

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ**  
**імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**  
**Навчально-науковий Механіко-машинобудівний інститут**  
**Кафедра технології виробництва літальних апаратів**

# **Прикладна механіка**

# **пластичності**

# **матеріалів**

**СЕРТИФІКАТНА ПРОГРАМА**  
**для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**за освітньою програмою**  
**«Технології виробництва літальних апаратів»**  
**спеціальності 131 Прикладна механіка**

*Ухвалено Методичною радою*  
*КПІ ім. Ігоря Сікорського*  
*Від \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 2022 р., протокол № \_\_\_\_*

*Введено в дію наказом*  
*від \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 2022 р., № \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2022*

Київ – 2022

## ПЕРЕДМОВА

### **Розробники опису сертифікатної програми**

Калюжний Володимир Леонідович,  
д.т.н., професор, професор кафедри технології виробництва літальних апаратів

Орлюк Михайло Володимирович,  
к.т.н., доцент, доцент кафедри технології виробництва літальних апаратів

Горностаї Вадим Миколайович,  
к.т.н., доцент, доцент кафедри технології виробництва літальних апаратів

## **ЗМІСТ**

1. Опис сертифікатної програми
2. Описи освітніх компонентів сертифікатної програми

## ОПИС СЕРТИФІКАТНОЇ ПРОГРАМИ

<b>1- Загальна інформація</b>	
Повна назва ЗВО та факультету / кафедри	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (механіко-машинобудівний інститут, кафедра технології виробництва літальних апаратів)
Ступінь вищої освіти	Ступінь вищої освіти – перший (бакалаврський)
Предметна сфера (галузь знань, спеціальність)	Галузь знань – 13 «Механічна інженерія», спеціальність 131 «Прикладна механіка»
Офіційна назва сертифікатної програми	Прикладна механіка пластичності матеріалів
Тип сертифікату та обсяг сертифікатної програми	Сертифікат встановленого зразка КПІ ім.. Ігоря Сікорського, 56 кредитів
Мова викладання	Українська
Термін дії сертифікатної програми	Безстроково
Інтернет – адреса постійного розміщення сертифікатної програми	osvita.kpi.ua
<b>2 – Мета сертифікатної програми</b>	
<p>Поглиблення фундаментальних і формування спеціальних знань, вмінь і навичок для вирішення поставлених завдань (теоретичного та практичного характеру) з технічного забезпечення і супроводження діяльності виробничих і конструкторських структур, підготовка висококваліфікованих фахівців інженерно-технічного спрямування, які відповідають потребам ринку праці та потребам держави</p>	
<b>3 – Особливості участі слухачів Сертифікатної програми</b>	
<p>Слухачами сертифікатної програми можуть бути студенти КПІ ім. Ігоря Сікорського. Сертифікатна програма розрахована на студентів 3 та 4 курсу денної форми навчання. Запис на програму відбувається в період реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін на наступний навчальний рік. Студенти обираючи навчальні дисципліни на 3, 4 курси, можуть записатися на сертифікатну програму за умови оволодіння освітніми компонентами цієї програми, передбачених для 2-го курсу. Сертифікатна програма передбачає використання дуальної форми навчання, за побажанням представників підприємств стратегічних партнерів.</p>	

<b>4 – Перелік освітніх компонентів</b>		
<i>Компоненти сертифікатної програми</i>	<i>Кількість кредитів ЄКТС</i>	<i>Форма підсумкового контролю</i>
<b><i>Вибіркові освітні компоненти</i></b>		
Системи автоматизованого проектування	4	залік
Комп'ютерне моделювання технологічних процесів	4	залік
Програмування в процесах виробництва	4	залік
Ковальсько-штампувальне обладнання	4	залік
Основи тривимірного моделювання	4	залік
Високошвидкісні методи обробки металів тиском	4	залік
Гідро-пневмоприводи	4	залік
Технології виготовлення деталей з гуми та пластмас	4	залік
Адитивні технології	4	залік
Технології виготовлення деталей із композиційних матеріалів	4	залік
Технологія холодного об'ємного штампування	4	залік
Технології оброблення на верстатах з ЧПК	4	залік
Технології нагріву та нагрівального обладнання	4	залік
Фізичні основи тертя та зношування	4	залік
<b><i>Загальний обсяг кредитів сертифікатної програми</i></b>	<b><i>56 кредити ЄКТС</i></b>	

### 5 – Компетентності та очікувані результати навчання

Сертифікатна програма передбачає поглиблення компетентностей та спеціалізацію результатів навчання, здобутих під час вивчення дисциплін «Технологія конструкційних матеріалів», «Інформатика», «Матеріалознавство», «Теорія пластичної деформації» та інші. Дана сертифікатна програма спрямована на засвоєння слухачами особливостей технологій обробки матеріалом тиском, проектування і конструювання пресового та нагрівального обладнання. Вона наповнена унікальним контентом та авторськими курсами, які характеризуються практичністю та актуальністю інформації, що дозволяє отримати додаткові знання та навички, розширити коло кар'єрних можливостей в сфері комп'ютерного проектування та виробництва.

