



Сучасні методи проектування  
Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>131 Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>Прикладна механіка</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>денна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>І курс, / весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>150 год/5 кредитів ЄКТС; лекції – 18 год., лабораторні – 54 год., СРС – 78 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / МКР</i>
Розклад занять	<a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>PhD, старший викладач, Лисак Володимир Валерійович</i> <a href="mailto:vvlysak@ukr.net">vvlysak@ukr.net</a> Лабораторні: <i>PhD, старший викладач, Лисак Володимир Валерійович</i> <a href="mailto:vvlysak@ukr.net">vvlysak@ukr.net</a>
Розміщення курсу	<a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2695">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2695</a>

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна надає студенту сучасні відомості щодо принципів моделювання 3D, методів пошуку та класифікації інформації, існуючих методів проектування, характеристик проекту, використання знань про об'єкт досліджень, за допомогою відомостей про характеристики сконструйованих зварних конструкцій, складально-зварювального оснащення та засобів механізації зварювального виробництва, здійснення аналізу параметрів об'єкту дослідження.

**Мета курсу:**

Метою навчальної дисципліни є надання студентам знань про методи, техніку та інструментарій сучасних методів проектування, та формування у студентів здатність до оптимального вибору та ефективного використання засобів дослідницької діяльності, засвоєння студентами основних теоретичних положень на прикладах комплексного рішення задач проектування базового устаткування, його модернізації, обґрунтування вибору рішень та перспектив розвитку і застосування.

**Предмет курсу:**

Предметом навчальної дисципліни є типові задачі, що виникають при діяльності в сфері збирання, узагальнення та оброблення даних при виконанні наукових досліджень.

**Навіщо це потрібно студенту?**

Навчальна дисципліна формує навички щодо використання знань про особливості розрахунків та конструювання за допомогою сучасної комп'ютерної техніки, здійснення збору, аналізу та

зберігання даних, використання сучасних досягнень та розробки в сфері програмного забезпечення процесу для конструювання типових зварних конструкцій та їх вузлів, для проектування складально-зварювального оснащення та засобів механізації зварювального виробництва та дає початковий досвід у використанні розрахункових інженерних комплексів та застосування САПР при конструюванні.

Вивчення освітнього компонента передбачає підсилення у студентів компетентностей, передбачених освітньою програмою «Прикладна механіка» другого (магістерського) рівня вищої освіти.

#### **Загальні компетентності:**

- ЗК 1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.
- ЗК 2. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК 3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

#### **Фахові компетентності:**

- ФК 1. Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог.
- ФК 2. Здатність описати, класифікувати та змодельювати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні теорій та практик механічної інженерії, а також знаннях суміжних наук.
- ФК 6 Здатність використовувати досягнення науки та передових технологій у галузі сучасних технологічних машин і обладнання, процесів їх проектування та виробництва, підвищення їх якості, автоматизації технологічних процесів; застосування комп'ютерних технологій.

**Результати навчання освітнього компонента** деталізують такі програмні результати навчання, передбачені освітньою програмою «Прикладна механіка»:

- РН 1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань.
- РН 3. Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні.
- РН 4. Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації.
- РН16 Оптимізувати технічні рішення на етапі проектування та експлуатації виробів та обладнання за допомогою сучасних розрахункових алгоритмів та спеціалізованих програмних комплексів.

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

Навчальна дисципліна є вибірковою компонентою освітньої програми «Прикладна механіка». Для вивчення даної дисципліни необхідне успішне засвоєння навчального матеріалу з дисциплін бакалаврського рівня вищої освіти, а її основні положення можуть бути використані для підготовки та виконання магістерської дисертації.

### 3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Методи творчого та критичного мислення в проєктній технології

Тема 1.1 Методи проєктування

Тема 1.2 Етапи проєктування при розробці та модернізації

Тема 1.3 Етапи виконання проєктів. Характеристики проєкту

Тема 1.4 Етапи нововведень

Розділ 2. Комп'ютерне проєктування

Тема 2.1 3D моделювання. Налаштування. Основні поняття тривимірного моделювання.

Ескіз. Тіла.

Тема 2.2 3D моделювання. Листові тіла. Масиви. Точки і криві. Поверхні.

