструментів операції обертання навколо осі та копіювання. Виконати на комп'ютері лабораторну роботу 3. 4 год.	2 бали	Лабораторні роботи до 7-го тижня
Тиж.7, 1 пари за розкладом 1 год.20 хв..	<u>Тема 4. Структура процесу проектування. САПР Компас.</u> Ієрархічні рівні проектування. Аспекти описів об'єктів, що проектуються. Складові частини процесу проектування. Низхідне та визхідне проектування. Зовнішнє та внутрішнє проектування. Зміст технічних завдань на проектування. Уніфікація проектних рішень і процедур. Класифікація моделей і параметрів які використовуються при проектуванні. Типові проектні процедури. Креслярсько-конструкторський редактор КОМПАС-ГРАФІК. Геометричне моделювання й машинна графіка. Типи геометричних моделей.. Програми комп'ютерної графіки. Область застосування та призначення підсистеми КОМПАС-3D. Основні	Лекція Face to face	Конспект лекцій	[16, 30]	Самостійно опрацювати матеріал: геометричне моделювання й машинна графіка. Типи геометричних моделей. Програми комп'ютерної графіки. Область застосування та призначення підсистеми КОМПАС-3D. Основні поняття тривимірного моделювання.	3 бали	Самостійна робота до 8-го тижня

	поняття тривимірного моделювання.						
Тиж.7 1 пара за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 5. Моделювання деталей в КОМПАС-3D.</u> Створення тривимірної моделі деталі «Вилка». МЦХ моделі	Лабораторна робота Face to face	Методичні рекомендації	[10]	Виконати на комп'ю- тері лабораторну роботу 4. 2 год.	2 бали	Лабораторні роботи до 8-го тижня
Тиж.8 2 пари за розкладом 2 год.40 хв.	<u>Тема 5. Моделювання деталей в КОМПАС-3D.</u> Створення тривимірної моделі деталі «Вилка». МЦХ моделі	Лабораторна робота Face to face	Методичні рекомендації	[10]	Виконати на комп'ю- тері лабораторну роботу 4. 4 год.	2 бали	Лабораторні роботи до 9-го тижня
Тиж. 9 1 пара за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 5. Машинобудівні САПР. Сучасні технології у САПР. САПР Компас.</u> Огляд машинобудівних САПР. Поняття про CALS-технології. Комплексні автоматизовані системи. Середовища швидкої розробки додатків. CASE-системи. Загальні підходи до проектування систем ОМТ. Система тривимірного моделювання КОМПАС-3D. Основні операції моделювання. Вимоги до формоутворюючих ескізів.	Лекція Face to face	Конспект лекцій	[16, 30]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал – Вимоги до формоутворюючих ескізів.	3 бали	Самостійна робота до 10-го тижня
Тиж. 9 1 пара за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 5. Моделювання деталей в КОМПАС-3D.</u> Створення перетинів, побудова деталей «Ролик» та «Кожух»	Лабораторна робота Face to face	Методичні рекомендації	[10]	Виконати на комп'ю- тері лабораторну роботу 5. 2 год.	2 бали	Лабораторні роботи до 10-го тижня
Тиж.10 2 пари за розкладом 2 год.40 хв.	<u>Тема 5. Моделювання деталей в КОМПАС-3D.</u> Створення перетинів, побудова деталей «Ролик» та «Кожух»	Лабораторна робота Face to face	Методичні рекомендації	[10]	Виконати на комп- 'ютері лабораторну роботу 5 4 год.	2 бали	Лабораторні роботи до 11-го тижня
Тиж.11, 1 пара за	<u>Тема 6. Системи тривимірного моделювання. САПР КОМПАС-3D та</u>	Лекція Face to face	Конспект лекцій	[11-13, 16, 30]	Самостійно опрацювати матеріал:	3 бали	Самостійна робота до