<p>Компетентності, що посилюються сертифікатною програмою</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки</li> <li>2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності</li> <li>3. Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів</li> <li>4. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації</li> <li>5. Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин</li> <li>6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань</li> <li>7. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне</li> </ol>
---	---

	<p>забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки</p> <p>8. Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проєкційних креслень та тривимірних геометричних моделей</p> <p>9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів</p> <p>10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи</li> <li>2. Використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань</li> <li>3. Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин</li> <li>4. Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження</li> <li>5. Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень</li> <li>6. Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин</li> <li>7. Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам</li> <li>8. Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне</li> </ol>

	<p>забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень</p> <p>9. Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми</p> <p>10. Знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування і експлуатації приводів верстатного і робототехнічного обладнання</p> <p>11. Розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматики</p> <p>12. Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE)</p> <p>13. Оцінювати техніко-економічну ефективність виробництва</p> <p>14. Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів</p> <p>15. Враховувати при прийнятті рішень основні фактори техногенного впливу на навколишнє середовище і основні методи захисту довкілля, охорони праці та безпеки життєдіяльності</p> <p>16. Вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною та іноземною мовою, включаючи знання спеціальної термінології та навички міжособистісного спілкування</p>
--	--

## **6 - Особливості оцінювання результатів навчання**

Кожний освітній компонент сертифікатної програми має відповідне методичне забезпечення, обов'язковою частиною якого є рейтингова система результатів навчання здобувачів, яка застосовується для оцінювання результатів навчання. За рішенням кафедри для отримання сертифікату за цією сертифікатною програмою може бути передбачено виконання індивідуального завдання



<b>Дисципліна</b>	<b>Системи автоматизованого проектування</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3 (5 семестр)
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології виробництва літальних апаратів
<b>Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни</b>	Лисенко О.М.
<b>Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)</b>	Дисципліна базується на знаннях, які студент отримав вивчаючи такі дисципліни як "Інформатика", "Інженерна та комп'ютерна графіка". Роль та призначення автоматизації технологічних процесів у створенні матеріально-технічної бази суспільства. Сучасний стан та перспективи. Загальні відомості про системи керування технологічними процесами. Поняття керування, регулювання. Тенденції сучасного розвитку в області виконання технологічних операцій і заготівельного циклів виробництва.
<b>Що буде вивчатися</b>	Надання студентам системних знань автоматизації технологічних процесів, починаючи з етапів технологічного проектування та завершуючи виконанням технологічних операцій на обладнанні
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Оволодіння знаннями предмета дозволяє студентам найбільш ефективно використовувати сучасні CAD/CAM/CAE системи для вирішення задач підготовки виробництва авіа- та машинобудування із застосуванням автоматизованого обладнання.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Студент буде знати: <ul style="list-style-type: none"> <li>– системи керування виробничими процесами та автоматизованим обладнанням;</li> <li>– взаємозв'язок між CAD/CAM/CAE системами та автоматизованим обладнанням.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Студент буде вміти: <ul style="list-style-type: none"> <li>– застосовувати CAD/CAM/CAE системи в навчальному процесі і науково-дослідницькій діяльності;</li> <li>– визначати межу можливих застосувань технологічних процесів;</li> <li>– досліджувати питання коректності постановки задач та існування можливих рішень</li> </ul> Студент буде мати уявлення: <ul style="list-style-type: none"> <li>– про сучасні системи підготовки виробництва;</li> <li>– про методи планування технологічної подачі, що застосовуються в сучасному обладнанні; – про методи керування положенням робочих органів технологічного обладнання.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, ел. конспект лекцій, навчальний посібник з до виконання лабораторного практикуму, презентація
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, комп'ютерний лабораторний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Комп'ютерне моделювання технологічних процесів</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3 (5 семестр)
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології виробництва літальних апаратів
<b>Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни</b>	Піманов В.В.
<b>Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)</b>	Початок вивчення дисципліни базується на знаннях, які студент отримав вивчаючи такі дисципліни як "Інформатика", "Інженерна та комп'ютерна графіка", "Матеріалознавство", "Механіка матеріалів та конструкцій", "Теоретичні основи теплотехніки", "Технологія конструкційних матеріалів"
<b>Що буде вивчатися</b>	Моделювання технологічних процесів виробництва виробів методом скінчених елементів, методів побудови математичних моделей технологічних процесів і систем, їх використання для проведення обчислювальних експериментів і рішення оптимізаційних завдань. Засвоєння студентами основних понять і визначень теорії моделювання, класифікацій моделей та видів моделювання, особливостей застосування різних моделей і математичного моделювання
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Студент буде знати: <ul style="list-style-type: none"> <li>– властивості виробничих систем,</li> <li>– основи управління виробничими системами, управління виробничими процесами,</li> <li>– моделі управління ризиками виробничих систем, динамічні моделі в управлінні виробничими процесами.</li> </ul> Отримані знання дозволять оптимізувати технологічні процеси виробництва, спрогнозувати можливі дефекти та параметри процесу без необхідності проведення натурних досліджень, що дозволить значно зменшити виробничі витрати
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Студент буде вміти та володіти: <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостійно здійснювати підбір інформації необхідної для вирішення поставлених задач,</li> <li>– аналізувати отримані результати;</li> <li>– розраховувати основні характеристики виробничих процесів;</li> <li>– застосувати оптимізаційні, динамічні моделі для розв'язання практичних задач;</li> </ul> Змоделювати практично будь-який технологічний процес виробництва деталей авіа- та машинобудування
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Здатність використовувати сучасні методи моделювання технологічних процесів і систем для створення моделей механізованих технологічних процесів виробництва. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області промислового виробництва, що забезпечує застосування сучасних інформаційних та комп'ютерних технологій. Використовувати набуті знання (алгоритм постановки технологічного процесу в САЕ системі, аналіз отриманих результатів) в будь-якому програмному продукті, який базується на методі скінчених елементів.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, ел. конспект лекцій, навчальний посібник до виконання лабораторного практикуму, презентація
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, комп'ютерний лабораторний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Програмування в процесах виробництва</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3 (5 семестр)
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології виробництва літальних апаратів
<b>Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни</b>	Холявік О.В.
<b>Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)</b>	Початок вивчення дисципліни базується на знаннях, які студент отримує вивчаючи такі дисципліни як "Інформатика", "Вища математика", "Лінійна алгебра і аналітична геометрія". Методи, алгоритми, технології, процеси та способи отримання, представлення, обробки, аналізу, передачі, зберігання даних з метою побудови програмних систем.
<b>Що буде вивчатися</b>	Підготовка фахівців, здатних застосувати математичні основи, алгоритмічні принципи в моделюванні технологічних процесів, проектуванні, розробці та супроводі програмних систем; застосування теоретичних і практичних методів інженерії програмування за допомогою використання засобів перевірки специфікацій об'єктів програмування шляхом їх верифікації, валідації та тестування.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Професійна діяльність як фахівця, орієнтованого на практичне створення комп'ютерних програм, систем і інструментів із застосуванням теоретичних і інженерних методів
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	1. Знання в області комп'ютерних наук, знання методичних підходів до процедур підготовки і ухвалення рішень організаційно-управлінського характеру, порядку поведінки в нестандартних ситуаціях 2. Знання архітектури комп'ютера, функцій операційних систем (ОС), програмних інтерфейсів для доступу прикладних програм до засобів ОС, мов системного програмування та методів розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем. 3. Знання архітектури та програмного забезпечення обчислювальних систем, чисельних методів та алгоритмів.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	1. Реалізовувати засвоєні поняття, концепції, теорії та методи в інтелектуальній і практичній діяльності в галузі механічної інженерії та комп'ютерних наук, осмислювати зміст і послідовність застосування способів виконання дій, узагальнювати і систематизувати результати робіт. 2. Оцінювати предмет навчальної діяльності, визначати загальну мету і конкретні задачі, вибирати адекватні засоби їх розв'язання для досягнення результату, здійснювати необхідний самоконтроль, використовувати довідкову літературу і технічну документацію, розвивати та застосовувати у професійній діяльності свої творчі здібності.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, ел. конспект лекцій, навчальний посібник з до виконання лабораторного практикуму, презентація
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, комп'ютерний лабораторний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Ковальсько-штампувальне обладнання</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3 (5 семестр)
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології виробництва літальних апаратів
<b>Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни</b>	Гожій С.П.
<b>Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)</b>	Вивчення дисципліни базується на знаннях, які студент отримує вивчаючи такі дисципліни як “Теорія механізмів та машин”, “Інженерна та комп'ютерна графіка”, “Деталі машин”, “Механіка матеріалів та конструкцій”, “Теоретична механіка” та ін. На початку вивчення дисципліни студент повинен мати знання із опору матеріалів, матеріалознавства, гідравліки, теоретичної механіки та ін., для проектування ковальсько-штампувального обладнання необхідно мати досить широке спектр знань.
<b>Що буде вивчатися</b>	Дисципліна присвячено проектування обладнання для обробки металів тиском, і фокусується на трьох напрямках обладнання: механічні преса, гідравлічні преса та молоти. Студент вивчає конструкцію, будову, особливості розрахунку та проектування ковальського обладнання. Окрім лекційного матеріалу проводяться практичні заняття, де відбувається розрахунок та проектування обладнання, та лабораторні заняття, де студент знайомиться з реальним обладнанням зусиллям від 5 т. до 2000 т.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Основою будь-якого підприємства є обладнання, яке є у нього в наявності. Ковальсько-штампувальне обладнання разом із обладнанням для механічної обробки є основою для випуску високоякісної продукції. Як правило розуміння всіх аспектів розрахунку, особливостей проектування обладнання, дає можливість виготовити обладнання необхідне під певну операцію, що робить незалежним підприємство від зовнішніх постачальників обладнання. Також знання набуті в результаті вивчення дисципліни можна перенести на обладнання іншого напрямлення
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проектування гідравлічного та механічного пресового обладнання</li> <li>- знання дозволять спроектувати своє власне пресове обладнання</li> <li>- кінематичні розрахунки виконавчих елементів обладнання</li> <li>- розуміння принципу вибору на виробництві універсального обладнання або спеціалізованого</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Отримані знання збільшать можливості при працевлаштуванні в інжинірингових фірмах, так як дисципліна включає як проектування так і розрахунок елементів обладнання. Студент навчиться формулювати технічне завдання суміжним спеціалістам для виготовлення деталей та вузлів обладнання
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, ел. конспект лекцій, навчальний посібник з до виконання лабораторного практикуму, презентація
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, комп'ютерний лабораторний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Основи тривимірного моделювання</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3 (6 семестр)
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології виробництва літальних апаратів
<b>Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни</b>	Лисенко О.М.
<b>Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)</b>	Вивчення дисципліни базується на знаннях, які студент отримав вивчаючи такі дисципліни як "Інформатика", "Інженерна та комп'ютерна графіка", "Системи автоматизованого проектування"
<b>Що буде вивчатися</b>	На основі вивчення сучасної САД системи студенти одержать теоретичні та практичні знання та навички з конструювання та тривимірного моделювання елементів літальних апаратів та технологічного оснащення, оволодіють знаннями, які дозволять працювати із будь-якими сучасними системами тривимірного моделювання, уміння вирішувати реальні науково-технічні задачі різноманітного ступеня складності.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Відповідна теоретична та практична підготовка сприяє розширенню наукового кругозору майбутнього фахівця, забезпечує підвищення продуктивності праці за рахунок ефективного використання сучасних технічних засобів, дозволяє йому успішно опанувати суміжні спеціальності.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Знання правил побудови тривимірних об'єктів і оформлення креслень на їх основі за допомогою інтегрованих комп'ютерних технологій; фундаментальних основ, термінів та понять в процесах проектування деталей, технологічного оснащення виробництва літальних апаратів; основ створення та функціонування твердотільних; методів використання в процесі проектування основних можливостей сучасних інженерних комп'ютерних пакетів
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Створювати деталі, вузли, обладнання та оснащення, а також креслення та відповідну конструкторську документацію та аналізувати креслення загального виду, деталі, складальне креслення, специфікацію та іншу конструкторську документацію; організувати роботу в середовищах сучасних програмних пакетів; вирішувати за допомогою реальні науково-технічні задачі різноманітного ступеня складності.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, ел. конспект лекцій, навчальний посібник з до виконання лабораторного практикуму, презентація
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Високошвидкісні методи обробки металів тиском</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3 (6 семестр)
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології виробництва літальних апаратів
<b>Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни</b>	Кліско А.В.
<b>Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)</b>	Вивчення дисципліни базується на знаннях, які студент отримує вивчаючи такі дисципліни як «Механіка рідина та газів», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Деталі машин», «Механіка матеріалів та конструкцій», «Теорія пластичної деформації» та ін. На початку вивчення дисципліни студент повинен мати знання із опору матеріалів, матеріалознавства, гідравліки, теоретичної механіки та ін., для розуміння високошвидкісних методів обробки матеріалів та конструкції обладнання
<b>Що буде вивчатися</b>	В області високошвидкісних та імпульсних процесів деформування помічено зниження опору деформування та ріст пластичності матеріалу, що оброблюється. Основним фокусом дисципліни є вивчення таких процесів як високошвидкісне об'ємне штампування, штампування вибухом та електрогідроімпульсне штампування
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Низка матеріалів може оброблюватись тільки на таких високих швидкостях. Як правило це такі матеріали як уран, вольфрам тощо. Вироби які отримуються із цих матеріалів високошвидкісними методами знаходять застосування і високотехнологічних галузях промисловості таких як авіаційна, космічна, ядерна та виробів військового призначення. Знання даних процесів та вміння їх використовувати при обробці матеріалів значно розширює базові знання обробки металів тиском
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Методика проектування установок для обробки матеріалів та розрахунок необхідних параметрів процесів високошвидкісного штампування деталей. Розрахунок приводу даних установок. Методика постановки задачі для комп'ютерного моделювання високошвидкісного штампування. Розрахунок динамічної складової навантаження при високошвидкісному штампуванні. Дослідження структури металів та параметри якості виробу після обробки високошвидкісним методом штампування.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Набуті знання стануть у нагоді при працевлаштуванні на підприємства авіа та ракетобудування. Отримані знання стануть у нагоді при виготовленні біметалевих деталей, де необхідно отримати якісний з'єднання двох матеріалів. Процеси можна використовувати при деформування деталей, які мають складну геометрію, використання високошвидкісних методів зменшить кількість переходів і зменшить витрати на штампове оснащення
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, ел. конспект лекцій, навчальний посібник з до виконання лабораторного практикуму, презентація
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

Дисципліна	Гідро-пневмопривід
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3 (6 семестр)
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Технології виробництва літальних апаратів
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	Сабол С.Ф.
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Міждисциплінарні зв'язки: Дисципліна "Гідро- та пневматичний приводи" є проміжною між загальним курсом гідравліки та курсом "Ковальсько-штампувальне обладнання" розділ "Гідравлічні преси та молоти". Дисципліна базується також на таких розділах технічної механіки як "Теоретична механіка", "Опір матеріалів" і, безумовно, математика.
Що буде вивчатися	Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей: побудови гідравлічних приводів для ковальсько-пресового устаткування, узгодження параметрів приводів з конкретними типовими процесами обробки металів тиском, а також гідравлічних та пневматичних позиційних та слідкуючих приводів засобів механізації та автоматизації процесів ОМТ. Особливістю даного курсу є те, що в ньому розглядається значна кількість типів гідроприводів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Засвоєння цієї дисципліни створює теоретичну та практичну базу фахівців для використання в дипломному проектуванні та майбутній практичній роботі. Засвоєння основ проектування об'ємних гідроприводів для ковальсько-пресового устаткування, обґрунтування вибору типу приводу і його узгодження з характером технологічного процесу ОМТ,
Чому можна навчитися (результати навчання)	Вивчення дисципліни формує у студентів здатності: побудови гідравлічних приводів для ковальсько-пресового устаткування, узгодження параметрів приводів з конкретними типовими процесами обробки металів тиском, а також гідравлічних та пневматичних позиційних та слідкуючих приводів засобів механізації та автоматизації процесів ОМТ. Також в результаті вивчення студент буде знати як складати принципову гідравлічну схему приводу в цілому; розрахунки по заданому графіку технологічних навантажень та протяжністю циклу таких параметрів об'ємних гідроапаратів як зусилля, потужність. Визначення кінематичних параметрів (величини ходу робочого органу та його швидкості), продуктивності, величини тиску та потужності нагнітача, ознайомлення з особливостями об'ємного пневматичного приводу.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Набуті в результаті вивчення дисципліни знання забезпечать розширення професійних навичок студентів за обраною кваліфікацією
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, ел. конспект лекцій, навчальний посібник з до виконання лабораторного практикуму, презентація
Форма проведення занять	Лекції, лабораторний практикум
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Технології виготовлення деталей з гуми та пластмас</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4 (7 семестр)
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології виробництва літальних апаратів
<b>Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни</b>	Злочевська Н.К,
<b>Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)</b>	Дисципліна "Технологія обробки виробів з пластмас" входить в групу дисциплін конструкторсько-технологічної підготовки фахівців і відноситься до розділу вільного вибору студента на ряду з дисциплінами "Технологія гарячого штампування та КШ", "Технологія холодного штампування та КШ", "Технологія холодного об'ємного штампування" і відноситься до розділу вільного вибору студента. Вона базується на знаннях студентів, які набувають в результаті викладання дисциплін "Вища математика"; "Фізика"; "Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство"; "Металознавство"; "Гідравліка"; "Деталі машин"; "Математичні основи пластичної деформації" та інші
<b>Що буде вивчатися</b>	До змісту дисципліни входять загальні уявлення про будову та фізико-механічні властивості полімерів, на базі набутих знань по теоретичним основам течії пластмас. Розглянуто способи та методи виготовлення деталей з термореактивних та термопластичних пластмас та напівфабрикатів. Розглянуто основи проектування деталей пластмас та пресформ для їх виготовлення даються основи використання технологій обробки виробів з пластмас в наукоємному машинобудуванні.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Засвоєння цієї дисципліни створює теоретичну та практичну базу фахівців для використання в дипломному проектуванні та майбутній практичній роботі.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Формування у фахівців систематизованих знань щодо основних способів, процесів конструювання оснастки для виготовлення деталей з термопластичних та термореактивних пластмас.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Набуті в результаті вивчення дисципліни знання забезпечать розширення професійних навичок студентів за обраною кваліфікацією. Знання технології та конструювання оснащення стануть у нагоді при роботі на підприємствах, які виготовляють продукцію із полімерних матеріалів (корпуси електроніки, окремі деталі пристроїв, інтер'єри літаків тощо)
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, ел. конспект лекцій, навчальний посібник з до виконання лабораторного практикуму, презентація
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	Залік



<b>Дисципліна</b>	<b>Адитивні технології</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3 (7 семестр)
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології виробництва літальних апаратів
<b>Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни</b>	Лавріненко А.Д.
<b>Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)</b>	дисципліна орієнтована на набуття прикладних і наукових знань та умінь в сфері адитивних технологій. Дисципліна вивчається на основі знань набутих студентами в результаті вивчення таких дисциплін, як “Основи тривимірного моделювання”, “Матеріалознавство”, “Системи автоматизованого проектування”, “Програмування в процесах виробництва”
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сучасні адитивні технології, плюси та мінуси адитивних технологій, сфера використання адитивних технологій</li> <li>- методики розв'язування формалізованих задач, алгоритм функціонування адитивних технологій;</li> <li>- виробництва деталей авіа- та машинобудування адитивними технологіями</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Зараз активно розвиваються різноманітні адитивні технології, які спрямовані на створення більш складних деталей та вузлів, із одночасним зменшенням кількості деталей та вартості кінцевої продукції. Знання адитивних технологій дозволить реалізовувати конструкторські та технологічні рішення на більш високому рівні. Можливість створювати прототипи деталі значно інтенсифікує процес розробки кінцевого виробу. Набуті знання будуть використовуватись при виготовленні оснащення для процесів листового штампування та виробництва деталей із композитів
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання в тій чи іншій адитивній технології Здатність застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань Використовувати адитивні технології при виготовленні інструментів та деталей, які будуть використовуватись в низці технологічних процесів
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач. Уміти використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів Проектувати та реалізовувати технологічні процеси, використовуючи відповідне обладнання, матеріали, інструменти та методи
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, ел. конспект лекцій, навчальний посібник з до виконання лабораторного практикуму, презентація
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	Перший (бакалаврський)

<b>Дисципліна</b>	<b>Технології виготовлення деталей із композиційних матеріалів</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4 (7 семестр)
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології виробництва літальних апаратів
<b>Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни</b>	Лавріненко А.Д.
<b>Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)</b>	Для опанування дисципліни "Проектування конструкцій з композиційних матеріалів" базовими є знання з курсів "Хімія", "Основи конструкції літальних апаратів", "Матеріалознавства", "Процеси складання вузлів, агрегатів та виробів", "Технологічне обладнання в авіабудуванні". Найбільш ключові базові знання полягають на положеннях групи дисциплін матеріалознавства і технологічного спрямування.
<b>Що буде вивчатися</b>	Предметом навчальної дисципліни є процеси та технології виготовлення деталей із композитних матеріалів. Студент отримає знання щодо композитних матеріалів, технології виготовлення композитних деталей та цільове їх призначення. Складність задачі полягає в необхідності передбачати залежність властивостей виробів з композиційних матеріалів від характеристик вхідних компонентів та структурно-технологічних параметрів.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Формування у студентів знань про: структуру та властивості композиційних конструкційних матеріалів, які застосовуються в машинобудівній та аерокосмічній галузях; особливості складу та властивості композиційних конструкційних та електроізоляційних матеріалів для автомобілів, літаків, ракет та вертольотів, уявлення про технологічні процеси отримання виробів із полімерних композиційних матеріалів, технологічну оснастку для їх виготовлення
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Знання і вміння, які студенти отримують в процесі вивчення дисципліни орієнтовані на проектування конструкцій із композитних матеріалів та використання конкретної технології виготовлення, що дозволяє реалізовувати проекти елементів конструкції складних технічних об'єктів, виконувати інженерну розробку на високому кваліфікаційному рівні.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Як програмний продукт результату навчання здобувач вищої освіти набуває наступні компетентності: вміння проводити роботи з підготовки виробництва об'єктів машинобудування з використанням новітніх технологій виготовлення композитних елементів, вести кваліфікований вибір класу композитних матеріалів для елементів конструкцій різноманітних виробів техніки.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, ел. конспект лекцій, навчальний посібник з до виконання лабораторного практикуму, презентація
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Технологія холодного об'ємного штампування</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4 (7 семестр)
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології виробництва літальних апаратів
<b>Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни</b>	Калюжний В.Л.
<b>Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)</b>	Дисципліна «Технологія холодного об'ємного штампування» зв'язана з дисциплінами «Теорія та процеси гарячого штампування в авіабудуванні», «Теорія пластичної деформації», «Теорії та процеси заготівельно-штампувального виробництва», «Технологічне обладнання в авіабудуванні».
<b>Що буде вивчатися</b>	Студенти набувають знання: з технології холодного об'ємного штампування на механічних і гідравлічних пресах; з технології штампування на холодновисадочних автоматах; з основ проектування і конструювання штампів.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Технологія холодного об'ємного штампування дозволяє отримати деталі, які характеризуються високим механічними властивостями, не потребують подальшої механічної обробки та характеризуються високими зносостійкими властивостями. Отримання навичок в розробці технологій одноперехідного і багатоперехідного видавлювання стаканів, коробок, стержневих деталей з фланцями, довгих втулок; в виготовленні болтів, гвинтів, клепок, кульок і роликів.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Технології виготовлення деталей холодним об'ємним штампуванням. Визначати розміри вихідної заготовки; визначати схеми різання вихідного матеріалу на заготовки, розрахунки параметрів різання в штампах.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Розробляти схеми штампів для різання, визначати режими термічної обробки і очистки заготовок перед видавлюванням; вибирати змащенням і параметри технології покриття заготовок змащення, розробляти штампи для холодного видавлювання; робити розрахунки і конструювання основних деталей штампів; опанувати технологію виготовлення деталей на холодновисадочних автоматах
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, ел. конспект лекцій, навчальний посібник з до виконання лабораторного практикуму, презентація
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Технології оброблення на верстатах з ЧПК</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4 (8 семестр)
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технологія машинобудування
<b>Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни</b>	Кореньков В.М.
<b>Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)</b>	Дисципліна є продовженням комплексу дисциплін, пов'язаних з розробкою технологій обробки деталей. Суть дисципліни - це розробка технології та підготовка керуючих програм для верстатів з ЧПК
<b>Що буде вивчатися</b>	Вивчення можливостей верстатів з ЧПК й основних методів розробки технологічних процесів обробки деталей на верстатах з ЧПК. Вивчення способів підготовки керуючих програм для верстатів з ЧПУ й ознайомлення із системами програмування для верстатів з ЧПК.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вивчення дисципліни забезпечує формування у фахівців здатності застосовувати інформаційні та комунікаційні технології, типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	- основи досягнення точності машинобудівних виробів; основи проектування технологічних процесів механічної обробки деталей машин; теоретичні основи систем автоматизованого програмування верстатів з числовим програмним керуванням. - набуття практичних навичок роботи з системами автоматизованого програмування (САМ системами) верстатів з числовим програмним керуванням.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Визначати тип виробництва згідно діючих стандартів; проектувати типові технологічні процеси механічної обробки деталей машин; вибирати технологічні бази та розробляти схеми базування; проводити технологічні розрахунки режимів різання, норм часу, припусків тощо; проводити розрахунки техніко-економічних показників спроектованих технологічних процесів; розробляти технологічні процеси виготовлення виробів для верстатів з числовим програмним керуванням.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, ел. конспект лекцій, навчальний посібник з до виконання лабораторного практикуму, презентація
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Технології нагріву та нагрівального обладнання</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4 (8 семестр)
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології виробництва літальних апаратів
<b>Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни</b>	Горностаї В.М.
<b>Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)</b>	Дисципліна орієнтується на сучасні наукові дослідження в конструювання нагрівального обладнання яке використовується для процесів обробки металів тиском, враховує специфіку роботи базових підприємств. Дисципліна базується на знаннях, одержаних при вивченні дисциплін «Деталі машин», «Теорії та процеси гарячого штампування в авіабудування» та ін.
<b>Що буде вивчатися</b>	Метою викладання кредитного модуля є вивчення питань нагріву металу перед обробкою тиском, теоретичних основ роботи печей, конструкцій печей, методів електронагріву.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Знання отримані при вивченні цього курсу можуть бути використані в багатьох галузях сучасної промисловості, які пов'язані як із проектування нагрівального обладнання, так і використання його в процесах термічної обробки різних матеріалів. При вивченні дисципліни студент окрім теоретичних знань отримує і практичні навички за рахунок проведення лабораторних та практичних занять
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	В результаті вивчення дисципліни студенти будуть: вміти визначити необхідність застосування нагріву при обробці металів тиском; знати явища, які відбуваються в металі при нагріві, вміти застосовувати засоби для мінімізації впливу негативних явищ; знати особливості нагріву металу перед обробкою тиском; теоретичні основи роботи печей, їх конструкції; види палива та особливості їх спалювання; методи електронагріву; вміти вибрати паливо для печей, розрахувати процес горіння; виконати теоретичний розрахунок печей; підібрати конструкцію печі, призначити режими нагріву металу; визначити час нагріву заготовки, розрахувати втрати тепла при транспортуванні заготовки до ковальсько-штампувального обладнання; вибрати та розрахувати електронагрівальні пристрої
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Знання отримані при вивченні цього курсу дадуть можливість розробляти технологічні процеси виготовлення виробів гарячим штампуванням, холодним об'ємним штампуванням. Призначити режими термообробки для покращення фізико-механічних властивостей кінцевого виробу. Розробляти конструкції печей для різноманітних технологічних процесів з використанням сучасних відомостей для забезпечення максимальної енергоефективності та максимальної продуктивності при отриманні конкурентно спроможних виробів машинобудування, авіабудування, виробів спеціального призначення та ін.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, ел. конспект лекцій, навчальний посібник з до виконання лабораторного практикуму, презентація
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Фізичні основи тертя та зношування</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4 (8 семестр)
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології виробництва літальних апаратів
<b>Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни</b>	Бородій Ю.П.
<b>Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)</b>	Дисципліна орієнтується на сучасні наукові дослідження в використанні змащувальних матеріалів, створенні антифрикційних покриттів для реалізації процесів деформування різних матеріалів. Дисципліна базується на знаннях, одержаних при вивченні дисциплін «Загальна фізика», «Теорія пластичного деформування», «Хімія», «Механіка рідини та газу» та ін.
<b>Що буде вивчатися</b>	Дана дисципліна показує як описувати та враховувати явища тертя на різних рівнях. По-перше на рівні теоретичної механіки твердого тіла, - як статички так і динаміки. По-друге на трибологічному рівні вивчення процесів в контактному шарі – зокрема гідродинамічної теорії змащування та фрактального підходу до взаємодії шорохуватих поверхонь. По-третє з точки зору оптимального підбору та технологій отримання спеціальних фрикційних або антифрикційних матеріалів, в першу чергу композиційних. При цьому акцентується увага на технологіях порошкової металургії
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вирішення проблем, що пов'язані з тертям, зношування та змащенням є без перебільшення одними з ключових в сучасному авіа- та автомобілебудуванні, медицині (питання протезів як зовнішніх так і внутрішніх (наприклад, протез тазостегнового та колінного суглобів)). Зменшення тертя в процесах обробки дозволяє отримати деталі з високими параметрами якості поверхневого шару, в процесах експлуатації дозволяє збільшити ресурс експлуатації виробу за рахунок зменшення зношування частин деталей, що у контакті один з одним.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	В результаті вивчення дисципліни студент отримує знання з врахування явищ тертя при виборі та проектуванні технологічного обладнання, знання з особливостей фізичних процесів, що відбуваються в контактному шарі пари тертя
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	На основі отриманих знань студент буде вміти робити підбір оптимальних матеріалів фрикційного та антифрикційного призначення з точки зору балансу чинників експлуатації, технології отримання та економічної доцільності. Знати які антифрикційні матеріали необхідно використовувати для тих чи інших металів та матеріалів в процесах обробки тиском чи в місцях контактної взаємодії деталей виробу.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, ел. конспект лекцій, навчальний посібник з до виконання практичних занять, презентація
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік