



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# Модернізація зварювальних цехів

Шифр та назва спеціальності  
131 – Прикладна механіка

Інститут  
ННІ МІТ. Навчально-науковий інститут  
механічної інженерії і транспорту

Освітня програма  
131. Прикладна механіка

Кафедра  
Зварювання (145)

Рівень освіти  
Магістр 1,4 р.

Тип дисципліни  
Профільна підготовка, ВП11.3

Семестр  
10

Мова викладання  
Українська

## Викладачі, розробники



### МАРШУБА В'ячеслав Павлович

V'iacheslav.Marshuba@khpі.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри зварювання НТУ  
"ХПІ".

Автор та співавтор: 5 монографій, 125 наукових статей та тезисів, 8 патентів та корисних моделей, 78 методичних публікацій, 3 дистанційних курсів, викладаю такі курси: "Модернізація зварювальних цехів", "Технологічні процеси зварювального виробництва", "Основи програмування" та "Механізація, автоматизація та роботизація зварювальних процесів".

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Забезпечення необхідного рівня компетенції для вирішення професійних завдань з питань проектування нових та модернізації існуючих ділянок та цехів зварювального виробництва. Ознайомлення з основними методами проектування ділянок та цехів, обрання нового обладнання та застосування засобів механізації, автоматизації та роботизації. Освоєння основних енергетичних та технологічних можливостей при модернізації зварювальних цехів.

### Мета та цілі дисципліни

Ознайомлення з основами проектування нових ділянок та цехів зварювального виробництва, а також з методикою модернізації вже існуючих виробничих потужностей. З особливостями проектування збирально-зварювальних процесів, як частини комплексної механізації і автоматизації зварювального виробництва. Зазначеним видом професійної діяльності та відповідними професійними компетенціями у галузі проектування цехів та ділянок зварювального виробництва.

## Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, курсовий проект, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – 100 балів, з яких залік – 40 %, курсову роботу – 40 %, інші нарахування.

Заняття проводяться в навчальних аудиторіях і лабораторіях, оснащених необхідним навчальним, методичним, інформаційним, програмним забезпеченням.

У викладанні модуля передбачається з метою реалізації компетентного підходу використання активних і інтерактивних форм проведення занять: ігрові технології, тренінги, групові дискусії, розбір конкретних виробничих ситуацій, рейтингова технологія оцінювання знань студентів, інформаційно-комунікативні технології.

Консультації для студентів очної форми одержання освіти передбачаються в обсязі 20 годин на навчальну групу на кожен навчальний рік.

Консультаційна допомога здійснюється в індивідуальній, груповій, усній, дистанційної та письмовій формах.

## Компетентності

ЗК1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.

ЗК2. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК3. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК4. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК5. Здатність розробляти та управляти проектами.

ЗК6. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК7. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК1. Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування.

ФК2. Здатність критичного аналізу та прогнозування параметрів працездатності нових та існуючих механічних конструкцій, машин, матеріалів і виробничих процесів машинобудування на основі знання та використання сучасних аналітичних та/або комп'ютеризованих методів і методик.

ФК3. Застосування відповідних методів і ресурсів сучасної інженерії на основі інформаційних технологій для вирішення широкого кола інженерних задач із застосуванням новітніх підходів, методів прогнозування з усвідомленням інваріантності розв'язків.

ФК4. Здатність критичного осмислення проблем у навчанні, професійній і дослідницькій діяльності на рівні новітніх досягнень інженерних наук та на межі предметних галузей.

ФК5. Здатність поставити задачу і визначити шляхи вирішення проблеми засобами прикладної механіки та суміжних предметних галузей, знання методів пошуку оптимального рішення за умов неповної інформації та суперечливих вимог.

ФК6. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, інформаційні технології та прикладне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних і наукових завдань з прикладної механіки.

ФК7. Здатність описати, класифікувати та змодельовати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

ФК8. Здатність генерувати нові ідеї та уміння обґрунтування нових інноваційних проектів та просування їх на ринку.

ФК9. Здатність до самостійної роботи і ефективного функціонування в якості керівника групи чи структурного підрозділу при виконанні виробничих завдань, комплексних проектів, наукових досліджень. Відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди.

ФК10. Здатність зрозумілого і недвозначного донесення власних висновків, знань та пояснень до фахівців і нефахівців, зокрема і в процесі викладацької діяльності. Здатність зрозуміти роботу інших, давати і отримувати чіткі інструкції.