розкладом 1 год.20 хв.	<u>SolidWorks.</u> Моделі деталей в САПР КОМПАС та SolidWorks. Дерево моделі. Керування зображенням моделі. Вибір об'єктів. Прийоми редагування моделей.		Презентація		Система тривимірного моделювання КОМПАС-3D. Дерево моделі. Керування зображенням моделі. Вибір об'єктів.		12-го тижня
Тиж. 11 1 пара за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 5. Моделювання деталей в КОМПАС-3D.</u> Створення заготовки креслення. Редагування сіток.	Лабораторна робота Face to face	Методичні рекомендації	[10]	Виконати на комп'ютері лабораторну роботу б. 2 год.	2 бали	Лабораторні роботи до 12-го тижня
Тиж.12 2 пари за розкладом 2 год.40 хв.	<u>Тема 6. Моделювання деталей в КОМПАС-3D та SolidWorks.</u> Прийоми редагування моделей. Моделювання деталей в SolidWorks. Введення в SolidWorks	Лабораторна робота Face to face	Методичні рекомендації	[10] [11-13, 16, 30]	Виконати на комп'ютері лабораторну роботу 7. 2 год. Виконати на комп'ютері лабораторну роботу «Введення в SolidWorks» (Довідка SolidWorks). 2 год.	2 бали	Лабораторні роботи до 13-го тижня
Тиж.13 1 пара за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 7. САПР КОМПАС-3D та SolidWorks</u> Моделі деталі та збірок у КОМПАС-3D та SolidWorks.. Побудова збірки. Загальні відомості про збірки. Додавання компонентів у збірки. Бібліотеки стандартних кріпильних елементів. Переміщення й повороти компонентів. Сполучення компонентів зборки. Булеві операції над деталями. Редагування зборки. Сервісні функції. Діагностика моделі. Вимір. Одержання інформації про модель і її	Лекція Face to face	Конспект лекцій	[11-13, 16, 30]	Самостійно опрацювати матеріал: Бібліотеки стандартних кріпильних елементів. Переміщення й повороти компонентів. Сполучення компонентів зборки. Булеві операції над деталями. Редагування зборки. Сервісні функції. Діагностика	3 бали	Самостійна робота до 14-го тижня

	об'єкти. Рознесення компонентів збірки.. Створення креслення поточної моделі.				моделі. Вимір. Одержання інформації про модель і її об'єкти.		
Тиж.13 1 пара за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 7. САПР КОМПАС-3D та SolidWorks.</u> Моделювання збірки в КОМПАС-3D.	Лабораторна робота Face to face	Методичні рекомендації	[10]	Виконати на комп'ютері лабораторну роботу 8. 2 год.	2 бали	Лабораторні роботи до 14-го тижня
Тиж. 14 2 пари за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 7. САПР КОМПАС-3D та SolidWorks.</u> Введення в SolidWorks. Моделювання збірки в SolidWorks.	Лабораторна робота Face to face	Методичні рекомендації	[11-13, 16, 30]	Виконати на комп'ютері вправу з довідки SolidWorks «Введення в SolidWorks». 2 год. Виконати на комп'ютері вправу 2 з довідки SolidWorks. 2 год	2 бали	Лабораторні роботи до 15-го тижня
Максимальна кількість балів за змістовим модулем II						30 балів	

12 Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь

Контроль знань і умінь здобувачів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Просторове комп'ютерне моделювання та проектування систем обробки металів тиском» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг здобувача із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) – 40 балів.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних робіт. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі.

Шкала оцінювання

Оцінка за шкалою ЄКТС	Визначення	Оцінка		
		За національною системою (екзамен, диф. залік, курс. проект, курс. робота, практика)	За національною системою (залік)	За системою ЦНТУ
A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	Зараховано	90-100
B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	Зараховано	82-89
C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок			74-81
D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	Зараховано	64-73
E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії			60-63

FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно попрацювати перед тим, як перескласти	2 (незадовільно)	Незараховано	35-59
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота			1-34

Критерії оцінювання. Знання здобувачів вищої освіти оцінюються при проведенні екзаменаційного контролю як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

– "відмінно" – здобувач вищої освіти досконало засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповіді, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

– "добре" – здобувач вищої освіти добре засвоїв теоретичний матеріал, аргументовано викладає його, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного матеріалу;

– "задовільно" – здобувач вищої освіти, в основному, володіє теоретичними знаннями з навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю;

– "незадовільно" – здобувач вищої освіти не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, практичні навички не сформовані.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни " Просторове комп'ютерне моделювання та проектування систем обробки металів тиском "

Поточний контроль та самостійна робота																	
Змістовний модуль 1							Змістовний модуль 2							Екзамен	Підсумок разом		
T1		T2		T3		Сума	T4		T5		T6		T7			Сума	Сума
Л	ЛБ	Л	ЛБ	Л	ЛБ		Л	ЛБ	Л	ЛБ	Л	ЛБ	Л	ЛБ			
4	4	5	6	5	6	30	3	4	3	4	4	4	4	4	30	40	100

Примітка: T1, T2,..., T7 – тема дисципліни, Л – теоретичні (лекційні) заняття, ЛБ – лабораторні роботи

13 Рекомендована література Базова

1. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 448 с.
2. Норенков И.П., Кузьмик П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий (CALS-технологии). М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002.
3. Ли Кунву. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) – СПб.: Питер, 2004. – 560 с.
4. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР : курс лекций / В.Н. Малюх. – М. : ДМК Пресс, 2010. – 192 с. : ил.
5. Кондаков, А.И. САПР технологических процессов : учебник для вузов / А.И. Кондаков. – М. : Академия, 2007. – 272 с.
6. В. Большаков Твердотельное моделирование деталей в CAD-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo / В. Большаков, А. Бочков, Ю. Лячек – СПб.: Питер, 2015. – 480 с.
URL:
http://radiosit.ru/news/tverdotelnoe_modelirovanie_detalej_v_cad_sistemakh_autocad_kompas_3v_solidworks_inventor_creo/2018-11-14-4650
7. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor / Большаков В.П., Бочков А.Л. – СПб.: Питер, 2013. – 304 с.
8. Алямовский А.А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 448 с. URL: <https://ru.pdfdrive.com/solidworks-simulation-Как-решать-практические-задачи-e176108479.html>
9. Системи 3D моделювання: Навчальний посібник/ Пальчевський Б.О., Валецький, Б.П., Вараніцький Т.Л. – Луцьк:, 2016 – 176 с. URL: <https://www.twirpx.com/file/2107342/>
10. Просторове комп'ютерне моделювання та проектування систем обробки металів тиском : методичні рекомендації до лабораторних робіт для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньої програми «Прикладна механіка» спеціальності 131 «Прикладна механіка» всіх форм навчання / [уклад. : В. Мірзак] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. обробки металів тиском та спецтехнологій. – Кропивницький : ЦНТУ, 2021. – 82 с.
11. Алямовский А.А. и др. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике / Алямовский А.А., Собачкин А.А., Одинцов Е.В., Харитонович А.И., Пономарев Н.Б. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 800 с.: ил.
12. Дударева Н.Ю. и др. Самоучитель SolidWorks 2010 / Н.Ю. Дударева, С.А. Загайко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 416 с.: ил.

13. SolidWorks 2010. Расширенное моделирование деталей. Dassault Systemes SolidWorks Corporation, 2010. – 333 с.: ил.

Допоміжна

14. Компас-3D V12. Руководство пользователя. Том I. – СПб.: ЗАО АСКОН, 2010. – 416 с.
15. Компас-3D V12. Руководство пользователя. Том II. – СПб.: ЗАО АСКОН, 2010. – 380 с.
16. Компас-3D V12. Руководство пользователя. Том III. – СПб.: ЗАО АСКОН, 2010. – 656 с.
17. Навчальні посібники SolidWorks. Довідка SolidWorks.

14 Інформаційні ресурси

18. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: курс лекций / В.Н. Малюх. – М.: ДМК Пресс, 2010.–192 с.: ил.-
<http://e.lanbook.com/view/book/1314/>
19. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: Уч. пос. / Л.М.Акулович, В.К. Шелег. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 488 с.: [Электронный ресурс]. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?pid=249119>
20. Ушаков, Д.М. Введение в математические основы САПР : курс лекций / Д.М. Ушаков. – М. : ДМК Пресс, 2011. – 208 с. : ил. –
<http://e.lanbook.com/view/book/1311/>
21. Ли Кунву. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.read.in.ua/book100701/> (15.01.2018). – Назва з екрану.
22. Журнал "САПР и графика". [Электронный ресурс]. – 2008-2017. Режим доступа: <https://sapr.ru/> – Дата звернення: 15.08.21. – Назва з екрану.
23. Информационно-аналитический PLM-журнал CAD/CAM/CAE Observer Электронный ресурс.. Режим доступа: <http://www.cadcamcae.lv/> – Дата звернення: 17.08.21. – Назва з екрану.
24. CADmaster - журнал для профессионалов в области САПР. Электронный ресурс.. Режим доступа: <http://www.cadmaster.ru/magazin/numbers/> – Дата звернення: 15.08.21. – Назва з екрану.
25. Каталог САПР. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.cadcatalog.ru/> – Дата звернення: 14.08.21. – Назва з екрану.
26. isicad – электронный журнал о САПР, PLM и ERP. Электронный ресурс.. Режим доступа: <http://isicad.ru/ru/> – Дата звернення: 21.08.21. – Назва з екрану.

27. Роман Саляхутдинов. Центр обучения САПР (видеоуроки). Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.youtube.com/channel/UC2QF256g6wYmxdc8jBTvulg>– Дата звернення: 21.08.21. – Назва з екрану.
28. <http://nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека імені В.І. Вернадського
29. <http://dspace.kntu.kr.ua> – Репозитарій Центральноукраїнського національного технічного університету
30. <http://moodle.kntu.kr.ua> – Дистанційна освіта Центральноукраїнського національного технічного університету
31. <https://books.google.com.ua> – Сервіс повнотекстового пошуку по книгам, що оцифровані компанією Google