Тема 2.3 3D моделювання. Розміри, позначення, різьба (умовне зображення). Складальна одиниця. Допоміжні об'єкти. Допуски. Компоненти.

Тема 2.4 3D моделювання. Редагування і налаштування моделі. Змінні, параметризація. Технологічна підготовка моделі. Сервісні функції моделі.

Тема 2.5 2D моделювання. Креслення. Робота з текстом і таблицями. Робота зі специфікаціями.

### 4. Навчальні матеріали та ресурси

#### *Базова*

1. В.В. Лисак. Дистанційний курс «Сучасні методи проєктування» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», Сертифікат серія НМП № 6121, затверджено методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського, протокол, № 6 від 24 червня 2022р <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2695> .
2. Сучасні методи проєктування: методичні вказівки до лабораторних робіт/комп'ютерного практикуму з навчальної дисципліни «Сучасні методи проєктування» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» / Укладач: В.В. Лисак- К.: «КПІ ім. Ігоря Сікорського» , - 194 с. <https://do.ipk.kpi.ua/mod/url/view.php?id=90812>
3. Сучасні методи проєктування: методичні вказівки для самостійної роботи щодо засвоєння навчальної дисципліни «Сучасні методи проєктування» студентами спеціальності 131 «Прикладна механіка» / Укладач: В.В. Лисак- К.: «КПІ ім. Ігоря Сікорського», - 25 с. <https://do.ipk.kpi.ua/mod/url/view.php?id=90810>
4. Сучасні методи проєктування: методичні вказівки для підготовки до модульних контрольних робіт з навчальної дисципліни «Сучасні методи проєктування» студентами спеціальності 131 «Прикладна механіка» / Укладач: В.В. Лисак- К.: «КПІ ім. Ігоря Сікорського», - 17 с. <https://do.ipk.kpi.ua/mod/url/view.php?id=90809>
5. Фомічов С.К., Скачков І.О., Лисак В.В., Гаєвський О.А., Банін А.В. С24 Стандартні системи управління. Аналіз і оцінювання: навчальний посібник. - Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, -153с. - 300екз.; Ухвалено методичною радою. Протокол № 6; Дата 22.02.2018.

#### *Додаткова*

6. Карпенко А.С. Технологічна оснастка у зварювальному виробництві/2-е видання переробл. та доповн.: Навч. посібник.- К.: Арістей, 2006. – 272 с. <https://drive.google.com/file/d/1RUWaPJ4SMcofrTShNb9NR7LzJItcR-c4/view?usp=sharing>

## 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

При вивченні навчальної дисципліни протягом семестру навчальним планом передбачено проведення лекційних та лабораторних занять (комп'ютерних практикумів), проведення модульної контрольної роботи.

В процесі навчання під час проведення лекційних та лабораторних занять застосовуються наступні методи колективного та індивідуального навчання: пояснювально-ілюстративний, інтерактивний, проблемно-пошуковий, практичний, дослідницький, метод самостійної роботи, та навчальні технології: особистісно-орієнтовані та інформаційно-комунікаційні, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи студентів, доповнення традиційних навчальних занять засобами взаємодії на основі мережевих комунікаційних можливостей (онлайн-лекції, онлайн-лабораторні роботи (комп'ютерний практикум) під час змішаного або дистанційного навчання).

Навчальний матеріал освітнього компоненту викладається на заняттях згідно зі наступною структурою (табл. 1).