## Результати навчання

РН1 Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань.

РН2 Розробляти і ставити на виробництво нові види продукції, зокрема виконувати дослідно-конструкторські роботи та/або розробляти технологічне забезпечення процесу їх виготовлення.

РН3 Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектнo-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні.

РН4 Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації.

РН5 Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення.

РН6 Розробляти, виконувати та оцінювати інноваційні проекти з урахуванням інженерних, правових, екологічних, економічних та соціальних аспектів.

РН7 Зрозуміло і недвозначно презентувати результати досліджень та проектів, доносити власні висновки, аргументи та пояснення державною та іноземною мовами усно і письмово колегам, здобувачам освіти та представникам інших професійних груп різного рівня.

РН8 Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах.

РН9 Організувати роботу групи при виконанні завдань, комплексних проектів, наукових досліджень, розуміти роботу інших, давати чіткі інструкції.

РН10 Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.

РН11 Розробляти управлінські та/або технологічні рішення за невизначених умов та вимог, оцінювати і порівнювати альтернативи, аналізувати ризики, прогнозувати можливі наслідки.

РН11 Планувати і виконувати експериментальні і теоретичні дослідження у сфері прикладної механіки, аналізувати їх результати, обґрунтовувати висновки

РН12 Продемонструвати вміння виконувати моделювання, статичний та динамічний аналізи конструкцій, механізмів, матеріалів та процесів на стадії проектування з використанням сучасних комп'ютерних систем.

РН13 Продемонструвати уміння обґрунтування та оцінювання проектів, знання методик просування їх на ринку, вміння виконувати економетричну та наукометричну оцінки.

РН14 Показати знання основ організації та керування персоналом.

РН15 Продемонструвати знання структури, функціонування, технічного та програмного забезпечення інформаційно-вимірювальних комп'ютеризованих систем в машинобудівному виробництві.

РН16 Продемонструвати знання та розуміння основ організації виробничого процесу.

РН17 Продемонструвати знання організації, функціонування, технічного та програмного забезпечення інформаційно-вимірювальних комп'ютеризованих систем в наукових дослідженнях механічних систем та процесів.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 48 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 86 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Попередні дисципліни: Вступ до фаху, Металографія зварних з'єднань, Теорія процесів зварювання, Технологія та устаткування зварювання тиском, Технологія та устаткування зварювання плавленням. Наступні дисципліни: Зварювання спеціальних сталей і кольорових сплавів, Інженерія поверхні, Дипломна робота.

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться у інтерактивній формі з використанням мультимедійних технологій. На

лекціях використовується проектний підхід до навчання, ігрові методи, акцентується увага на застосуванні Інформаційних технологій у модернізації зварювальних цехів. На лабораторних заняттях використовується проектний підхід до навчання, ігрові методи, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій в модернізації зварювальних цехів.

Методи навчання і викладання, які відрізняють дисципліну: проектна і командна робота, peer-to-peer, використання певного програмного забезпечення, систем LMS (learning management systems) тощо

Навчальні матеріали доступні студентам у вигляді дистанційного курсу – "Модернізація зварювальних цехів" (<http://dl.khpi.edu.ua/course/view.php?id=372>).

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

Змістовий модуль №1

**ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ, ЩОДО МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ВИРОБНИЦТВ.**

**Тема 1. ВВЕДЕННЯ. ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ ТА МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ.**

1. Введення.
2. Зміст курсу «Модернізація зварювальних цехів».
3. Використана література.
4. Основні вимоги до проекту.
5. Види зварювальної продукції.
6. Основні поняття про зварювальні виробництва.
7. Вплив характеристик зварних виробів на особливості проектування їх виробництва: Елементи виробництва. Зв'язок основних параметрів про-дукції з принципами формування технологічних процесів. Дійсна і проектна потужність.
8. Склад, зміст і стадії розробки проекту
9. Сутність модернізації зварювального виробництва.

