

**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА  
ТА ЗВАРЮВАННЯ імені Є.О. ПАТОНА**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Методичною радою

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 5 від « 23 » лютого 2023 р.)

**Ф-КАТАЛОГ  
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН  
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ  
для здобувачів ступеня магістра  
за освітньо-професійною програмою  
«Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій»  
за спеціальністю 131 Прикладна механіка  
на 2023/2024 навчальний рік  
(вступ 2023 року)**

**УХВАЛЕНО:**

Вченою радою НН ІМЗ ім. Є.О. Патона

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол №2/23 від «30» січня 2023 р.)

Київ – 2023

Відповідно до розділу X статті 62 Закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014 р.), вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетенцій за спеціальністю. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня освіти.

**Вибір дисциплін** здійснюється відповідно до [«ПОЛОЖЕННЯ про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського»](#) і реалізується через спеціалізовану інформаційну систему Університету на сайті [my.kpi.ua](http://my.kpi.ua). Вибір дисциплін, що забезпечують спеціальні (фахові) компетенції, здійснюється з кафедрального Ф-Каталогу.

**Вибір дисциплін з Ф-Каталогів** студентами другого (магістерського) РВО здійснюється на початку осіннього семестру першого року навчання. Згідно навчального плану студенти **мають обрати 5 дисциплін** з переліків для освітніх компонентів 1, 2, 3, 4, 5 **для вивчення у весняному семестрі** того ж року навчання.

**Результати вибору** здобувачем навчальних дисциплін зазначаються в його індивідуальному навчальному плані в розділі «Обрані дисципліни» відповідно до [Положення про індивідуальний навчальний план здобувача вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського](#).

**Індивідуальна траєкторія навчання** здобувача ступеня магістра за освітньо-професійною програмою «Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій» за спеціальністю 131 Прикладна механіка може бути реалізована також за допомогою обрання ним сертифікатної програми [«Лазерна техніка та технологія»](#) (введена в дію наказом від 06.07.2022 р., № НОН/211/2022).

З усіма питаннями щодо реалізації права студентів на вибір дисциплін циклу професійної підготовки можна ознайомитися у Тимчасовому положенні про порядок реалізації студентами навчально-наукового інституту матеріалознавства та зварювання ім. Є.О. Патона затверджено Вченою радою ІМЗ Є.О. Патона, протокол №17 від 23.12.2021 р.

## ЗМІСТ

### Освітній компонент 1

Зварні конструкції .....	4
Оптичні системи лазерного технологічного обладнання <sup>1</sup> .....	5
Виробництво зварювальних установок .....	6
Інноваційні методи інженерії поверхні .....	7

### Освітній компонент 2

Зварювання високоміцних сталей .....	8
Інноваційні технології в машинобудуванні <sup>1</sup> .....	9
Управління якістю у зварювальному виробництві .....	10
Координація робіт у зварюванні і споріднених процесах .....	11
Концентровані джерела енергії в технологіях інженерії поверхні .....	12

### Освітній компонент 3

Управління ризиками у зварюванні.....	13
Проектування випромінювачів технологічних лазерів <sup>1</sup> .....	14
Інформаційне забезпечення віртуального виробництва .....	15
Механіка та матеріалознавство покриттів .....	16

### Освітній компонент 4

Спеціальні способи зварювання тиском.....	17
Технічні та програмні засоби систем автоматизації <sup>1</sup> .....	18
Проектування систем автоматичного керування .....	19
Комбіновані та гібридні технології у зварюванні та інженерії поверхні .....	20

### Освітній компонент 5

Складально-зварювальне оснащення .....	21
Системи керування життєвим циклом виробу <sup>1</sup> .....	22
Обробка поверхонь з покриттями .....	233
Обладнання для газотермічного нанесення покриття.....	244

---

<sup>1</sup> Дисципліна входить до сертифікатної програми сертифікатної програми [«Лазерна техніка та технологія»](#)

## Освітній компонент 1

<b>Дисципліна</b>	<b>Зварні конструкції</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс/семестр</b>	1/2
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	<b>Зварювального виробництва</b>
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Дисципліна базується на знаннях, які студенти отримали під час вивчення нормативних і вибіркових дисциплін професійної підготовки бакалавра.
<b>Що буде вивчатися</b>	Конструкційні матеріали для виготовлення зварних конструкцій, методи розрахунку і проектування зварних конструкцій в умовах статичного і циклічного навантаження, вивчення напружено-деформованого стану зварних з'єднань і впливу його на міцність конструкцій.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Навчальна дисципліна є однією з основних, що формують навички проектно-конструкторської діяльності майбутнього інженера-технолога в області зварювання та споріднених технологій, що є важливим умінням під час здійснення професійної діяльності на ринку. Дисципліна є необхідною складовою для подальшого отримання дипломів міжнародного інженера зі зварювання за скороченою програмою.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<b>знання</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- загальних відомостей про конструкційні матеріали для зварних конструкцій</li> <li>- методів оцінки міцності зварних з'єднань і принципів проектування та розрахунку зварних конструкцій при статичних і динамічних навантаженнях</li> </ul> <b>уміння</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вибирати матеріал для зварної конструкції з урахуванням призначення та умов її експлуатації;</li> <li>- складати умову міцності і визначати критичні навантаження, запас міцності і внутрішні напруження в елементах зварної конструкції в залежності від розрахункової схеми навантаження;</li> <li>- конструювати окремі вузли зварних конструкцій і обирати оптимальне конструктивне рішення;</li> <li>- проектувати за результатами розрахунків на міцність зварне з'єднання згідно з ДСТУ;</li> <li>- проектувати типові зварні конструкції різного призначення згідно експлуатаційних вимог для різних схем навантаження</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Вивчення дисципліни забезпечує формування у студентів здатності використовувати сучасні методики і принципи кількісного визначення показників надійності і міцності зварних конструкцій з урахуванням умов експлуатації для обґрунтування проектно-конструкторських рішень.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, підручник (друковане видання), презентації до проведення занять.
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен

## Освітній компонент 1

<b>Дисципліна</b>	<b>Оптичні системи лазерного технологічного обладнання</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс/семестр</b>	1/2
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Лазерної техніки та фізико-технічних технологій
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності <b>131 Прикладна механіка</b> . Знання та уміння з нормативних дисциплін другого (магістерського) рівня вищої освіти, що викладаються у першому семестрі підготовки.
<b>Що буде вивчатися</b>	Метою вивчення є систематизований підхід до оволодіння теоретичними знаннями у галузі лазерної оптики, ознайомлення з існуючими на даний момент схемами оптичних систем лазерного технологічного устаткування та придбання конкретних практичних навичок для проведення самостійного проектування, розрахунків та конструювання оптичних систем лазерного технологічного обладнання.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Загальні положення та явища геометричної оптики, електромагнітної теорії світла та квантової оптики; загальна структура оптичних систем та підсистем лазерного технологічного обладнання; оптичні матеріали, які використовуються в лазерних оптичних системах, для виготовлення оптичних деталей; конструктивні особливості систем технологічного обладнання – саме такі питання розглянуто у даній дисципліні.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Студенти навчаються застосуванню загальних положень геометричної оптики, електромагнітної теорії світла та квантової оптики в існуючих оптичних деталях та оптичних системах лазерного обладнання та отримують знання для реального проектування конкретних оптичних систем та підсистем в конструкціях лазерного технологічного устаткування.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Студенти мають поглибити систему знань при вирішенні типових задач діяльності під час здійснення певних виробничих функцій: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналіз та розрахунок перетворення лазерного променя у параксіальній оптиці.</li> <li>2. Розрахунок поширення лазерного пучка з урахуванням властивостей проміння та оптичних матеріалів.</li> <li>3. Аналіз та розрахунок транспортування, перетворення, концентрування лазерного випромінювання за допомогою визначених методик.</li> <li>4. Аналіз, розрахунок та синтез оптичних систем лазерних технологічних комплексів за допомогою визначених методик.</li> <li>5. Виконання розрахунків елементів оптичних деталей за законами геометричної оптики.</li> <li>6. Перетворення світлових хвиль на елементах оптичних деталей за законами електромагнітної теорії світла.</li> <li>7. Визначення перетворення світла на окремих елементах оптичних деталей за законами квантової оптики.</li> <li>8. метрів оптичних деталей оптичних систем за законами геометричної оптики.</li> <li>9. Визначення перетворення світлових хвиль на оптичних деталях за законами електромагнітної теорії світла.</li> <li>10. Визначення перетворення світла на оптичних деталях за законами квантової оптики.</li> <li>11. Визначення оптичних, фізико-термічних, фізико-хімічних та механічних властивостей оптичних матеріалів за визначеними методиками.</li> <li>12. Обґрунтовування вибору оптичних матеріалів для виготовлення оптичних деталей лазерів за визначеними властивостями.</li> <li>13. Визначення підсистеми оптичних систем лазерного технологічного обладнання за призначенням та параметрами лазерного випромінювання на вході та на виході.</li> <li>14. Визначення складових елементів підсистем оптичних систем лазерного технологічного обладнання за призначенням та параметрами.</li> </ol>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Електронний конспект лекцій. Презентації та відеоматеріали до лекцій. Методичні матеріали щодо проведення практичних занять та виконання лабораторних робіт. Робоча навчальна програма (силабус), навчально-методичні матеріали.
<b>Форма проведення занять</b>	Лекційні, практичні та лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен

## Освітній компонент 1

<b>Дисципліна</b>	<b>Виробництво зварювальних установок</b>
<b>Курс/ семестр</b>	
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	<b>Зварювального виробництва</b>
<b>Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)</b>	Базові знання з дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності <b>131 Прикладна механіка</b> . Знання та уміння з нормативних дисциплін другого (магістерського) рівня вищої освіти, що викладаються у першому семестрі підготовки: інтелектуальна власність та патентознавство, сучасні методи проектування.
<b>Що буде вивчатися</b>	Структура підприємства з виготовлення зварювальних установок, принципи побудови систем технологій заготівельного, металообробного та складального виробництва, принципи вибору ефективних технологічних рішень при виробництві зварювальних установок та оформлення відповідної технологічної документації.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дисципліну треба вивчати для розуміння організації виробництва зварювальних і не тільки установок та принципів адаптації конструкторської документації під умови і можливості конкретного підприємства.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	В результаті навчання студент набуває знання принципів комплексної підготовки виробництва; типових структур промислового підприємства; принципів технологічної підготовки виробництва; основ сучасних технологій виготовлення зварювальних установок; єдиної системи технологічної документації. Студент також набуває уміння на основі інформації про програму випуску зварювальної установки визначити раціональні технологічні процеси виготовлення її вузлів і деталей та склад необхідної технологічної документації, здобуває практичний досвід розробки маршрутного опису технологічних процесів виготовлення зварювальних установок.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Набуті знання дають можливість правильно обирати технології для виготовлення деталей та вузлів зварювальних установок, враховувати особливості технологій виготовлення при проектуванні і конструюванні. Загальне розуміння технічних аспектів організації виробництва дозволяють швидко адаптуватись до вимог конкретного підприємства при працевлаштуванні.
<b>Заняття</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Інформаційне забезпечення</b>	силабус дисципліни, РСО, навчально-методичний комплекс
<b>Поточний контроль</b>	Модульна контрольна робота, відповіді на практичних заняттях, експрес-контролі тощо
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен

## Освітній компонент 1

Дисципліна	Інноваційні методи інженерії поверхні
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс/семестр	1/2
Обсяг	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Зварювального виробництва
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, які отримали студенти під час вивчення циклу природничо-наукового підготовки бакалаврів, циклу професійного і практичного підготовки бакалаврів і магістрів за освітньою програмою «Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій».
Що буде вивчатися	Сучасні методи інженерії поверхні з їх сукупністю новітніх підходів, методів і способів, які дозволяють на основі сучасних засобів та матеріалів створювати нові технології виробництва деталей та виробів з високими експлуатаційними характеристиками.
Чому це цікаво/треба вивчати	Використовуючи знання з побудови сучасних технологій створення виробів із спеціальними функціональними поверхнями, за допомогою джерел науково-технічної інформації визначати перспективні напрямки застосування технологій інженерії поверхні інноваційного характеру для виготовлення виробів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті вивчення дисципліни студент мають набути <b>уміння та навички</b> : критичного аналізу, оцінки і синтезу нових та складних ідей в процесі досліджень механічних конструкцій, машин, матеріалів і виробничих процесів машинобудування на основі новітніх знань в галузі механіки та споріднених галузей.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання та уміння дозволять виконувати науковий пошук і на основі аналізу його результатів визначати шляхи вирішення поставлених задач в області інженерії поверхні. Призначати основні та допоміжні матеріали для отримання поверхневих шарів зазначених функціональних властивостей. Розробляти операційні технологічні процеси створення робочих поверхонь.
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, РСО, навчально-методичний комплекс
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