Табл. 1. Структура викладання освітнього компоненту

Найменування розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Лабор.	СРС
1	2	3	4	5
<b>Розділ 1</b>				
Методи творчого та критичного мислення в проєктній технології				
Тема 1.1 Методи проєктування	10	2	6	2
Тема 1.2 Етапи проєктування при розробці та модернізації	5	1	2	2
Тема 1.3 Етапи виконання проєктів. Характеристики проєкту	5	1	2	2
Тема 1.4 Етапи нововведень				
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
<b>Розділ 2</b>				
Комп'ютерне проєктування				
Тема 2.1 3D моделювання. Налаштування. Основні поняття тривимірного моделювання. Ескіз. Тіла.	22	2	8	12
Тема 2.2 3D моделювання. Листові тіла. Масиви. Точки і криві. Поверхні.	22	2	8	12
Тема 2.3 3D моделювання. Розміри, позначення, різьба (умовне зображення). Складальна одиниця. Допоміжні об'єкти. Допуски. Компоненти.	22	2	8	12
Тема 2.4 3D моделювання. Редагування і налаштування моделі. Змінні, параметризація. Технологічна підготовка моделі. Сервісні функції моделі.	26	2	10	14
Тема 2.5 2D моделювання. Креслення. Робота з текстом і таблицями. Робота зі специфікаціями.	24	2	10	12
<b>Разом за розділом 2</b>	<b>116</b>	<b>10</b>	<b>44</b>	<b>62</b>
Модульна контрольна робота	6	2		4
Підготовка до заліку	8	2		6
<b>Всього годин</b>	<b>150</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>78</b>

## 5.1 Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	<p><b>Тема 1.1 Методи проєктування</b> Загальні положення про проєктування: проєктування, метод, складність процесу проєктування, психологічні чинники творчої діяльності. Основні визначення. Евристичні методи. Метод ітерацій (послідовного наближення). Метод контрольних запитань. Метод мозкового штурму. Метод морфологічного аналізу. Асоціативні методи пошуку нових технічних рішень. Вибір доцільних варіантів. Література: [1]</p>
2.	<p><b>Тема 1.2 Етапи проєктування при розробці та модернізації</b> Порядок пошуку технічних рішень. Вивчення глобальної інформаційної мережі internet. Вимоги до пошуку у internet та пошукових системах. Основні дані для використання пошукових електронних систем патентів. Література: [1].</p> <p><b>Тема 1.3 Етапи виконання проєктів. Характеристики проєкту</b> Основні види проєктних робіт - науково-дослідні роботи (НДР); дослідно-конструкторські роботи (ДКР). Характеристики проєкту - технічне завдання (ТЗ); технічна пропозиція (ТП); ескізний проєкт (ЕП); технічний проєкт (ТП); робоча документація (РД). Література: [1].</p> <p><b>Тема 1.4 Етапи нововведень</b> Сутність понять «відкриття», «винахід», «інновації». Класифікація відкриттів і винаходів. Етапи нововведень, які проходить кожна конструкція (вузол), складально-зварювальне оснащення та засіб механізації зварювального виробництва у процесі розробки та експлуатації. Література: [1].</p>
3.	<p><b>Тема 2.1 3D моделювання. Налаштування. Основні поняття тривимірного моделювання. Ескіз. Тіла.</b> <b>Налаштування.</b> Параметри системи. Параметри нового і поточного документів. Параметри поточного вікна. Профілі. Налаштування інтерфейсу. Вигляд програми. Зберігання налаштувань системи. <b>Основні поняття тривимірного моделювання.</b> Модель. Дерево моделі. Управління зображенням моделі. Загальні прийоми роботи з моделями. Література: [1].</p>
4	<p><b>Тема 2.1 3D моделювання. Налаштування. Основні поняття тривимірного моделювання. Ескіз. Тіла.</b> <b>Ескіз.</b> Робота з ескізом. Створення ескізу. <b>Тіла.</b> Загальні відомості про тіла. З чого почати побудову моделі. Операції «Витискування» і «Вирізати видавлюванням». Операції «Обертання» і «Вирізати обертанням». Операції «Кінематична» і «Вирізати кінематично». Література: [1].</p>
5.	<p><b>Тема 2.2 3D моделювання. Листові тіла. Масиви. Точки і криві. Поверхні.</b> <b>Листові тіла.</b> Загальні відомості про листові тіла. Листове тіло. Обичайки. Згини. Пластини. Отвори. <b>Масиви.</b> Загальні відомості. Управління змінними показниками. Масив по сітці. Масив по концентричній сітці. Масив уздовж кривої. Масив по точках. Література: [1].</p>

6.	<p><b>Тема 2.3 3D моделювання. Розміри, позначення, різьба (умовне зображення). Складальна одиниця. Допоміжні об'єкти. Допуски. Компоненти.</b></p> <p>Розміри, позначення, різьба (умовне зображення). Загальні відомості. Розміри. Позначення. Умовне зображення різьби.</p> <p><b>Складальна одиниця.</b> Загальні відомості. Часткове завантаження складальної одиниці. Заборона на редагування компоненту.</p> <p>Література: [1].</p>
7.	<p><b>Тема 2.4 3D моделювання. Редагування і налаштування моделі. Змінні, параметризація. Технологічна підготовка моделі. Сервісні функції моделі.</b></p> <p><b>Редагування і налаштування моделі.</b> Управління станом об'єктів. Управління кольором і оптичними властивостями об'єктів. Редагування об'єктів моделі. Зміна структури моделі. Збереження складальної одиниці як деталі і деталі як складальної одиниці. МЦХ і параметри штрихування моделі.</p> <p>Література: [1].</p>
8	<p><b>Тема 2.4 3D моделювання. Редагування і налаштування моделі. Змінні, параметризація. Технологічна підготовка моделі.</b></p> <p><b>Змінні, параметризація.</b> Робота зі змінними. Параметризація геометричних об'єктів.</p> <p><b>Технологічна підготовка моделі.</b> Технологічна складальна одиниця. Врахування допусків при управлінні розмірами компоненту.</p> <p>Література: [1].</p>
9.	<p><b>Тема 2.5 2D моделювання. Креслення. Робота з текстом і таблицями. Робота зі специфікаціями.</b></p> <p><b>Креслення.</b> Оформлення креслень. Загальні прийоми роботи в графічних документах. Геометричні об'єкти. Розміри і позначення. Текст і таблиці. Редагування. Створення креслень. Асоціативні види. Вставки видів і фрагментів. Макроелементи. Вимірювання в графічних документах. Сервісні функції.</p> <p>Література: [1].</p>

## 5.2 Лабораторні роботи / комп'ютерний практикум

Мета лабораторних робіт / комп'ютерного практикуму: оволодіти методикою, засвоїти та набути навичок (отримати початковий досвід) практичного застосування сучасних методів проектування зварних конструкцій (вузлів), складально-зварювального оснащення та засобів механізації зварювального виробництва.

№	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)
1	<p><b>Застосування методу мозкового штурму</b></p> <p>Умова застосування методу. Послідовність дій першої групи (генераторів ідей) при вирішенні завдання. Генерація ідей. Аналіз ідей. Діяльність керівника групи. Діяльність керівника групи під час аналізу ідей. Оцінювання ідеї. Найбільш важливі моменти мозкового штурму.</p>
2	<p><b>Застосування методу морфологічного аналізу</b></p> <p>Основна ідея морфологічного підходу. Перевага морфологічних методів. Різні напрямки роботи по методу морфологічного аналізу. Алгоритм методу. Двовимірний морфологічний матриця. Тривимірний морфологічний матриця.</p>
3	<p><b>Застосування асоціативних методів</b></p> <p>Основні джерела для генерування нових ідей. Прямі асоціативні зв'язки. Асоціації по подібності. Використання метафор. Гірлянда концентрованих метафор. Застосування послідовних гірлянд. Метод фокальних об'єктів. Метод гірлянд випадків і асоціацій.</p>