**Тема 2. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ І ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБ-НИЦТВА ЗВАРЮВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ.**

1. Організація зварювального виробництва.
2. Елементи, склад, тип, структура зварювального виробництва: Елементи зварювального виробництва: Склад зварювального виробництва. Тип зварювального виробництва. Структура зварювального виробництва.
3. Типи і економічні форми організації.
4. Класифікація типів виробництва за видами і кількістю продукції, що випускається. Форма власності. Економічна ефективність організації виробництва всіх форм. Вплив характеристик зварних виробів на особливості організації виробництва зварних конструкцій: Класифікація типів виробництва за видами і кількістю продукції, що випускається. Форма власності. Економічна ефективність організації виробництва всіх форм. Вплив характеристик зварених виробів на особливості організації виробництва зварних конструкцій.
5. Сучасні та інноваційні форми організації і роль НДДКР у вироб-ництві зварних конструкцій.
6. Стратегія виробничих фірм у сфері досліджень і розробок.
7. Поточкові технологічні лінії організації зварювального підприємства.

**Тема №3: КОМПЛЕКСНА МЕХАНІЗАЦІЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ.**

1. Шляхи і ефективність механізації і автоматизації виробничого процесу.
2. Основні форми та ознаки потокового виробництва в складально-зварювальних цехах.
3. Основи проектування і розрахунок параметрів потокових ліній.
4. Мета та способи синхронізації операцій потокового виробництва.
5. Визначення оптимальних величин такту, програми і серії випуску продукції.
6. Способи підвищення ступеню та рівня механізації та автоматизації виробничих операцій.

#### Тема 4. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ РОБІТ.

1. Вхідні дані для організації зварювального виробництва: Склад виробничого процесу. Документація виробничого процесу, її розробка, зміст. Склад зварювального підрозділи і його виробничі зв'язки з іншими цехами і фірмами. Екологія та техніка безпеки – місце і роль в організації зварювального виробництва.
  2. Організація складальних робіт: Екологія та техніка безпеки – місце і роль в організації зварювального виробництва.
  3. Організація зварювальних робіт: Технологічна підготовка виробництва зварних конструкцій і тих, що паяють. Основні принципи і організація технологічної підготовки.
  4. Організація заготівельних робіт: Очищення та консервація металопрокату. Дробометальна установка для очищення металопрокату. Рихтування сортового прокату. Розмітка заготовок, необхідних отворів і маркування продукції. Різка механічна і рубка. Гнуття.
  5. Організація складського господарства: Види складів. Форми їх організації. Роль організації складського господарства в технологічному процесі виготовлення зварних конструкцій. Розрахунок площ складів. Сучасні форми організації складського господарства. Вплив оптимальної організації складського господарства на організацію технологічного процесу.
  6. Організація транспортування зварних виробів: Види транспорту та вимоги до нього. Вибір транспортних засобів в залежності від можливостей підприємства, річного обсягу випуску, конфігурації і габаритів зварних виробів. Найбільш поширені форми транспортування зварних конструкцій. Перспективні види організації транспортування конструкцій. Вплив організації транспортного господарства на технологічний процес і ефективність виробничої одиниці.
- Змістовий модуль №2. ПЛАНУВАННЯ ТА РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ВИРОБНИЦТВ.

#### Тема 5. НОРМУВАННЯ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ.

1. Наукова організація та нормування праці і їх роль у розвитку виробництва.
2. Становлення і розвиток організації та нормування праці.
3. Сутність, завдання і значення наукової організації праці.
4. Трудовий процес і його основні частини.
5. Поняття трудових процесів і їх класифікація. Виробнича операція і її аналіз.
6. Методи вивчення трудових процесів і затрат робочого часу.
7. Цілі і завдання вивчення трудових процесів і затрат робочого часу.
8. Класифікація витрат робочого часу в зварювальному виробництві.
9. Хронометраж. Фотографія робочого часу.
10. Норми праці, їх структура, і класифікація.
11. Міри і норма праці. Наукове обґрунтування норм праці.
12. Види норм праці в зварювальному виробництві.
13. Методи розрахунку норм в зварювальному виробництві.
14. Основні розрахункові формули для визначення трудомісткості операційної виготовлення виробу.
15. Алгоритм розрахунку трудомісткості річної та операційної. Види робіт по визначенню норм часу за довідниками для різних операцій: Алгоритм розрахунку трудомісткості річної та операційної. Види робіт по визначенню норм часу за довідниками для різних операцій.

#### Тема 6. КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЗВАРЮВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА.

1. Різновиди виробничих програм зварювального виробництва.
2. Роль нормування робіт, що застосовуються в зварювальному виробництві, в організації технологічних процесів. Економічний розрахунок кількості основних елементів: Роль нормування робіт, що застосовуються в зварювальному виробництві, в організації технологічних процесів. Економічний розрахунок кількості основних елементів.
3. Альтернативні варіанти розміщення обладнання і працюючих.
4. Вплив потреб ринку праці на кількісний і якісний склад персоналу виробничої одиниці: Методи визначення потреб персоналу. Визначення потреби підприємства в персоналі.
5. Склад складально-зварювального цеху та його виробничий зв'язок з іншими цехами заводу.

#### Тема 7. КІЛЬКІСТЬ ОБЛАДНАННЯ ТА РОБОЧИХ МІСЦЬ.



1. Розрахунок кількості обладнання і робочих місць: Розрахунок кількості обладнання в збирально-зварювальному цеху.
2. Визначення коефіцієнта завантаження устаткування.
3. Графік завантаження обладнання на ділянці.
4. Особливості розміщення і планування побутових приміщень.
5. Критерії вибору основного, допоміжного і транспортного устаткування та розрахунок потрібної його кількості.
6. Загальні положення організації ремонтної служби: Структурні підрозділи ремонтно-механічного цеху.

#### Тема 8. ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ.

1. Типові схеми компоновок складально-зварювальних підрозділів.
2. Послідовність розміщення технологічних процесів.
3. Просторова організація заготівельних відділень складів, комор.
4. Типові схеми компоновки складально-зварювальних цехів.
5. Загальна методика та послідовність розробки плану і розрізів цеху, відділення та ділянки.
6. Розрахунок площ і планування складально-зварювальних ділянок і відділень.
7. Розрахунок площ і планування заготівельних відділень.
8. Розрахунок площ і планування цехових складів і комор.
9. Компоновання планів відділень і ділянок цеху і уточнення складу елементів виробництва.

#### Тема №9: ІННОВАЦІЙНІ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОЧИХ МІСЦЬ В ЗВАРЮВАЛЬНОМУ ВИРОБНИЦТВІ.

1. Якісна зміна ролі і значення робочих місць.
2. Вплив НТП на вимоги до дій людини.
3. Вдосконалення методів організації робочих місць на суміжних зі зварюванням технологічних процесах.
4. Підпорядкування функцій робочих місць цілям керування та маркетингу в діяльності підприємства.
5. Оцінка економічної ефективності проектних рішень.
6. Кошторис та капітальні вкладення на будівництво.
7. Цехова собівартість продукції і метод її розрахунку.

#### Теми практичних занять

Практичні заняття планом дисципліни непередбачені.

#### Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота №1: ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ЦЕХІВ І ДІЛЯНОК. СКЛАД ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ І ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА РОЗРОБКИ ДОКУМЕНТАЦІЇ.

Лабораторна робота №2: ОСОБИСТОСТІ ЗАПОВНЕННЯ МАРШРУТНОЇ КАРТИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ.

Лабораторна робота №3: ОСОБИСТОСТІ ЗАПОВНЕННЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ КАРТИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ.

Лабораторна робота №4: ОСОБИСТОСТІ ВИБОРУ ОБЛАДНЕННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ВУЗЛА.

Лабораторна робота №5: РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ РОБОЧИХ, ЩО ПРИЗНАЧЕНІ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ВИРОБНИЧОГО ЗАВДАННЯ.

Лабораторна робота №6: ПЛАНУВАННЯ СКЛАДСЬКИХ МІСЦЬ ТА АДМІНІСТРАТИВНО-ГОСПОДАРСЬКИХ ТА ПОБУТОВИХ ПРИМІЩЕНЬ ЦЕХУ.

Лабораторна робота №7: ТИПОВІ СХЕМИ СКЛАДАЛЬНО-ЗВАРЮВАЛЬНИХ ЦЕХІВ. ВИЗНАЧЕННЯ ГАБАРИТІВ ДІЛЯНКИ І РОЗТАШУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ НА НЕЇ З УРАХУВАННЯМ ВИМОГ, ЩОДО ІСНУЮЧИХ СТАНДАРТІВ.

Лабораторна робота №8: РОЗРАХУНОК ВАНТОЖОПІДЄМНИХ ТА ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ. МЕТОДИКА ОФОРМЛЕННЯ СПЕЦИФІКАЦІЙ ДО ПЛАНУВАННЯ.

#### Самостійна робота

Розробляється самостійно курсовий проект, який передбачено планом, способі його перевірки та оцінки аналогічно існуючим нормативам. Студентом також проводиться самостійна робота по підготовці до лабораторних робіт та до складання модульних контрольних робіт.

## Література та навчальні матеріали

1. Маршуба В. П. Конспект лекцій по дисципліні «Модернізація зварювальних цехів» / В. П. Маршуба. – Харків : НТУ «ХПІ», 2018. – 254 с. (Електронне видання).
2. Маршуба В. П. Навчально-методичний посібник для виконання лабораторних робіт по дисципліні «Модернізація зварювальних цехів» / В. П. Маршуба, Б. В. Сітніков. – Харків : НТУ «ХПІ», 2019. – 186 с.
3. Маршуба В. П. Навчальний посібник для самостійного виконання курсового проекту з дисципліни «Модернізація зварювальних цехів» / В. П. Маршуба, Б. В. Сітніков. – Харків : НТУ «ХПІ», 2019. – 116 с.
4. Маршуба В. П. Комплект завдань по модульній контрольній роботі №1 (Змістовий модуль 1. Загальні вимоги, щодо модернізації зварювальних виробництв) – 20 білетів. – Харків : НТУ «ХПІ», 2022. – 12 с.
5. Маршуба В. П. Комплект завдань по модульній контрольній роботі №2 (Змістовий модуль 2. Планування та розрахунок технологічних параметрів зварювальних виробництв) – 20 білетів. – Харків : НТУ «ХПІ», 2022. – 12 с.
6. Маршуба В. П. Комплект білетів для заліку – 20 білетів. – Харків : НТУ «ХПІ», 2022. – 12 с.
7. Карпенко А. С. Технологічна оснастка у зварювальному виробництві. / А. С. Карпенко. – Київ : Арістей, 2005. – 272 с.
8. Перемітько В. В. Конспект лекцій з дисципліни «Проектування зварювальних цехів» для студентів спеціальності 7.05050401 – «Технології та устаткування зварювання» / Укладачі В. В. Перемітько, Б. О. Усенко – Дніпродзержинськ: ДДТУ 2013. – 163 с.
9. Джур Є. О. Проектування машинобудівних заводів та цехів. Загальна частина: навч. посіб. / Є. О. Джур, О. В. Бондаренко. – Дніпропетровськ : Інновація, 2011. – 109 с.
10. Федоров Г. Є. Проектування ливарних цехів. Ч.1.: навчальний посібник. / Г. Є. Федоров, М. М. Ямшинський. – Київ : НТУУ «КПІ», 2009. – 486 с.
11. ДСТУ, ГОСТи та СТП, що необхідні по даній тематиці.

Основні засоби навчання:

1. Збірник плакатів:
  - «Процеси зварювання»;
  - «Зварювальні джерела живлення»;
  - «Керування процесами зварювання».
2. Обладнання лабораторії зварювання.
  - Зварювальні установки різних типів.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ (перелік інформаційних ресурсів)

1. Сайти Інтернету по тематиці дисципліни «Модернізація зварювальних цехів».
2. Маршуба В. П. Дистанційний курс по дисципліні «Модернізація зварювальних цехів» (Сертифікат : Протокол №10 Методичної ради НТУ «ХПІ» від 18.12.2018. – Харків : НТУ «ХПІ», 2018.) – <http://dl.khpi.edu.ua/course/view.php?id=231>
3. Список відео до дисципліни «Модернізація зварювальних цехів»

Тема №	Назва відео та його адреса у Інтернеті
Тема 1	Відео 1. Модернізація зварювального ділянки лінії по виробництву нержавіючих труб (лазерне зварювання). <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gQVwIsXsP9s">https://www.youtube.com/watch?v=gQVwIsXsP9s</a>
	Відео 2. ВАТ "НЕФАЗ", модернізація виробництва <a href="https://www.youtube.com/watch?v=MiuRViDsQKI">https://www.youtube.com/watch?v=MiuRViDsQKI</a>
	Відео 3. Технологія виготовлення балонів високого тиску <a href="https://www.youtube.com/watch?v=whNklPXR_LY">https://www.youtube.com/watch?v=whNklPXR_LY</a>

Тема 2	Відео 4 Прогресивна технологія зварювального виробництва в важкому машинобудуванні. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=o3Zjp90X98I">https://www.youtube.com/watch?v=o3Zjp90X98I</a>
	Відео 5. Завод Сальсксельмаш. Як працює зварювальний робот? Що таке зварювальні пости? <a href="https://www.youtube.com/watch?v=xzWeEFtxr4s">https://www.youtube.com/watch?v=xzWeEFtxr4s</a>
	Відео 6. Майстер клас по спеціальності «Зварювальне вироб-ництво» <a href="https://www.youtube.com/watch?v=DjDO2KVjQHE">https://www.youtube.com/watch?v=DjDO2KVjQHE</a>
	Відео 7. Технології зварювання та контроль зварних з'єднань <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jfgG3vlg2MY">https://www.youtube.com/watch?v=jfgG3vlg2MY</a>
Тема 3	Відео 8. Різка і зняття фасок днищ АСУ, HST Creative (Чехія) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=KZnlbxN75-Q">https://www.youtube.com/watch?v=KZnlbxN75-Q</a>
	Відео 9. Зняття фаски на верстаті газового різання. ТеплоВент-Маш <a href="https://www.youtube.com/watch?v=56pAT5tIY_w">https://www.youtube.com/watch?v=56pAT5tIY_w</a>
	Відео 10. Виробництво сферичних (торосферичних та еліптичних днищ. Частина 1. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=AmFU8AxqOqs">https://www.youtube.com/watch?v=AmFU8AxqOqs</a>
Тема 4	Відео 11. Виробництво днищ ТзОВ «TANSU» / Manufacture of bottoms Tansu Ltd. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=S4ZdoFCfltA">https://www.youtube.com/watch?v=S4ZdoFCfltA</a>
	Відео 12. Гаряче штампування сталевого листа товщиною 125 мм <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2y7oXGZSqFs">https://www.youtube.com/watch?v=2y7oXGZSqFs</a>



	Відео 13. Плазмове різання. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=nB5jOKWGOy0&amp;list=PLXUwXcrqFifBqbc5JzQ_LgTJ5pJdA7h0Q&amp;index=10">https://www.youtube.com/watch?v=nB5jOKWGOy0&amp;list=PLXUwXcrqFifBqbc5JzQ_LgTJ5pJdA7h0Q&amp;index=10</a>
	Відео 14. Машина фігурного різання труб Kistler SCM. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=h-8sLSW4tAM&amp;index=11&amp;list=PLXUwXcrqFifBqbc5JzQ_LgTJ5pJdA7h0Q">https://www.youtube.com/watch?v=h-8sLSW4tAM&amp;index=11&amp;list=PLXUwXcrqFifBqbc5JzQ_LgTJ5pJdA7h0Q</a>
	Відео 15. Вирізання квадратних отворів в трубах Kistler RSM Pipe Profile Cutting <a href="https://www.youtube.com/watch?v=q9M_y779UNk&amp;list=PLXUwXcrqFifBqbc5JzQ_LgTJ5pJdA7h0Q&amp;index=16">https://www.youtube.com/watch?v=q9M_y779UNk&amp;list=PLXUwXcrqFifBqbc5JzQ_LgTJ5pJdA7h0Q&amp;index=16</a>
	Відео 16. Технология Fronius CMT для роботизированной и механизированной сварки. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=1WU6gqUalhA">https://www.youtube.com/watch?v=1WU6gqUalhA</a>
Тема 5	Відео 17. Нормування праці <a href="https://www.youtube.com/watch?v=BpnCZxAdoDA">https://www.youtube.com/watch?v=BpnCZxAdoDA</a>
	Відео 18. Нормування праці виробничого персоналу. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ywsugiXsoZg">https://www.youtube.com/watch?v=ywsugiXsoZg</a>
	Відео 19. Розробка типового / групового технологічного процесу в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=MMFOkXjR9Yg">https://www.youtube.com/watch?v=MMFOkXjR9Yg</a>
	Відео 20. САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ 2013. Створення типового техпроцесу <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Y-DFXlgZUnM">https://www.youtube.com/watch?v=Y-DFXlgZUnM</a>
	Відео 22. 01 СПРУТ ТП. Заповнення маршрутної карти ТТП <a href="https://youtu.be/cRIgE8HwccA">https://youtu.be/cRIgE8HwccA</a>
	Відео 23. 02 СПРУТ ТП ВДС. До заповнення ТТП. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=At_q3YsdRz8">https://www.youtube.com/watch?v=At_q3YsdRz8</a>
	Відео 24. 03 СПРУТ ТП. Генерація зведених відомостей. <a href="https://youtu.be/XI4MmCfGiqY">https://youtu.be/XI4MmCfGiqY</a>
	Відео 25. Технологічний процес. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=_kKsyQ8Y3xc">https://www.youtube.com/watch?v=_kKsyQ8Y3xc</a>
	Відео 26. 03 СПРУТ ТП Техпроцес за 10 хвилин <a href="https://www.youtube.com/watch?v=M-rpq8NA29Y">https://www.youtube.com/watch?v=M-rpq8NA29Y</a>
Тема 6	Відео 27. Технологія зварювання, розрахунок режимів зварювання <a href="https://www.youtube.com/watch?v=6-gu5vO885Q">https://www.youtube.com/watch?v=6-gu5vO885Q</a>
	Відео 28. Система проектування операційного нормований технологічний процес НОРМА-ТП. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=XZlJ4Wza4mk">https://www.youtube.com/watch?v=XZlJ4Wza4mk</a>
Тема 6	Відео 29. Нормування часу "ручного дугового зварювання покриттям електрод". <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-O10eAxf7v0">https://www.youtube.com/watch?v=-O10eAxf7v0</a>
	Відео 30. Нормування часу "Збірка перед зварюванням" <a href="https://www.youtube.com/watch?v=cAjRnUv4sr0">https://www.youtube.com/watch?v=cAjRnUv4sr0</a>
	Відео 31. Нормування часу "Дугове зварювання в середовищі захисних газів" <a href="https://youtu.be/v3D4054RMX4">https://youtu.be/v3D4054RMX4</a>
	Відео 32. Розрахунок зварних швів в Inventor <a href="https://www.youtube.com/watch?v=UiVykcMCA58">https://www.youtube.com/watch?v=UiVykcMCA58</a>
	Відео 33. Розрахунок зварних кутових швів нахлесточного з'єднання (розрахунок зварних кутових швів) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=8W1iZIWP4l8">https://www.youtube.com/watch?v=8W1iZIWP4l8</a>
	Відео 34. PresentMan розрахунок кількості обладнання <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Qy2NwEZEb9o">https://www.youtube.com/watch?v=Qy2NwEZEb9o</a>
	Відео 35. Як розрахувати списочну численність працівників <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0rR_R-Wch_I">https://www.youtube.com/watch?v=0rR_R-Wch_I</a>
	Відео 36. "Завод майбутнього". Спеціальний репортаж Олексій Єгоров <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dhwkbVBH7EU">https://www.youtube.com/watch?v=dhwkbVBH7EU</a>
	Відео 37. "Этерно" - новое производство Белой металлургии <a href="https://www.youtube.com/watch?v=oqySnGFVo7k">https://www.youtube.com/watch?v=oqySnGFVo7k</a>
Тема 7	Відео 38. ЭТЕРНО. Ділянка вальцювання деталей трубопроводів. Частина I <a href="https://www.youtube.com/watch?v=9yvrAHzjzXc">https://www.youtube.com/watch?v=9yvrAHzjzXc</a>
	Відео 39. Газо полум'яна різання. Частина II. <a href="https://youtu.be/Fnze0ADq8d4">https://youtu.be/Fnze0ADq8d4</a>
	Відео 40. ЭТЕРНО. Ділянка штампування. Частина III <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ReJXgLZjNFI">https://www.youtube.com/watch?v=ReJXgLZjNFI</a>

Відео 41. ЭТЕРНО. Ділянка термічної обробки. Частина VI <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RN4emYLErO4">https://www.youtube.com/watch?v=RN4emYLErO4</a>
Відео 42. САПР Компас-3D. Проектування ділянки цеху <a href="https://www.youtube.com/watch?v=yuxA0IH4Kqw">https://www.youtube.com/watch?v=yuxA0IH4Kqw</a>

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100 балів підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку (40 %), курсового проекту (20 %) та поточного оцінювання (40 %).  
Залік: письмове завдання (по 3 запитання з теорії) та усна доповідь по цім питанням.  
Поточне оцінювання: 2 онлайн контрольні роботи (по 2 запитання з теорії по пройденому матеріалі – 20 %) та оцінювання лабораторних робіт (20 %).

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХП»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХП» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис  
19.07.2023



Завідувач кафедри  
Сергій ЛУЗАН

Дата погодження, підпис



Гарант ОП  
Олександр ШЕЛКОВИЙ