## Освітній компонент 2

<b>Дисципліна</b>	<b>Зварювання високоміцних сталей</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс/семестр</b>	1/2
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Зварювального виробництва
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Дисципліна базується на знаннях, які здобувачі вищої освіти отримали під час вивчення нормативних і вибіркових дисциплін професійної підготовки бакалавра за даною освітньою програмою. Зокрема, матеріалознавство, спеціальні способи у зварюванні плавленням, лазерних та споріднених технологіях.
<b>Що буде вивчатися</b>	Структура, принципи легування, технології виробництва, міжнародна класифікації та системи позначення високоміцних конструкційних, машинобудівних та спеціальних сталей. Сучасні розрахункові методи прогнозування фазового складу та фізико-механічних властивостей металу зварних з'єднань високоміцних сталей, а також технологічні і металургійні заходи з попередження можливих дефектів, під час розробки процесів електродугового зварювання конструкцій та складальних одиниць виробів з легованих високоміцних та броньових сталей.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Актуальність вивчення дисципліни обумовлена повною гармонізацією вітчизняних стандартів зі зварювання з міжнародними, а також постійним збільшенням номенклатури високоміцних сталей закордонного виробництва на українському ринку, в т.ч. спеціальних сталей, призначених до виготовлення зварних корпусів військової бронетехніки.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	В результаті вивчення кредитного модуля студенти мають здобути уміння та досвід: застосовувати метод термодинамічного розрахунку рівноважного стану системи (CALPHAD) для чисельної побудови термодинамічних діаграм перетворення переохолодженого аустеніту сталей за їх хімічним складом; прогнозувати фазовий склад та фізико-механічні властивості металу зони термічного впливу зварних з'єднань високоміцних сталей за їх хімічним складом та температурним режимом зварювання; аналізувати потенційну небезпеку виникнення дефектів зварних з'єднань при електродуговому зварюванні високоміцних та броньових сталей, вживати заходи з їх попередження або виправлення; обґрунтовувати та призначати погонну енергію зварювання та температуру попереднього підігрівання згідно вимог діючих міжнародних стандартів щодо класифікації металевих матеріалів за групами та рекомендацій зі зварювання сталей феритного класу.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Вивчення дисципліни забезпечує формування у студентів здатності для знаходження оптимальних рішень з попередження дефектів зварювання, забезпечення необхідного рівня механічних та функціональних властивостей зварних з'єднань під час розроблення технологій зварювання складальних одиниць з високоміцних конструкційних, машинобудівних та спеціальних сталей, відповідно до вимог щодо подальшої експлуатації конструкцій та виробів з них.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, презентації до лекційних занять, навчальний посібник до виконання практичних занять.
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен



## Освітній компонент 2

<b>Дисципліна</b>	<b>Інноваційні технології в машинобудуванні</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс/семестр</b>	1/2
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	<b>Лазерної техніки та фізико-технічних технологій</b>
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності <b>131 Прикладна механіка</b> . Знання та уміння з нормативних дисциплін другого (магістерського) рівня вищої освіти, що викладаються у першому семестрі підготовки за освітньою програмою <b>Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій</b> .
<b>Що буде вивчатися</b>	Сучасний стан впровадження новітніх технологій в різних галузях машинобудування: особливості застосування, обмеження та переваги. Вузли та компоненти технологічного обладнання для реалізації технологічних процесів обробки. Особливості застосування, оптимізація продуктивності та якості технологічних процесів обробки, забезпечення повторюваності результатів технологічних процесів та ефективної імплементації в існуючі технологічні комплекси.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Підвищення вимог до якості готових виробів та постійна оптимізація конструкцій виробів вимагає швидкого переналаджування технологічних процесів виготовлення деталей. Універсальність сучасних технологій дозволяє застосовувати їх як для заміни вже існуючих коштовних технологій виготовлення деталей, так і для розробки технологій обробки та виготовлення деталей з новітній матеріалів, які складно оброблювати існуючими методами. Вміння та навички, отримані під час вивчення дисципліни значно підвищать конкурентну здатність слухача на ринку праці.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Аргументованому вибору оптимальних режимів обробки, користуванню системами автоматизованого проектування та моделювання для прогнозу результатів технологічних процесів; вільно орієнтуватись в пулі виробників компонентів та вузлів технологічного обладнання.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Використовувати сучасні програмні продукти для проведення чисельного моделювання технологічних процесів обробки та вибирати оптимальні параметри технологічного процесу. Підвищувати продуктивність та якість існуючих технологій виготовлення деталей. Вільно підбирати необхідну конфігурацію технологічного обладнання.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Електронний конспект лекцій. Презентації та відеоматеріали до лекцій. Методичні матеріали щодо проведення практичних занять. Робоча навчальна програма (силабус), навчально-методичні матеріали.
<b>Форма проведення занять</b>	Лекційні та практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен

## Освітній компонент 2

Дисципліна	Управління якістю у зварювальному виробництві
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс (семестр)	1 курс (2 семестр)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Зварювального виробництва
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін у першому семестрі підготовки за освітньою програмою <b>Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій</b> : основи інженерії та технології сталого розвитку, проектування технологічних процесів у виробництві,
Що буде вивчатися	Загальна схема управління сучасним підприємством відповідно до вимог міжнародних стандартів, принципи управління якістю, вимоги міжнародного стандарту ISO 9001, основи TQM.
Чому це цікаво/треба вивчати	У світі близько 1 млн. підприємств розробили, впровадили та сертифікували системи управління якістю відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 9001. Знання роботи системи і розуміння свого місця в системі є обов'язковими вимогами для всіх фахівців провідних підприємств. Такі знання є конкурентною перевагою при працевлаштуванні в компаніях світового рівня.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті навчання студент набуває знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципів управління якістю;</li> <li>• міжнародного досвіду реалізації процесного підходу при виконанні діяльності;</li> <li>• вимог міжнародного стандарту ISO 9001;</li> <li>• сучасних методів управління якістю, зокрема TQM.</li> </ul> Студент набуває уміння <ul style="list-style-type: none"> <li>• розробляти і пояснювати основи політики в області якості, цілей в області якості і програми розвитку підприємства;</li> <li>• розробляти моделі процесів і стандартів організації України на основні процеси підприємства;</li> <li>• перевіряти виконання вимог міжнародного стандарту ISO 9001 в діяльності організації.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання і уміння дають можливість: <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Розробляти процеси системи управління якістю, включаючи «Розробка і проектування», «Виробництво» та ін. Відповідно до вимог міжнародних стандартів.</li> <li>2 Використовувати кращу виробничу практику, включаючи методи менеджменту якості, у трудовій діяльності.</li> <li>3 Проводити аудит діючої системи управління якістю підприємства на відповідність вимогам ISO 9001 в статусі внутрішнього аудитора..</li> </ol>
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, навчально-методичні матеріали
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

## Освітній компонент 2

Дисципліна	Координація робіт у зварюванні і споріднених процесах
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс/семестр	1/2
Обсяг	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Зварювального виробництва
Вимоги до початку вивчення	Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен мати базові знання з дисциплін: метрологія, стандартизація і сертифікація; економіка та організація виробництва; іноземна мова професійного спрямування; виробництво конструкцій; технології та устаткування зварювання плавленням, лазерних та споріднених процесів. Частина 1. Технології та устаткування зварювання плавленням та споріднених процесів.
Що буде вивчатися	Мета дисципліни - формування у студентів системи здатностей використання міжнародних стандартів та кращого міжнародного досвіду управління виробництвом задля підвищення ефективності та забезпечення конкурентоспроможності українських підприємств.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна розроблена відповідно до Програми Міжнародного інституту зварювання підготовки міжнародних інженерів зварників «IIW Guideline for International Welding Engineers, Technologists, Specialists and Practitioners. Minimum Requirements for the Education, Examination and Qualification» (розділи 4.1 Introduction to quality assurance in welded fabrication; 4.6 Measurement, Control and Recording in Welding). Метою Програми є представлення зрізу сучасних знань в області зварювальної науки, технологій та обладнання з використанням міжнародних стандартів і кращої виробничої практики. Вивчення дисципліни забезпечує конкурентні переваги фахівця при роботі на підприємствах України і 65 промислово розвинених країн світу.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті навчання студент набуває знання щодо <ul style="list-style-type: none"> <li>• основ організації та керування персоналом, менеджменту та основ сталого розвитку;</li> <li>• основ організації виробничого процесу;</li> <li>• основних принципів і методів розробки сучасного зварювального устаткування та інноваційних технологічних процесів інженерії поверхні та споріднених технологій зварювання, конструкторської і технологічної документації відповідно до світових стандартів;</li> <li>• основних підходів до планування, забезпечення, контролю та поліпшення якості зварювального виробництва;</li> <li>• основних задач із координації зварювальних робіт.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• на основі технологічних рекомендацій з використанням чинних міжнародних стандартів розробляти, складати, перевіряти та затверджувати процедури зварювання (паяння);</li> <li>• на основі технологічних рекомендацій та характеристик підприємства з використанням чинних стандартів розробляти процедури та плани сертифікації виробництва;</li> <li>• на основі характеристик виробництва з використанням чинних стандартів розробляти плани та керувати заходами із забезпечення простежуваності матеріалів, обладнання, персоналу, процедур;</li> <li>• на основі характеристик виробництва з використанням чинних стандартів розробляти плани із забезпечення якості зварювального виробництва.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

## Освітній компонент 2

Дисципліна	Концентровані джерела енергії в технологіях інженерії поверхні
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс/семестр	
Обсяг	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Зварювального виробництва
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з циклу загальної підготовки бакалавра за освітньою програмою « <i>Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій</i> »: теорія процесів зварювання, фізика взаємодії концентрованих потоків енергії з речовиною, технології та устаткування зварювання плавленням, лазерних та споріднених процесів.
Що буде вивчатися	Теоретичні основи сучасних та перспективних концентрованих джерел енергії, які знайшли своє застосування в інженерії поверхні, їх практична реалізація в технічних пристроях, приклади використання в конкретних технологіях
Чому це цікаво/треба вивчати	Практично всі сучасні технології інженерії поверхні базуються на концентрованих джерелах енергії – плазмових, лазерних, електронно-променевих та ін. Такого типу джерела використовуються в перспективних гібридних технологіях та процесах створення тривимірних об'єктів (адитивних технологіях). Розуміння принципів роботи таких джерел, їх технічних можливостей, особливостей застосування повинно бути ознакою кожного сучасного спеціаліста в області інженерії
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– розуміти фізичні принципи, на яких базуються робота концентрованих джерел енергії та оцінювати межі їх технічних і технологічних можливостей;</li> <li>– ознайомитись з реальними конструкціями джерел і перспективами їх вдосконалення;</li> <li>– ознайомитись із прикладами технологій, де використовуються концентровані джерела енергії</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– застосовувати набуті знання в майбутній практичній діяльності при експлуатації існуючого технологічного обладнання з концентрованими джерелами енергії;</li> <li>– вдосконалювати діюче обладнання, спираючись на отримані знання;</li> <li>– розробляти нові технології інженерії поверхні (в тому числі гібридні) на основі знання принципів роботи і можливостей концентрованих джерел енергії</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (друковане видання), електронний курс лекцій
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

### Освітній компонент 3

<b>Дисципліна</b>	<b>Управління ризиками у зварюванні</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс/семестр</b>	1/2
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	<b>Зварювального виробництва</b>
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Дисципліна базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисципліни у першому семестрі підготовки за освітньою програмою Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій: статистичні методи у зварюванні, лазерних та споріднених технологіях. Знання показників якості зварних виробів; вміння визначити вимоги до цих показників; вміння застосовувати статистичні методи до контролю процесу зварювання; розуміння потенційних наслідків відмов зварних виробів для основних сфер їх застосування.
<b>Що буде вивчатися</b>	Сучасні методи оцінки та контролю технологічних ризиків, інструменти контролю ризиків та підходи до обмеження технологічних ризиків.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Використання будь-якого виробу, в тому числі зварного, пов'язано з його конструктивними ризиками та ризиками залишкових виробничих дефектів. Обмежуючі ці ризики фахівці зварювального виробництва роблять наше життя безпечнішим.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Визначати ризики дизайнерських рішень за конструкторською документацією; кількісно оцінювати ризики, пов'язаних з виробничими процесами та застосовувати методи обмеження цих ризиків
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Створювати та приймати участь у роботі команд фахівців, які забезпечують контроль технологічних ризиків на виробництві. Знаходити оптимальні рішення з використанням ризик-орієнтованого мислення.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	силабус дисципліни, PCO, контрольні завдання, навчальні посібники
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