4	<p><b>Пошук в internet принципів проектних рішень за завданням у пошуковій системі Укрпатент.</b></p> <p>Основні теоретичні положення з пошуку в internet принципів проектних рішень на сайті УКРПАТЕНТ. Перелік пошукових електронних систем патентів різноманітних країн світу. Опис, розділи, клас, підклас, групи і підгрупи в міжнародній патентній класифікації. Пошук патентів на сайті УКРПАТЕНТ. Перегляд сторінок даного патенту.</p>
5	<p><b>Пошук в internet принципів проектних рішень за завданням у пошуковій системі патентів «Цифрової патентної бібліотеки».</b></p> <p>Основні теоретичні положення з пошуку в internet принципів проектних рішень за пошуковою системою «Цифрової патентної бібліотеки». Пошук патентів на сайті «Цифрової патентної бібліотеки».</p>
6	<p><b>Формування технічного завдання на модернізацію зварної конструкції</b></p> <p>Раціональне призначення матеріалу конструкції. Забезпечення міцності конструкції при мінімальних витратах металу. Можливості використання типових схем конструкцій та профілів їх конструктивних елементів. Застосування економічних профілів прокату, трубчастих, а також гнутих і штампованих елементів. Забезпечення можливості монтажу конструкцій. Методика конструктивно-технологічного проектування, за якою одночасно з розробкою конструктивних форм, розмірів тощо вирішують і питання технології її виготовлення, аналіз можливості комплексної автоматизації і механізації виготовлення, застосування прогресивних процесів зварювання.</p>
7	<p><b>Розрахунок запроєктованої конструкції (вузла)</b></p> <p>Розрахунок міцнісних характеристик. Складання алгоритму автоматизованого розрахунку.</p>
8	<p><b>3D моделювання елементів (деталей) за вихідними даними запроєктованої конструкції (вузла).</b></p> <p>Створити 3D модель елементів запроєктованої конструкції (вузла). Виконати загальне креслення запроєктованої конструкції (вузла) на форматі А1 та деталювання – формати А3, А4.</p>
9	<p><b>3D моделювання складальної одиниці із моделей елементів за вихідними даними запроєктованої конструкції (вузла)</b></p> <p>Створити складальну одиницю з моделей елементів запроєктованої зварної конструкції (вузла) використовуючи функцію «Сполучення компонентів» меню «Операції». Виконати загальне креслення запроєктованої конструкції (вузла) на форматі А1 та деталювання – формати А3, А4.</p>
10	<p><b>Розробка маршрутної технології складання-зварювання запроєктованої конструкції (вузла)</b></p> <p>Виготовлення заготовок. Складання і зварювання вузлів та виробів. Оброблення. Виготовлення заготовок включає операції: виправлення, очищення та підготовка поверхонь, розмічування, маркування, різання, вигинання, штампування та механічна обробка. Складання зварних виробів включає такі операції: установлення та перевірка заготовок, припасовування заготовок та усунення перекосів і зазорів, фіксація заготовок в необхідному положенні, закріплення заготовок. Зварювання виробу може включати безпосередньо операцію зварювання, або операцію зварювання з допоміжною операцією, яка передбачає установлення виробу в зручне для зварювання положення чи навіть його переміщення зі швидкістю зварювання. Оброблення зварних виробів: зачищення та шліфування, виправлення зварних виробів, прокатування, проковування та термічна обробка, механічна обробка, очищення і обробка зварних виробів, нанесення захисного покриття.</p>

11	<p><b>Формування технічного завдання на модернізацію складально-зварювального оснащення для запроєктованої конструкції (вузла)</b></p> <p>Раціональне призначення матеріалу для виготовлення складально-зварювального оснащення. Забезпечення міцності складально-зварювального оснащення (розробка конструктивних форм, розмірів тощо) при мінімальних витратах металу. Можливості використання типових схем конструкцій та профілів їх конструктивних елементів. Застосування економічних профілів прокату, трубчастих, а також гнутих і штампованих елементів. Забезпечення можливості монтажу (встановлення) складально-зварювального оснащення.</p>
12	<p><b>Розрахунки сил притиску для запроєктованої конструкції (вузла).</b></p> <p>Розрахунок сил притиску при утворенні деформацій, розподілених сил притиску заготовок, зосереджених сил притиску заготовок, розпірних сил від нерівномірного нагрівання, стягуючих сил від поперечної усадки зварних швів, попередження зсуву заготовок.</p>
13	<p><b>Розрахунки запроєктованого складально-зварювального оснащення для запроєктованої конструкції (вузла)</b></p> <p>Розрахунок запроєктованого складально-зварювального оснащення: Розрахунок закріплення упорів при закріпленні за допомогою болтів та при закріпленні за допомогою зварних швів, розрахунок та вибір поперечного перерізу упорів; Розрахунок гвинтових притискачів - внутрішнього діаметру гвинта, перевірка гвинта на міцність від напружень стиску та кручення, розрахунок параметрів рукоятки – діаметру та довжини, розрахунок поперечного перерізу корпусу притискача та перевірка на міцність корпусу притискача; Розрахунок ручного важільно-шарнірного притискача - визначення довжини рукоятки, плечей.</p>
14	<p><b>3D моделювання елементів фіксаторів за вихідними даними запроєктованого складально-зварювального оснащення</b></p> <p>Створити 3D модель елементів запроєктованого складально-зварювального оснащення. Виконати креслення елементів запроєктованого складально-зварювального оснащення на форматах А3, А4.</p>
15	<p><b>3D моделювання елементів притискних механізмів за вихідними даними запроєктованого складально-зварювального оснащення</b></p> <p>Створити 3D модель елементів запроєктованого складально-зварювального оснащення. Виконати креслення елементів запроєктованого складально-зварювального оснащення на форматах А3, А4.</p>
16	<p><b>3D моделювання складальної одиниці із моделей елементів запроєктованого складально-зварювального оснащення</b></p> <p>Створити складальну одиницю з моделей елементів складально-зварювального оснащення розроблених на лабораторних роботах № 14 та 15, використовуючи функцію «Сполучення компонентів» меню «Операції».</p> <p>Виконати загальне креслення запроєктованого складально-зварювального оснащення на форматі А1 та деталювання – формати А3, А4.</p>
17	<p><b>Розрахунки запроєктованих засобів механізації зварювального виробництва</b></p> <p>Розрахунок центрових пристроїв для обертання зварювальних виробів; розрахунок важільно-домкратних кантувачів; розрахунок роликів обертачів.</p>
18	<p><b>3D моделювання елементів за вихідними даними запроєктованих засобів механізації зварювального виробництва</b></p> <p>Створити 3D модель елементів засобів механізації зварювального виробництва. Виконати загальне креслення запроєктованого засобу механізації зварювального виробництва на форматі А1 та деталювання – формати А3, А4.</p>



19	<b>3D моделювання складальної одиниці із моделей елементів запроєктованих засобів механізації зварювального виробництва</b> Створити складальну одиницю з моделей елементів засобів механізації зварювального виробництва. Виконати загальне креслення запроєктованого засобу механізації зварювального виробництва на форматі A1 та деталювання – формати A3, A4.
20	<b>Розрахунки запроєктованих засобів механізації зварювального виробництва для закріплення та пересування зварювальних апаратів (підйомно-поворотних колон, велосипедних, глагольних, порталних та мостових візків)</b> Розрахунок пристроїв для закріплення і пересування зварювальних апаратів.
21	<b>3D моделювання елементів за вихідними даними запроєктованих засобів механізації зварювального виробництва для закріплення та пересування зварювальних апаратів (підйомно-поворотних колон, велосипедних, глагольних, порталних та мостових візків)</b> Створити 3D модель елементів засобів механізації зварювального виробництва. Виконати загальне креслення запроєктованого засобу механізації зварювального виробництва на форматі A1 та деталювання – формати A3, A4.
22	<b>3D моделювання складальної одиниці із моделей елементів запроєктованих засобів механізації зварювального виробництва для закріплення та пересування зварювальних апаратів (підйомно-поворотних колон, велосипедних, глагольних, порталних та мостових візків)</b> Створити 3D модель елементів засобів механізації зварювального виробництва. Виконати загальне креслення запроєктованого засобу механізації зварювального виробництва на форматі A1 та деталювання – формати A3, A4.
23	<b>3D моделювання устаткування для заготівельної ділянки цеху за вихідними даними запроєктованої конструкції (вузла)</b> Створити 3D моделі устаткування для заготівельної ділянки цеху для виготовлення запроєктованої конструкції (вузла).
24	<b>3D моделювання устаткування для транспортних операцій цеху за вихідними даними запроєктованої конструкції (вузла)</b> Створити 3D моделі устаткування транспортних операцій цеху для виготовлення запроєктованої конструкції (вузла).
25	<b>3D моделювання складальної або складально-зварювальної ділянки цеху за вихідними даними запроєктованих складально-зварювального оснащення та засобів механізації зварювального виробництва</b> Створити 3D моделі устаткування складальної або складально-зварювальної ділянки цеху для виготовлення запроєктованої конструкції (вузла) за вихідними даними запроєктованих складально-зварювального оснащення та засобів механізації зварювального виробництва.
26	<b>3D моделювання додаткового устаткування цеху за вихідними даними запроєктованої конструкції (вузла).</b> Створити 3D моделі додаткового устаткування цеху для виготовлення запроєктованої конструкції (вузла).
27	<b>3D моделювання цеху за вихідними даними.</b> Створити ділянку цеху з розроблених моделей ділянок та устаткування цеху. Виконати загальне креслення запроєктованого цеху на форматі A1.

## 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів в об'ємі 78 годин полягає у вивченні розділів дисципліни з використанням дистанційного курсу, рекомендованої літератури і матеріалів лекцій, підготовки до експрес-контролю на лекціях, підготовки до лабораторних занять, підготовки до модульної контрольної роботи, підготовки до заліку. Розподіл годин СРС представлено в табл.2.

Таблиця 2.

		Кількість годин на СРС, год.
1	Опрацювання матеріалів лекцій	20
2	Підготовка до лабораторних робіт / комп'ютерного практикуму	48
3	Підготовка до модульної контрольної роботи. Перелік питань до модульної контрольної роботи <a href="https://do.ipk.kpi.ua/mod/url/view.php?id=90809">https://do.ipk.kpi.ua/mod/url/view.php?id=90809</a>	4
4	<b>Підготовка до заліку</b> Перелік питань до заліку – <a href="https://do.ipk.kpi.ua/mod/url/view.php?id=164324">https://do.ipk.kpi.ua/mod/url/view.php?id=164324</a>	6
	<b>Разом</b>	<b>78</b>

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Правила відвідування занять

Вивчення дисципліни відбувається згідно графіку навчального процесу. Відвідування всіх видів занять рекомендовано для успішного засвоєння навчальних матеріалів. Відвідування лекцій, лабораторних занять, а також відсутність на них, не оцінюється.

Для студентів, які беруть на себе відповідальність за організацію і планування свого часу для навчання, є можливість опанувати дисципліну у **змішаному режимі**: ознайомлюватись з теоретичним матеріалом лекцій і виконувати лабораторні роботи – самостійно, за необхідності проведення консультацій викладачем згідно графіку консультацій і відведеного на них часу, у відповідності до педагогічного навантаження викладача.

#### Правила поведінки на заняттях.

Правила поведінки на заняттях регламентуються етичними нормами: всі учасники освітнього процесу в університеті повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку «КПІ ім. Ігоря Сікорського», загальноприйнятих моральних принципів, підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності, дбайливо ставитися до університетського майна.

Під час аудиторних занять студенти повинні дотримуватись діючих правил охорони праці, безпеки життєдіяльності і правил пожежної безпеки, а в разі навчання за дистанційною формою виконувати вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я під час роботи з екранними пристроями.

#### Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

Заохочувальних балів не передбачено.

Студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених дисципліною. Порушення термінів виконання певного виду робіт штрафується у розмірі 20% від оцінки згідно рейтингової системи оцінювання. **Під час дії воєнного стану штрафні бали не нараховуються.**

#### Пропущені контрольні заходи:

Якщо контрольні заходи пропущені з поважних причин (хвороба або вагомні життєві обставини), студенту надається можливість додатково скласти контрольне завдання протягом тижня.

**Політика щодо академічної доброчесності** докладно описана у Кодексі Честі КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/code>) і передбачає повну відповідальність студента за те, що всі виконані ним завдання відповідають принципам академічної доброчесності.

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

### Поточний контроль.

На лекціях проводиться експрес-контроль перевірки знань.

На лабораторних заняттях студент виконує завдання і надсилає одержані результати викладачу.

Модульна контрольна робота проводиться як моніторинг засвоєння матеріалу.

### Календарний контроль.

Проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

### Семестровий контроль.

В якості контролю знань, опанованих студентами за семестр викладання освітнього компоненту, навчальним планом передбачено складання заліку.

### Рейтингова система оцінювання та критерії нарахування вагових балів:

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, які він отримує за:

- 1) Експрес-контроль на лекції;
- 2) Виконання завдань на лабораторних роботах;
- 3) Модульна контрольна робота (МКР);

### Система нарахування рейтингових балів і критерії оцінювання

#### 1. Експрес-контроль на лекції

Ваговий бал-2. Максимальна кількість балів, які можна одержати за позитивні результати експрес-контролю на лекціях (7 занять):  $2 \times 7 = 14$  балів.

#### 2. Лабораторні роботи

Ваговий бал –3. Максимальна кількість балів, які можна одержати за позитивне виконання завдань на 27-и лабораторних роботах  $3 \times 27 = 81$  балів.

**2 бали** - прослухав теоретичні відомості, завдання виконано на 30-70%.

**3 бали** - прослухав теоретичні відомості, завдання виконано на 80-100%, робота оформлена за вимогами, зроблені висновки.

#### 3. Модульна контрольна робота

Максимальна кількість балів-5.

**5 балів** - повна відповідь на поставлені питання (не менше 90% потрібної інформації);

**3-4 балів** - достатньо повна відповідь з незначними неточностями (не менше 75% потрібної інформації);

**1-2 балів** - неповна відповідь та незначні помилки (не менше 60% потрібної інформації);

**0 балів** - незадовільна відповідь на поставлені питання.

Підрахунок максимальної кількості балів за контрольні заходи наведений у таблиці

Складові рейтингу R <sub>c</sub>	Кількість занять у семестрі	Вагові бали за контрольні заходи	Сума вагових балів за контрольні заходи
Експрес-контроль на лекції	7	2	14
Лабораторні роботи	27	3	81
Модульна контрольна робота	1	5	5
<b>У С Ъ О Г О</b>			100

Величина шкали рейтингу R=100 балів

### Умови позитивної проміжної атестації – календарного контролю.

Для отримання «зараховано» з першого календарного контролю студент повинен набрати не менше ніж 20 балів.

Для отримання «зараховано» з другого календарного контролю студент повинен набрати не менше ніж 40 балів.

**Залікова семестрова контрольна робота** пропонується у разі набору студентом недостатньої для семестрової атестації кількості балів (від 40 до 59 балів) або при незгоді студентом з кількістю балів набраних протягом семестру.

#### Критерії оцінки :

Залікова контрольна робота складається з двох теоретичних питань та одного практичного завдання. Правильна відповідь на кожне з теоретичних питань оцінюється в 30 балів, правильна відповідь на практичне завдання оцінюється в 40 балів.

Оцінка  $R_e$  за відповідь розраховується в такий спосіб:

$$R_e = R_1 + R_2 + R_3,$$

де  $R_1$ ,  $R_2$  та  $R_3$  – бали за відповідь на питання.

Шкала оцінювання теоретичних питань ( $R_1$  та  $R_2$ ):

- 0- відповідь відсутня;
- 1-6-відсутні логічні кроки, є фрагменти необхідних формулювань;
- 7-14-відповідь неповна, наведені деякі логічні міркування, деякі схеми, формулювання;
- 15-29-відповідь правильна, але містить 1-2 неточності;
- 30-відповідь правильна і повна.

Шкала оцінювання рішення практичного завдання ( $R_3$ ):

- 0 – рішення принципово невірне;
- 1-19 - рішення в основному правильне, однак присутні нераціональні рішення;
- 20-39 - рішення правильне, запропоновані рішення раціональні, однак недостатньо продумані та не вирішені деякі деталі;
- 40 – запропонований варіант рішення продуманий й враховані особливості, відповідь повна.

Таблиця для переведення рейтингової оцінки по навчальній дисципліні

$RD = R_c + R_e$	Традиційна оцінка
95-100	Відмінно
85 - 94	Дуже добре
75 – 84	Добре
65 – 74	Задовільно
60 – 64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Менше 25 або не виконані інші умови допуску до іспиту	Не допущений

### **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

В умовах **on-line** лекційні, лабораторні заняття та залік проводяться з використанням Google Meet.

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** PhD, старшим викладачем, Лисаком Володимиром Валерійовичем.

**Ухвалено** кафедрою зварювального виробництва (протокол №6 від 28.11.2022)

**Погоджено** Методичною комісією інституту НН ІМЗ ім. Є.О. Патона (протокол №5/22 від 12.12.2022)