### Освітній компонент 3

<b>Дисципліна</b>	<b>Проектування випромінювачів технологічних лазерів</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс/семестр</b>	1/2
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Лазерної техніки та фізико-технічних технологій
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності <b>131 Прикладна механіка</b> . Знання та уміння з нормативних дисциплін другого (магістерського) рівня вищої освіти, що викладаються у першому семестрі підготовки за освітньою програмою <b>Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій</b> .
<b>Що буде вивчатися</b>	Розглядаються функціональні характеристики окремих складових випромінювачів технологічних лазерів різних типів, методи розрахунку їх відповідальних елементів з метою досягнення високих значень ККД, стабільності потужності і якості лазерного пучка, оскільки ці параметри є визначальними в лазерних термічних технологіях
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Спеціаліст який здатний проектувати виробничі системи для вирішення конкретних виробничих задач, при досягненні високих якісних показників із забезпеченням високого значення ККД, є цінним та високооплачуваним кадром.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Здійснювати розрахунок геометричних параметрів резонаторів для забезпечення потрібних характеристик лазерного променя. Обирати систему накачування активного елемента, для забезпечення високого значення електрооптичного ККД. Проектувати випромінювачі ТЛ, під конкретні технологічні процеси.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Проектувати лазерні випромінювачі та лазерні комплекси на основі твердо тільних та газових активних середовищ. При цьому досягати високих значень ККД та закладати оптимальний шлях вирішення виробничих проблем.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Електронний конспект лекцій. Презентації та відеоматеріали до лекцій. Методичні матеріали щодо проведення практичних занять. Робоча навчальна програма (силабус), навчально-методичні матеріали.
<b>Форма проведення занять</b>	Лекційні та практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

### Освітній компонент 3

<b>Дисципліна</b>	<b>Інформаційне забезпечення віртуального виробництва</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс (семестр)</b>	
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	<b>Зварювального виробництва</b>
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	студент повинен мати базові знання з інженерної та комп'ютерної графіки, деталей машин і основ конструювання, теоретичної механіки, інформатики.
<b>Що буде вивчатися</b>	Сучасні засоби проектування та розробки управляючих програм для виробництва деталей в Fusion 360. Програмування ЧПК верстатів, 3D принтерів.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Автоматизація сучасного зварювального обладнання спирається на 4-ту хвилю промислової революції: на автоматизоване проектування, використання роботів та верстатів із числовим програмним керуванням.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	В результаті навчання студент набуває знання роботи та досвіду використання сучасних програмних продуктів для створення управляючих програм для виготовленням деталей та вузлів на автоматизованому обладнанні.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Набуті знання дають необхідні для спеціаліста розуміння новітніх підходів розробки та виготовлення складних деталей та вузлів із застосуванням програмного забезпечення на якому працює весь сучасний світ. Це підвищує успішність працевлаштування на високотехнологічних підприємствах.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, РСО, навчально-методичний комплекс у вигляді візуальних дидактичних матеріалів.
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, комп'ютерний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

### Освітній компонент 3

<b>Дисципліна</b>	<b>Механіка та матеріалознавство покриттів</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс/семестр</b>	
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	<b>Зварювального виробництва</b>
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньою програмою <i><b>Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій</b></i> : матеріалознавство, технологія конструкційних матеріалів, газотермічна обробка матеріалів, технології та устаткування зварювання плавленням, лазерних та споріднених процесів. Частина 1. Технології та устаткування зварювання плавленням та споріднених процесів
<b>Що буде вивчатися</b>	Сучасні уявлення про міцність і руйнування конструкційних матеріалів. Основні положення механіки деформації і міцності металів і сплавів. Фізичні основи міцності. Системи матеріалів. Загальні положення створення різних систем матеріалів. Повзучість і тривала міцність матеріалів з покриттями. Руйнування матеріалів при втомі Зносостійкість покриттів. Тріщиностійкість (в'язкість руйнування) об'ємно зміцнених сплавів. Фізико-механічні властивості матеріалів з багатофазними покриттями. Адгезійно-когезійна міцність плазмових покриттів.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дисципліну треба вивчати для розуміння досягнень щодо інноваційних процесів і проектів в інженерії поверхні та покриттів, для освоєння сукупності новітніх підходів, методів і способів аналізу фазового складу, структурного і напружено-деформованого стану багатофазових покриттів і поверхневих шарів композиційних матеріалів. Студент повинен вміти оцінити пружні, міцнісні характеристики покриттів, їхню тріщиностійкість, що відповідають за експлуатаційні властивості виробів та конструкцій в цілому, призначити матеріали для напилення та відповідне обладнання для досліджень.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	В результаті навчання магістр набуває знання щодо сукупності явищ, що мають місце безпосередньо при формуванні покриттів і які пов'язані з особистими властивостями поверхневих шарів контактуючих тіл і речовин; магістр може оцінити пружні, міцнісні характеристики покриттів, їхню тріщиностійкість, що відповідають за експлуатаційні властивості виробів та конструкцій в цілому, призначити матеріали для напилення та призначити відповідне обладнання
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Використовуючи відомості про матеріал виробу, спосіб створення поверхонь можна визначити оптимальний спосіб конструювання функціонального покриття та сформулювати принцип побудови конкретного технологічного процесу; на основі наукової бази інноваційного процесу прогнозувати подальший його розвиток, користуватися елементами інноваційного процесу
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, навчальні посібники
<b>Форма проведення занять</b>	Лекційні та практичні заняття.
<b>Семестровий контроль</b>	Залік



## Освітній компонент 4

Дисципліна	Спеціальні способи зварювання тиском
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс/семестр	1/2
Обсяг	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Зварювального виробництва
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, які отримали студенти в межах бакалаврської підготовки за освітньою програмою «Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій»: хімії, загальної фізики, математики, технології конструкційних матеріалів, матеріалознавства, теорії процесів зварювання
Що буде вивчатися	Особливості формування зварних з'єднань спеціальними способами зварювання тиском; явища та механізми протікання процесів фізико-хімічної взаємодії при формуванні зварних з'єднань без розплавлення з'єднуваних конструкційних матеріалів; вплив технологічних параметрів спеціальних способів зварювання тиском на характеристики якості отриманих з'єднань; технології та обладнання для реалізації спеціальних способів зварювання тиском.
Чому це цікаво/треба вивчати	В сучасному виробництві все більш широке застосування знаходять нові матеріали з високими експлуатаційними характеристиками. Завдяки наявному комплексу унікальних властивостей з'єднання таких матеріалів як в однорідному, так і різномірному сполученні за допомогою класичних технологій зварювання утруднене, або взагалі неможливе. Опанування студентами технологій, що відносяться до спеціальних способів зварювання тиском, забезпечить розширення їх знань та умінь по створенню технологічних процесів з'єднання високолегованих, композиційних, зі спрямованою структурою, неметалічних та інших сучасних матеріалів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p><b>знання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особливостей перебігу процесів та загальних відомостей про застосування спеціальних способів зварювання тиском;</li> <li>- принципів вибору оптимальних технологій спеціальних способів зварювання тиском;</li> <li>- принципів вибору обладнання для реалізації технологічних процесів спеціальних способів зварювання тиском.</li> </ul> <p><b>уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обґрунтовано обирати спосіб зварювання тиском;</li> <li>- розробляти технології спеціальних способів зварювання тиском, призначати параметри режимів;</li> <li>- конструювати окремі вузли зварних конструкцій і обирати оптимальне конструктивне рішення;</li> <li>- визначати основне та допоміжне обладнання для реалізації спеціальних способів зварювання тиском;</li> <li>- прогнозувати імовірні дефекти зварних з'єднань та призначати заходи щодо унеможливлення їх виникнення;</li> <li>- аналізувати наукову літературу і використовувати її в інженерній практиці.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Вивчення дисципліни забезпечує формування у студентів знань та умінь, набуття теоретичних та практичних навичок з розроблення технологічних процесів з'єднання важкозварюваних та спеціальних матеріалів в однорідному та різномірному сполученні із застосуванням спеціальних способів зварювання тиском, що гарантує отримання з'єднань, вузлів та конструкцій з високими характеристиками якості.
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, підручник (друковане видання), презентації до проведення занять.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

## Освітній компонент 4

<b>Дисципліна</b>	<b>Технічні та програмні засоби систем автоматизації</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс/семестр</b>	1/2
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	<b>Технічних та програмних засобів автоматизації</b>
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності <b>131 Прикладна механіка</b> . Знання та уміння з нормативних дисциплін другого (магістерського) рівня вищої освіти, що викладаються у першому семестрі підготовки за освітньою програмою <b>Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій</b> .
<b>Що буде вивчатися</b>	Технічні та програмні засоби обробки первинної інформації. Технічні та програмні засоби систем керування технологічними об'єктами. Базові закони регулювання. Програмні засоби розрахунку оптимального управління. Технічні та програмні засоби робото-технічних комплексів.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Впровадження, системи автоматизованого керування та оптимізація використання сучасних технологічних комплексів неможливе без системи знань критеріїв узгодження послідовності обробки та оптимізації собівартості виробу. З метою полегшення вибору та досягнення найкращого результату використання обладнання розроблені програмні та технічні засоби автоматизації які вивчаються у цьому курсі.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Поглиблене знання принципів роботи та використання первинних датчиків вимірювання величин (температури, концентрації, тиску, рівня, витрат) при проектуванні систем керування. Знання принципів побудови та проектування програмного забезпечення та технічного забезпечення інформаційних систем. Програмувати базові контролери керування (P-130, Мікрол, Овен) з метою використання у системах управління. Принципи використання робото-технічних комплексів
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Вміння використовувати технічні засоби контролю параметру (температури концентрації тиску рівня витрат) при проектуванні систем керування Вміння розробляти програмне забезпечення інформаційних систем обробки первинної інформації. Вміння використовувати програмні засоби автоматизації проектування послідовності обробки та складання виробу. Вміння використовувати програмні засоби розрахунку оптимальної послідовності обробки та складання виробу. Вміння аналізувати та оцінювати склад технологічної системи, що обробляє, для вибору та реалізації операції обробки. Вміння аналізувати та оцінювати перелік вад, якими можуть володіти складові елементи технологічної системи та впливати на результати обробки. Вміння аналізувати та оцінювати шляхи вдосконалення ТОС на організаційному рівні, оптимізацією схем функціонування складових елементів технологічних систем та їх конструкцій. Вміння розробляти або модернізувати технологічні схеми та пристрої автоматизації та адаптивної організації операцій гібридної, механічної ультразвукової та інших видів обробки виробу. Вміння оцінювати техніко-економічні переваги внаслідок застосування розробленого технологічного оснащення. Вміння виконувати експериментальне (натурне або обчислювальними методами) дослідження працездатності, ефективності та безпечності розроблених пристроїв або методів обробки.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Електронний конспект лекцій. Презентації та відеоматеріали до лекцій. Методичні матеріали щодо проведення практичних занять та виконання лабораторних робіт. Робоча навчальна програма (силабус), навчально-методичні матеріали.
<b>Форма проведення занять</b>	Лекційні та практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## Освітній компонент 4

Дисципліна	Проектування систем автоматичного керування
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс/семестр	
Обсяг	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Зварювального виробництва
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності <b>131 Прикладна механіка</b> . Знання та уміння з нормативних дисциплін другого (магістерського) рівня вищої освіти, що викладаються у першому семестрі підготовки за освітньою програмою <b>Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій</b> : сучасні методи проектування
Що буде вивчатися	Методи і способи проектування автоматичних систем зварювання та інженерії поверхонь.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліну треба вивчати для розуміння принципів вибору автоматизованого обладнання для реалізації технологічних процесів зварювання та інженерії поверхонь.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті навчання студент набуває навички практичного застосування принципів автоматичного керування та розрахунку технічних засобів автоматизації для типових технологій зварювання та інженерії поверхонь.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті в процесі вивчення дисципліни знання, практичні навички і досвід в галузі систем автоматичного керування установками для зварювання і нанесення покриттів дозволить проектувати, призначати та налагоджувати устаткування.
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, РСО, навчально-методичний комплекс, дистанційний курс
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерний практикум
Семестровий контроль	Залік

## Освітній компонент 4

<b>Дисципліна</b>	<b>Комбіновані та гібридні технології у зварюванні та інженерії поверхні</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс (семестр)</b>	
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	<b>Зварювального виробництва</b>
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньою програмою « <b>Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій</b> »: фізики, хімії, теорії процесів зварювання, матеріалознавства, газотермічної обробки матеріалів, фізики взаємодії концентрованих потоків енергії з речовиною. Знання та уміння з нормативних дисциплін другого (магістерського) рівня вищої освіти, що викладаються у першому семестрі підготовки за освітньою програмою « <b>Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій</b> »: спеціальні способи у зварюванні плавленням, лазерних та споріднених технологіях.
<b>Що буде вивчатися</b>	Принципи побудови комбінованих та гібридних пристроїв, що застосовуються у зварюванні та інженерії поверхні. Технологічні особливості і основні результати застосування таких систем для з'єднання матеріалів і створення функціональних поверхонь.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Сучасні матеріальні об'єкти неможливо уявити без спеціально створених на їх поверхні шарів матеріалу, які сприяють економії матеріалів при виготовленні виробу, підвищенню його строку служби, наданню унікальних властивостей або привабливого зовнішнього вигляду. А створення складних конструкцій неможливе без застосування технологій з'єднання. Всі відомі способи обробки матеріалів, в тому числі технології зварювання та інженерії поверхні, поряд із перевагами над альтернативними варіантами, мають певний індивідуальний набір недоліків. Перспективним шляхом вдосконалення існуючих способів може бути комбінування кількох методів, яке б об'єднувало технологічні та інші переваги окремих складових і зводило б до мінімуму сукупність їх загальних недоліків. Одним із перспективних шляхів вирішення цієї актуальної у наш час задачі є застосування комбінованих та гібридних методів і технологій.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– отримати систематизоване уявлення щодо фізичних принципів побудови комбінованих та гібридних методів та технологій, механізмів металургійних, фазових та структурних перетворень у матеріалах у ході їх обробки згаданими методами;</li> <li>– засвоїти сучасну термінологію у цій галузі науки і техніки;</li> <li>– ознайомитись із основними принциповими та конструктивними схемами реалізації комбінованих та гібридних методів та прикладами їх практичного застосування;</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– застосовувати набуті знання при вивченні фахових дисциплін, а також під час виконання наукових досліджень та написання магістерської дисертації;</li> <li>– розробляти загальні технологічні схеми застосування комбінованих та гібридних технологій на основі техніко-економічного аналізу;</li> <li>– проводити порівняльний аналіз методів і способів комбінованої та гібридної обробки матеріалів та призначати оптимальний для конкретних умов застосування;</li> <li>– використовувати набуті знання при створенні інноваційних технологій та обладнання у галузі зварювання та інженерії поверхні</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, PCO, навчальний посібник (друковане видання), курс дистанційного навчання MOODLE
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## Освітній компонент 5

Дисципліна	Складально-зварювальне оснащення
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс/семестр	1/2
Обсяг	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Зварювального виробництва
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами під час вивчення таких дисциплін за освітньою програмою підготовки бакалавра «Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій»: «Теоретична механіка», «Механіка матеріалів і конструкцій», «Деталі машин і основи конструювання», «Вища математика», «Електротехніка і електроніка», «Технології та устаткування зварювання, лазерних та споріднених процесів-1. Технології та устаткування зварювання плавленням та споріднених процесів», «Виробництво конструкцій».
Що буде вивчатися	Склад, призначення та класифікація оснащення технологічних операцій, підходи до конструювання нестандартного оснащення, теорія та підходи до базування деталей та вузлів із забезпеченням точності, конструкції та розрахунки установочних та притискних елементів складально-зварювальної оснастки (гвинтових, клинових, ексцентрикових, пружинних пневматичних та гідравлічних притискачів).
Чому це цікаво/треба вивчати	Конкурентоздатність підприємств визначається можливостями виготовляти продукцію за вимогами замовників, які вимагають від підприємств бути максимально гнучким щодо можливостей виробляти широкий спектр конструкцій. Без проектування спеціального оснащення зробити це не є можливим. Тому в боротьбі із конкурентами за споживача, виробництва потребують спеціалістів зі спеціальною конструкторсько-технологічною підготовкою, які зможуть провести необхідні розрахунки, розробити креслення для виготовлення нового або модернізації нестандартного спеціалізованого оснащення. Знання дисципліни вимагаються для підготовки європейських інженерів-зварювальників (IWE).
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p><b>Знання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретичні основи базування заготовок;</li> <li>- методи визначення сил закріплення заготовок в складально-зварювальних пристроях з урахуванням зварювальних деформацій;</li> <li>- розрахунку необхідної потужності силових приводів;</li> <li>- розрахунку міцності і жорсткості конструктивних деталей та вузлів оснастки.</li> </ul> <p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вибирати технологічні і установочні бази;</li> <li>- складати схеми базування та закріплення заготовок в пристроях;</li> <li>- розраховувати необхідні сили притиску заготовок;</li> <li>- формулювати основні вимоги до пристрою;</li> <li>- визначати шляхи забезпечення точності пристрою;</li> <li>- складати принципіальну схему пристрою;</li> <li>- складати технічне завдання на конструювання нестандартних пристроїв;</li> <li>- складати компоновані схеми пристроїв;</li> <li>- конструювати та розраховувати на міцність і жорсткість упори, притискачі та несучі конструкції пристроїв;</li> <li>- вибирати та виконувати розрахунки силових приводів і механічних підсилювачів;</li> <li>- конструювати та компоновувати складально-зварювальні пристрої;</li> <li>- виконувати відповідні розрахунки при модернізації існуючих у виробництві складально-зварювальних стендів і кондукторів;</li> <li>- розраховувати інженерні комплекси для конструювання оснащення;</li> <li>- застосування CAD-програм при конструюванні оснащення.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Дисципліна дозволяє використовувати отриманні студентами знання, уміння та навички для конструювання/проектування нового оснащення для виробників та/або модернізації існуючого на підприємствах зварювального оснащення.
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, підручник (друковане видання), навчальні посібники до проведення занять.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

## Освітній компонент 5

<b>Дисципліна</b>	<b>Системи керування життєвим циклом виробу</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс/семестр</b>	1/2
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	<b>Лазерної техніки та фізико-технічних технологій</b>
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання та уміння з нормативних дисциплін другого (магістерського) рівня вищої освіти, що викладаються у першому семестрі підготовки за освітньою програмою <i>Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій</i> .
<b>Що буде вивчатися</b>	Вузли та компоненти лазерного технологічного обладнання для реалізації технологічних процесів лазерної обробки, розроблені з метою оптимізації продуктивності та якості технологічних процесів лазерної обробки, забезпечення повторюваності результатів технологічних процесів та ефективної імплементації в існуючі технологічні комплекси.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Супровід виробу впродовж його життєвого циклу – від ідеї до утилізації – є важливою складовою в системах управління якістю, які все частіше впроваджуються на підприємствах. Вміння та навички, отримані під час вивчення дисципліни значно підвищать конкурентну здатність слухача на ринку праці.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Ефективно використовувати системи автоматизованого проектування; вільно орієнтуватись в пулі виробників компонентів та вузлів ЛТО; використовувати сучасні методи проектування вузлів та компонентів ЛТО; працювати з електронними каталогами компонентів та вузлів ЛТО.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Використовувати сучасні програмні продукти для проведення математичного моделювання процесів лазерної технологічної обробки; вибирати оптимальну розрахункову сітку та конфігурацію твердотільної моделі; аналізувати дані отримані в результаті чисельного моделювання та їх ефективно представлення для подальшого аналізу та оптимізації; проводити математичне моделювання та проектування створення лазерного технологічного обладнання; вільно створювати необхідну конфігурацію лазерного технологічного обладнання.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Електронний конспект лекцій. Презентації та відеоматеріали до лекцій. Методичні матеріали щодо проведення практичних занять. Робоча навчальна програма (силабус), навчально-методичні матеріали.
<b>Форма проведення занять</b>	Лекційні та практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен

## Освітній компонент 5

<b>Дисципліна</b>	<b>Обробка поверхонь з покриттями</b>
<b>Курс, семестр</b>	
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС (150 годин) (150 годин)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	<b>Зварювального виробництва</b>
<b>Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)</b>	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами під час вивчення таких дисциплін за освітньою програмою підготовки бакалавра «Інжиніринг зварювання, л а -
<b>Що буде вивчатися</b>	Студенти отримають знання щодо сучасних технологій нанесення функціональних покриттів на деталях і конструкціях, а також технологічних процесів, щодо оброблювання деталей з покриттями, отриманими різними способами.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Студенти набудуть досвіду по призначенню способів обробки отриманого покриття, на основі знань щодо створення поверхонь і фізико - хімічних процесів в поверхневих шарах, а також визначивши матеріали для напилення, наплавлення чи зварювання, призначити режими оброки покриттів, отриманих, згідно з обраною технологією.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	-Використовуючи відомості про матеріал виробу, спосіб створення поверхонь за допомогою знань щодо фізико-механічних і хімічних властивостей поверхневих шарів взаємодіючих матеріалів визначити оптимальний процес обробки отриманої конструкції функціонального покриття.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	- призначити спосіб обробки отриманого покриття, на основі знань про фізико-технологічні властивості поверхневих процесів, визначивши спосіб створення з'єднання при зварюванні або споріднених процесах; - призначити режими оброки покриттів, отриманих, згідно з обраною технологією, на основі знань щодо створення поверхонь і фізико-хімічних процесів в поверхневих шарах,; - складати структуру технологічного процесу обробки отриманого покриття, використовуючи креслення виробу та технічні умови на виготовлення або відновлення виробу; - складати технологічну схему обробки покриття, використовуючи креслення виробу, за допомогою знання характеристик покриття, правил розробки і застосування технологічних процесів нанесення покриттів.
<b>Заняття</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Інформаційне забезпечення</b>	силабус дисципліни, PCO, навчально-методичний комплекс
<b>Індивідуальні семестрові завдання</b>	Розрахунково-графічна робота
<b>Поточний контроль</b>	Модульна контрольна робота, відповіді на практичних заняттях, експрес-контролі тощо
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен

## Освітній компонент 5

<b>Дисципліна</b>	<b>Обладнання для газотермічного нанесення покриття</b>
<b>Курс, семестр</b>	
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	<b>Зварювального виробництва</b>
<b>Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)</b>	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами під час вивчення таких дисциплін за освітньою програмою підготовки бакалавра «Інжиніринг зварювання, л а
<b>Що буде вивчатися</b>	Склад та структуру обладнання та устаткування, сучасні принципи побудови, конструювання комплексів для напилення. Розробка конструкторської документації на вузли та блоки технологічних систем напилення.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Отримання функціональних поверхонь з застосуванням сучасних унікальних матеріалів не можливо отримати без використання певних джерел енергії, які створюються з допомогою обладнання, кількісний склад якого, з різними функціями, утворює комплекс. При проектуванні якого, враховуються фізико-хімічні властивості матеріалу, який напилюється, так і технологія, тому сучасні технології розробляються з використанням сучасного обладнання і комплексів для нанесення покриття.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отримати знання , про призначення вузлів та блоків, принципами керування технологічними параметрами процесів в комплексах для напилення;</li> <li>– уміти розраховувати і конструювати розпилювачі, вибирати джерела живлення, вузли та блоки, які входять в склад комплексу для напилення;</li> <li>– отримати необхідні знання для наступного вивчення вузькоспеціальних дисциплін в межах освітньої програми підготовки.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Студент зможе застосовувати набуті знання і уміння для виконання функціональних обов'язків у майбутній професійній діяльності, зокрема для обґрунтованого вибору обладнання для напилення та модифікації поверхні, під даний спосіб та технологію , призначення параметрів режиму з урахуванням властивостей напилюваного матеріалу, при виборі або створенні нових матеріалів, для розробки нових комплексів. Знати призначення вузлів та блоків в обладнанні комплексу. Уміти налагодити та експлуатувати.
<b>Заняття</b>	Лекції, практичні заняття, лабораторні роботи
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, РСО, навчально-методичний комплекс
<b>Поточний контроль</b>	Модульна контрольна робота, відповіді на практичних заняттях, експрес-контролі
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен