


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРЬКІСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра Зварювання  
(Назва)

« З А Т В Е Р Д Ж У Ю »

Завідувач кафедри Зварювання  
(назва кафедри )

 Сергій ЛУЗАН  
(підпис) (ініціали та прізвище)  
« 30 » серпня 2023 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Механізація, автоматизація та роботизація зварювальних процесів»  
(Назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти Другий (магістерський)  
Перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 13. Механічна інженерія  
(Шифр і назва)

спеціальність 131. Прикладна механіка  
(Шифр і назва)

спеціалізація 131-11. Зварювання, спорідненні процеси і технології  
(Шифр і назва)

освітня програма Прикладна механіка  
(назви освітніх програм спеціальностей)

вид дисципліни Дисципліни вільного вибору студента профільної підготовки  
(Загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

Форма навчання Денна  
(Денна / заочна / дистанційна)

Харків – 2023 рік

**ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ**

Робоча програма з навчальної дисципліни **«Механізація, автоматизація та роботизація зварювальних процесів»**

---

Розробники:

**Доц., к.т.н., доц. кафедри**

(Посада, наукова ступень та вчене звання)



(Підпис)

**В'ячеслав МАРШУБА**

(Ініціали та Прізвище)

(Посада, наукова ступень та вчене звання)

(Підпис)

(Ініціали та Прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

**Науково-навчального інституту механічної інженерії і транспорту**

**Зварювання**

(Назва кафедри)

Протокол від « **30** » **серпня** 20**23** року № **15**

Завідувач кафедри

**Зварювання**

(Назва кафедри)



(Підпис)

**Сергій ЛУЖАН**

(Ініціали та Прізвище)

**ЛИСТОК ПОГОДЖЕННЯ**

Шифр та назва спеціальності	ПІБ голови групи забезпечення	Підпис
<b>131. Прикладна механіка</b>	<b>Проф. Ольга Пономаренко</b>	

Голова групи забезпечення спеціальності *проф., д.т.н., проф. кафедри*  
*Ольга Іванівна Пономаренко*

« *31* » *серпня* 20*23* року

**ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ  
РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ**

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідуючого кафедри	Голова груп забезпечення спеціальностей

## **МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Мета:** Ознайомлення та освоєння студентами глибоких знань про стан і перспективи розвитку засобів механізації, автоматизації та роботизації у процесі зварювання та транспортування виробів при виробництві зварних конструкцій в енергетичній, авіаційній, суднобудівній та інших галузях машинобудування з урахуванням сучасних і перспективних завдань розвитку зварювального виробництва у країні. З ціллю покращення умов та продуктивності праці, навчити студентів на основі наукового підходу розробок та обрання технологій зварювання матеріалів та транспортування виробів, зазначеним видом професійної діяльності та відповідними професійними компетенціями навчається в ході освоєння професійного модуля повинен:

### **– м а т и п р а к т и ч н и й д о с в і д :**

- позасвоєнню знань, щодо поняття та напрямку розвитку механізації, автоматизації та роботизації при виробництві зварювальних конструкцій;
- у застосуванні різних методів, способів і прийомів по аналізу передумов механізації, автоматизації і роботизації зварювальних процесів;
- у оптимізації вибору систем механізації, автоматизації та роботизації циклу зварювання;
- застосування методів і прийомів організації праці, експлуатації обладнання, оснащення, засобів механізації, автоматизації та роботизації для підвищення ефективності виробництва;
- організації ремонту і технічного обслуговування засобів механізації, автоматизації та роботизації зварювального виробництва у єдиній системі планово-попереджувального ремонту;
- технічної підготовки по застосуванні засобів механізації, автоматизації та роботизації зварювального виробництва при виконання зварних швів та конструкцій;
- вибору обладнання, пристосувань та інструментів для забезпечення виробництва зварних з'єднань за допомогою методів по механізації, автоматизації та роботизації із заданими властивостями;
- зберігання і використання засобів механізації, автоматизації та роботизації зварювальної апаратури і інструментів в ході виконання виробничого процесу;
- забезпечення профілактики та безпеки умов праці на ділянці з застосуванням засобів по механізації, автоматизації та роботизації зварювально-різальних робіт;

### **– в м і т и :**

- організувати робоче місце зварника при застосуванні засобів механізації, автоматизації та роботизації;
- вибирати раціональний спосіб при застосуванні засобів механізації, автоматизації та роботизації при зварюванні конструкцій, оптимізація технології

з'єднання конкретної конструкції, або матеріалу;

- використовувати типові методики вибору параметрів по механізації, автоматизації та роботизації зварювальних технологічних процесів;
- застосовувати методи по встановлюванні режимів зварювання різноманітних конструкцій з урахуванням методів по механізації, автоматизації та роботизації зварювального виробництва;
- читати робочі креслення зварних конструкцій;
- розраховувати норми витрати основних і зварювальних матеріалів при застосуванні методів по механізації, автоматизації та роботизації зварювання або різання, для виготовлення зварного вузла або конструкції.

**- з н а т и :**

- види зварювальних швів, що виконується за допомогою методів по механізації, автоматизації та роботизації;
- види застосування засобів по механізації, автоматизації та роботизації зварювального устаткування, пристроїв і правила їх експлуатації;
- джерела живлення для засобів по механізації, автоматизації та роботизації обладнання;
- обладнання зварювальних постів для з урахуванням методів по механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів;
- технологічний процес підготовки деталей з застосуванням методів по механізації, автоматизації та роботизації зварювання або різання;
- основи технологічного процесу з урахуванням методів по механізації, автоматизації та роботизації при виробництві зварних конструкцій;
- основні технологічні прийоми по механізації, автоматизації та роботизації процесів зварювання сталей, чавунів і кольорових металів;
- технологію виготовлення зварних конструкцій різного класу;
- техніку безпеки проведення зварювальних робіт і заходів екологічного захисту довокілля.

**К о м п е т е н т н о с т і :**

Інтегральна компетентність:

*Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.*

Загальні 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.*

**Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

*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 :**

*PH1 Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження планування цехів, конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань;*

*PH2 Розробляти і ставити на виробництво нові види продукції, зокрема виконувати дослідно-конструкторські роботи та/або розробляти технологічне забезпечення процесу їх виготовлення;*

*PH3 Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні;*

*PH4 Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації;*

*PH5 Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення;*

*PH6 Розробляти, виконувати та оцінювати інноваційні проекти з урахуванням інженерних, правових, екологічних, економічних та соціальних аспектів;*

*PH7 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;*

*PH8 Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах;*

*PH9 Організовувати роботу групи при виконанні завдань, комплексних проектів, наукових досліджень, розуміти роботу інших, давати чіткі інструкції;*

*PH10 Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію;*

*PH11 Розробляти управлінські та/або технологічні рішення за невизначених умов та вимог, оцінювати і порівнювати альтернативи, аналізувати ризики, прогнозувати можливі наслідки.*

*PH12 Продемонструвати вміння виконувати моделювання, статичний та динамічний аналізи конструкцій, механізмів, матеріалів та процесів на стадії проектування з використанням сучасних комп'ютерних систем;*

*PH13 Продемонструвати уміння обґрунтування та оцінювання проектів, знання методик просування їх на ринку, вміння виконувати економічно-метричну та науково-метричну оцінки;*

*PH14 Показати знання основ організації та керування персоналом;*

*PH15 Продемонструвати знання структури, функціонування, технічного та програмного забезпечення інформаційно-вимірювальних комп'ютеризованих систем в машинобудівному виробництві;*

*PH16 Продемонструвати знання та розуміння основ організації виробничого процесу;*



*PH17 Продемонструвати знання організації, функціонування, технічного та програмного забезпечення інформаційно-вимірювальних комп'ютеризованих систем в наукових дослідженнях механічних систем та процесів.*

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

<b>Попередні дисципліни:</b>	<b>Наступні дисципліни:</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
Охорона праці та безпека життєдіяльності	Модернізація зварювальних цехів
Інформаційні технології в професійній діяльності	Зварювання спеціальних сталей і кольорових металів
Прикладне матеріалознавство	Здатність до зварювання конструкційних матеріалів
Хімія	
Фізика	Експериментальні методи у зварюванні
Введення до фаху	Інженерія поверхні
Металографія зварних з'єднань	Сертифікація та системи управління якістю
Теорія процесів зварювання	
Ручне дугове зварювання	Комп'ютерне проектування складних механічних об'єктів та систем
Технологічні процеси зварювання виробництва	Курсовий проект
	Дипломний проект

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(Розділ навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS*	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні заняття студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття, (годин)	Самостійні заняття (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
II	120/4,0	48	72	48	—	—	3 (Р) робота	—	2	—

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 40 (%):

(Орієнтовно кількість годин аудиторних занять в одному кредиті ЄКТС для денної форми навчання може становити від 50 до 33 відсотків).

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Види навчальних занять	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
			<b><u>Змістовий модуль №1</u></b> <b><u>МЕХАНІЗАЦІЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ</u></b> <b><u>ЗВАРЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ</u></b>	
1.	Л	2	<p><b><u>Тема №1. ВСТУП.МЕХАНІЗАЦІЯ, АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА РОБОТИЗАЦІЯ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ.</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зміст курсу «Механізація, автоматизація та роботизація зварювальних процесів».</li> <li>2. Використана література.</li> <li>3. Вступ.</li> <li>4. Історія розвитку видів механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</li> <li>5. Загальна характеристика механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</li> <li>6. Класифікація основних видів механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</li> <li>7. Загальні методи захисту від ураження при різних видах механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</li> <li>8. Сучасний стан та перспективи розвитку видів механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</li> </ol>	[1-4]; [6-8]; [9-14].
2.	Л	2	<p><b><u>Тема 2. КЛАСИФІКАЦІЯ, МЕТОДИ ЗАХИСТУ, СУЧАСНИЙ СТАН У ЗВАРЮВАЛЬНОМУ ВИРОБНИЦТВІ.</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Класифікація основних видів механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</li> <li>2. Загальні методи захисту від ураження при різних видах механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) <i>Основні поняття, терміни та визначення в сфері охорони праці.</i></li> <li>б) <i>Основні причини виробничого травматизму і професійних захворювань та заходи щодо їх запобігання.</i></li> </ol> </li> <li>3. Сучасний стан та перспективи розвитку видів механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</li> </ol>	[4]; [7]; [9]; [12].
3.	Л	2	<p><b><u>Тема №3. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ РОЗВИТКУ МЕХАНІЗАЦІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЇ ЗВАРЮВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА.</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Основні поняття розвитку механізації і авто-</li> </ol>	[4]; [7]; [9]; [12].

1	2	3	4	5
			<p>матизації виробництва:види, категорії, стадії.</p> <p>2. Основні види механізації і автоматизації і їх характеристика:</p> <p>а) <i>Основні види механізації і автоматизації;</i>  б) <i>Характеристики механізації (автоматизації);</i>  в) <i>Якісні характеристики стану механізації (автоматизації);</i>  г) <i>Рівень механізації.</i></p> <p>3. Основні категорії механізації і автоматизації і їх характеристика:</p> <p>а) <i>Основні показники;</i>  б) <i>Допоміжні показники;</i>  в) <i>Показники зміни стану.</i></p> <p>4. Основні стадії механізації і автоматизації і їх характеристика</p> <p>5. Поняття і визначення механізації та автоматизації технологічних процесів:</p> <p>а) <i>Засоби технологічного оснащення при механізації (автоматизації).</i></p> <p>6. Основні напрямки розвитку науково-технічного прогресу.</p>	
4-5.	Л	4	<p><b><u>Тема №4. КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ВИРОБНИЦТВА І ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕДУМОВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА РОБОТИЗАЦІЇ.</u></b></p> <p>1. Основні терміни зварювального виробництва.</p> <p>2. Зміст і завдання аналізу виробничої програми.</p> <p>3. Техніко-економічна ефективність впровадження механізації, автоматизації та роботизації.</p> <p>4. Поняття про терміни окупності устаткування для механізації, автоматизації та роботизації зварювального виробництва;</p> <p>5. Показники рівня механізації.</p> <p>6. Основні системи автоматичного керування циклом виробництва.</p> <p>7. Загальне відомості об системах автоматики, їх класифікація та призначення:</p> <p>а) <i>Класифікація підсилювачів;</i>  б) <i>Напівпровідникові і магнітні підсилювачі;</i>  в) <i>Підсилювачі електричних сигналів;</i>  г) <i>Одно каскадні підсилювачі.</i></p> <p>8. Визначення автоматичного циклу, класифікація САУ і їхні переваги й недоліки.</p>	[1-4]; [6-14].
6-8.	Л	6	<p><b><u>Тема №5. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ВИБІР ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА.</u></b></p> <p>1. Уявлення про різні види обладнання, області їх застосування.</p> <p>2. Показники видів обладнання; вибір видів</p>	[1-4]; [6-8]; [9-11].

		<p>обладнання; класи обладнання.</p> <p>3. Вибір обладнання відповідно до технологічного процесом виготовлення зварної конструкції.</p> <p>4. Поняття про різні види обладнання. Загальна характеристика, області застосування, коефіцієнти продуктивності обладнання:</p> <p>а) <i>Поняття про різні види обладнання;</i></p> <p>б) <i>Загальна характеристика, області застосування, коефіцієнти продуктивності обладнання.</i></p> <p>5. Поняття про різні види зварювальних установок:</p> <p>а) <i>Установки для автоматичного зварювання листових полотниць;</i></p> <p>б) <i>Установки для автоматичного зварювання балок і колон;</i></p> <p>в) <i>Установки з підвісними зварювальними голівками;</i></p> <p>г) <i>Установки із самохідними зварювальними голівками;</i></p> <p>д) <i>Установки для автоматичного зварювання циліндричних котлів цистерн;</i></p> <p>е) <i>Установки для зварювання поздовжніх швів циліндричних танків;</i></p> <p>ж) <i>Установки для зварювання кільцевих швів циліндричних танків;</i></p> <p>з) <i>Установки із центровими обертачами.</i></p> <p>6. Переносні апарати, установлені безносередньо на виріб, що зварюється.</p> <p>7. Установки із самохідними візками:</p> <p>а) <i>Установка для зварювання котлів цистерн;</i></p> <p>б) <i>Установки для зварювання кільцевих і поздовжніх швів циліндричних котлів цистерн.</i></p> <p>8. Верстати для автоматичного зварювання:</p> <p>а) <i>Універсальний верстат уд 123 для дугового зварювання у вуглекислому газі;</i></p> <p>б) <i>Верстат СТС-2М для складання й автоматичного зварювання таврових балок.</i></p>	
9-10.	Л	<p><b><u>Тема №6. КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ВИРОБНИЦТВА І ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕДУМОВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА РОБОТИЗАЦІЇ.</u></b></p> <p>1. Уявлення про техніко-економічної ефективності впровадження автоматизації.</p> <p>2. Поняття про терміни окупності устаткування для автоматизації та механізації зварювального виробництва.</p> <p>3. Показники рівня механізації.</p> <p>4. Розрахунок рівні механізації при введенні механізованих способах зварювання.</p> <p>5. Техніко-економічна ефективність впровадження автоматизації, механізації.</p> <p>6. Основні умови проведення механізації та</p>	[4]; [7]; [9-10]; [12-14].

			автоматизації. 7. Розрахунок економічної доцільності впровадження автоматизованого обладнання.	
11-12.	Л	4	<p><b><u>Тема №7. ОСНОВНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ЦИКЛОМ ЗВАРЮВАННЯ.</u></b></p> <p>1. Уявлення про системи автоматичного керування, системах автоматики. 2. Загальна уява про системи автоматики, їх класифікація та призначення. 3. Визначення автоматичного циклу, класифікація САЦ і їхні переваги й недоліки. 4. Термічний цикл зварювання і структура зварного з'єднання. 5. Робочий цикл зварювання. 6. Застосування САЦ, САК, САР. 7. Основні системи автоматичного керування циклом виробництва. 8. Завдання динаміки САР.</p>	4]; [7]; [9]; [10].
13.	Л	2	<p><b><u>Тема №8. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ТЕОРІЇ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ.</u></b></p> <p>1. Перетворення Лапласу і Фур'є. Типовий вплив: а) <i>Перетворення Лапласа;</i> б) <i>Властивості перетворення Лапласа;</i> в) <i>Перетворення Фур'є;</i> г) <i>Властивості перетворення Фур'є.</i> 2. Лінійні диференціальні рівняння динаміки САР: а) <i>Генератор;</i> б) <i>Двигун;</i> в) <i>Тахогенератор;</i> г) <i>Вузол порівняння.</i> 3. Поняття про передавальної функції ланки і системи. 4. Структурні схеми САР та їх перетворення. Критерії стійкості: а) <i>Еквівалентні перетворення структурних схем.</i> 5. Методика побудови перехідного процесу: а) <i>Принцип суперпозиції (накладення).</i> 6. Коригувальні елементи САР.</p>	
14-16.	Л	6	<p><b><u>Тема №9. МЕХАНІЗАЦІЯ І АВТОМАТИЗАЦІЯ ЗАГОТІВЕЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ.</u></b></p> <p>1. Уявлення про види заготівельного обладнання. 2. Уявлення про види автоматизованих ліній. 3. Методи очищення металів. 4. Дрібометальне і хімічне очищення стали. 5. Основні групи заготівельного обладнання.</p>	4]; [7]; [9]; [11-14].

			<p>6. Призначення складально-зварювальної оснастки.</p> <p>7. Типи складально-зварювального оснащення:</p> <p>а) <i>Складальні пристрої;</i></p> <p>б) <i>Пристрої для повороту і переміщення зварюваних виробів;</i></p> <p>в) <i>Пристрої для установалення і переміщення зварювальних апаратів.</i></p> <p>8. Підбір обладнання для правлення, розмітки, різання металу:</p> <p>а) <i>Устаткування для правлення;</i></p> <p>б) <i>Розмітка та маркування;</i></p> <p>в) <i>Устаткування для різання.</i></p> <p>9. Обладнання для редагування (гнуття) прокату.</p> <p>10. Комплексна механізація і автоматизація заготівельних операцій.</p>	
17.	Л	2	<p><b><u>Тема №10. МЕХАНІЗАЦІЯ І АВТОМАТИЗАЦІЯ ЗАВАНТАЖЕННЯ І ВИВАНТАЖЕННЯ.</u></b></p> <p>1. Уявлення про завантажувальні пристрої.</p> <p>2. Завантажувальні пристрої магазинного та бункерні типу.</p> <p>3. Завантажувальні пристрої: механізми відведення та знімання заготовок.</p> <p>4. Уміння обирання завантажувальних пристроїв.</p> <p>5. Завдання механізації і автоматизації завантаження і вивантаження заготовок, деталей.</p> <p>6. Автоматична і напівавтоматична подача в робочу зону.</p> <p>7. Заходи з техніки безпеки та пожежної безпеки при механізації і автоматизації завантаження і вивантаження.</p>	[4]; [7]; [9]; [10-14].
			<p><b><u>Змістовий модуль №2</u></b></p> <p><b><u>МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ МЕХАНІЗАЦІЇ, АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА РОБОТИЗАЦІЇ</u></b></p>	
18-20.	Л	4	<p><b><u>Тема №11. МЕХАНІЗАЦІЯ, АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА РОБОТИЗАЦІЯ СКЛАДАННЯ ЗВАРЮВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ.</u></b></p> <p>1. Уявлення про механізацію і автоматизацію складання</p> <p>а) <i>Елементи процесу автоматичного складання..</i></p> <p>2. Характеристика зварювального обладнання.</p> <p>3. Базування деталей. Установчі технологічні бази:</p> <p>а) <i>Типові схеми базування і вибір баз;</i></p> <p>б) <i>Розробка принципової схеми пристосування.</i></p> <p>4. Установчі елементи.</p> <p>5. Вибір технологічних баз деталей.</p> <p>6. Вибір настановні та затискних елементів.</p>	[4]; [7]; [9]; [10-14].

1	2	3	4	5
			<p>7. Розрахунки притискних елементів.  8. Основні стадії складання.  9. Характеристика зварювального устаткування.  10. Елементи зварювального устаткування і їх призначення при складанні.  11. Установчі елементи: фіксатори, упори, призми, шаблони, наполегливі гнізда.  12. Ручні притиски і їх конструкції.  13. Механізовані притиски і затискні пристрої.  14. Розрахунок притискних пристроїв.  15. Обладнання для збірки плоских листових конструкцій, циліндричних конструкцій.  16. Центратори зовнішні і внутрішні для збірки труб діаметром понад 100 мм.  17. Оснащення і обладнання для збирання блоків, рамних і гранчастих конструкцій.  18. Універсальні розбірні пристосування, нормалізовані вузли.</p>	
21-23.	Л	6	<p><b><u>Тема №12. МЕХАНІЗАЦІЯ, АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА РОБОТИЗАЦІЯ ЗВАРЮВАННЯ.</u></b></p> <p>1. Компонування зварювальних установок з типового механічного та електротехнічного обладнання.  2. Уявлення про механізацію і автоматизацію зварювання.  3. Обладнання поворотний і неповоротний; обладнання для ущільнення стиків.  4. Вибір обладнання для установки виробів у зручне положення для зварювання; обладнання для переміщення зварювальних апаратів.  5. Устаткування неповоротне та поворотне.  6. Класифікація маніпуляторів, обертачів, позиціонерів, кантувачів. Види, сфера застосування, схеми, розрахунок:  7. Устаткування для підйому і переміщення зварників: підйомники, майданчики, ліфти:  а) Підйомно-поворотні колони.  8. Устаткування для ущільнення стиків: кільцевих і поздовжніх. Пристрої з флюсовими подушками і металевими підкладками.  9. Устаткування для розміщення і переміщення зварювальних апаратів: колони, візки.  10. Спеціальні пристрої: комплексні механізовані установки для зварювання:  а) Безцентрові кантувачі;  б) Ланцюгові кантувачі;  в) Важильно-домкратні кантувачі;  г) Важильно-книжкові кантувачі.  11. Розрахунок роликів стендів.  12. Флюсоподаючі пристрої.  13. Згинально-зварювальні або вальце-зварю-</p>	[4]; [5-8]; [10-14].



1	2	3	4	5
			<p>вальні машини.</p> <p>14. Складально-зварювальні комбайни для виробництва балок.</p>	
24-25.	Л	4	<p><b><u>Тема №13. МЕХАНІЗАЦІЯ, АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА РОБОТИЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ ОПЕРАЦІЙ І ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ.</u></b></p> <p>1. Уявлення про механізації і автоматизації підйомно-транспортного обладнання.</p> <p>2. Універсальне вантажопідйомне обладнання; класифікацію, область застосування.</p> <p>3. Спеціальні підйомно-транспортні засоби, що застосовуються в складально-зварювальному виробництві.</p> <p>4. Вибір підйомно-транспортне обладнання.</p> <p>5. Засоби для переміщення заготовок зварних вузлів.</p> <p>6. Універсальні вантажопідйомні пристрої, їх класифікація та область застосування.</p> <p>7. Електроталі, мостові крани, спеціальні підйомно-транспортні засоби: чотирьох крюковий кран.</p> <p>8. Візки для транспортування листів.</p> <p>9. Конвеєри: стрічкові, роликові, крокові, штангові, що штовхають. Їх призначення, пристрій, недоліки.</p>	[1-4]; [6-8]; [10-13].
26.	Л	2	<p><b><u>Тема №14. АВТОМАТИЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ І БЛОКУВАННЯ.</u></b></p> <p>1. Уявлення про основні поняття, визначення та регульованих величин об'єкта регулювання;</p> <p>2. Функціональні схеми систем автоматичного регулювання З АР, її основні елементи та класифікація.</p> <p>3. Вибір системи регулювання зварювальних процесів для параметрів режимів зварювання та орієнтування робочого органу при зварюванні.</p> <p>4. Основні поняття і визначення: регульована величина, об'єкт регулювання.</p> <p>5. Функціональна схема системи автоматичного регулювання САР: її основні елементи, класифікація САР.</p> <p>6. Системи регулювання зварювальних процесів, параметрів режимів зварювання, орієнтування робочого органу при зварюванні:</p> <p>а) Саморегулювання дуги з плавким електродом;</p> <p>б) Системи автоматичного регулювання дугового зварювання;</p> <p>в) Системи автоматичного регулювання довжини дуги;</p> <p>г) Системи автоматичного регулювання вильо-</p>	[1-4]; [6-8]; [10-12].

1	2	3	4	5
			ту (АРВ) електрода; д) Автоматизація керування положенням зварювального пальника при зварюванні і наплавленні.	
27-28.	Л	4	<b><u>Тема №15. МАШИНИ, НАПІВАВТОМАТИ, АВТОМАТИ І ЛІНІЇ ЗВАРЮВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА.</u></b> 1. Уявлення про машинах, напівавтоматах, автоматах зварювального виробництва. 2. Структурні схеми комплексних механізованих і автоматичних ліній. 3. Типи автоматичних ліній для складання і зварювання циліндричних виробів, труб, балок. 4. Визначення і структурна схема комплексних механізованих і автоматичних ліній. 5. Типи автоматичних ліній, їх конструкція і технічні особливості. 6. Автоматичні лінії складання і зварювання циліндричних виробів, балок. Принцип їх роботи.	[1-4]; [6-8]; [10].
29-30.	Л	4	<b><u>Тема №16. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ЩОДО ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ ДЛЯ ЗВАРЮВАННЯ.</u></b> 1. Уявлення щодо застосування промислових роботів для зварювання, збирання та транспортування. 2. Призначення і класифікацію промислових роботів. 3. Класифікація роботів за ступенем спеціалізації, по системі координатних переміщень, числу ступенів рухливості і мобільності, вантажопідйомності і конструктивним виконанням. 4. Класифікація роботів за спеціалізацією; системі координатних переміщень, числу ступенів рухливості і мобільності, вантажопідйомності і конструктивному виконанню.	[1-4]; [6-8]; [9-10].
31-32.	Л	4	<b><u>Тема №17. ОСНОВНІ КОНСТРУКЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ.</u></b> 1. Уявлення про конструкцію промислових роботів для зварювання. 2. Конструкція підлогових роботів, роботів з висувною рукою. 3. Вибір промислових роботів для зварювання: а) Структура промислових роботів; б) Класифікація маніпуляторів. 4. Покриття для роботи з висувною рукою. 5. Захватні пристрої зварювальних роботів. 6. Приводи і елементи автоматичних зварювальних роботів.	[1-4]; [6-14].
<b>Разом:</b>		<b>64</b>		

**Примітки:**

1. Номер семестру вказують, якщо дисципліна викладається у декількох семестрах.
2. У показнику «Разом (годин)» кількість годин буде відрізнятися від загальної кількості

аудиторних годин на кількість годин, що відведена на вивчення тем та питань, які вивчаються студентом самостійно (п. 3 додатку 8).

3. У графі 5 вказується номер відповідно до Додатку 14.

## САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п.	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1.	Опрацювання лекційного матеріалу.	22
2.	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.	22
3.	Підготовка до лабораторних робіт	16
4.	Робота над завданням РЕ	13
5.	Інші види самостійної роботи.	7
<b>Разом:</b>		<b>80</b>

## ИНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

№ з/п.	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	2	3
1.	<p><b>Реферат на теми:</b></p> <p>1. Системи автоматичного циклу у зварювальному виробництві їх переваги та недоліки.</p> <p>2. Види заготівельного обладнання у зварювальному виробництві та перспективи їх застосування.</p> <p>3. Сучасний стан та перспективи розвитку видів механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</p> <p>4. Застосовування систем автоматичного циклу, систем автоматичного контролю та систем автоматичного регулювання в механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</p> <p>5. Класифікація основних видів механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</p> <p>6. Показники видів обладнання; вибір видів обладнання; класи обладнання у зварювальному виробництві.</p> <p>7. Класифікація систем автоматичного керування та систем автоматики у зварювальному виробництві і їх переваги та недоліки.</p> <p>8. Виправлення прокату у зварювальному виробництві. Обладнання для редагування прокату його переваги та недоліки.</p> <p>9. Основні групи та види заготівельного обладнання у</p>	На 15-16 тижні

1	2	3
	<p>зварювальному виробництві, його переваги та недоліки.</p> <p>10. Визначення автоматичного циклу, класифікація систем автоматичного керування у зварювальному виробництві та їх переваги та недоліки.</p> <p>11. Системи автоматичного керування та системи автоматики у зварювальному виробництві, їх переваги та недоліки.</p> <p>12. Загальна характеристика та області застосування обладнання для механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</p> <p>13. Загальні методи захисту від ураження при застосуванні різних видів обладнання для механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</p> <p>14. Основні стадії механізації, автоматизації та роботизації у зварювальному виробництві на сучасному рівню розвитку наукову прогресу.</p> <p>15. Основні напрямки науково-технічного прогресу в розвитку в механізації, автоматизації та роботизації у зварювальному виробництві.</p>	
<b>Разом:</b>		6

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ

(надається опис методів навчання)

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

У викладанні професійного 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 учнів, інформаційно-комунікативні технології.

Консультації для учнів 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.

Освоєння даного модуля передуює вивчення дисциплін:

–**загального гуманітарного та соціально-економічного циклу:** «Основи філософії», «Історія», «Психологія спілкування», «Іноземна мова», «Фізична культура».

–**математичного і загального природничого циклу:** «Математика», «Фізика», «Інформатика».

–**професійного циклу:** «Технічна механіка», «Інженерна графіка», «Матеріалознавство», «Електротехніка та електроніка», «Метрологія, стандартизація та сертифікація», «Безпека життєдіяльності», «Введення до фаху», «Прикладне матеріалознавство», «Металографія зварних з'єднань».

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

(надається опис методів контролю)

Перевірка освоєння виду професійної діяльності передбачає перевірку освоєння необхідних для даної професійної діяльності професійних і загальних компетенцій.

Робоча програма містить перелік результатів освоєння даного модуля (професійних і загальних компетенцій); опис основних показники оцінки результату, а також вказівку конкретних форм і методів контролю і оцінки результатів.

Оцінка якості освоєння дисципліни проводиться за результатами наступних контролюючих заходів (див. табл. нижче).

Для оцінки якості освоєння дисципліни при проведенні контролюючих заходів передбачені наступні засоби (фонд оціночних засобів):

Контролюючі заходи	Результати навчання з дисципліни
1	2
Захист звітів виконаних лабораторних робіт	По рейтинговій системі в балах

1	2
Аналіз підготовлених рефератів або інших індивідуальних робіт	По рейтинговій системі в балах
За рейтинговою системою в балах	
Тестування (модульні контрольні роботи)	
Іспит	

1. Контрольні питання, що задаються при виконанні і захисту лабораторних робіт (наприклад):

- Класифікація систем автоматичного керування;
- Принципи автоматичного регулювання;
- Системи напрямку електрода по стику при дугового зварювання;
- Системи керування джерелами живлення зварювальної дуги;

2. Питання, що виносяться на іспити (приклад питань у квитку):

- Типові регулятори часу і циклу зварювання;
- Автоматичні оптико-телевізійні системи, що стежать з використанням ЕОМ;
- Сучасні засоби та прилади для керування процесом електрошлакового зварювання.

### ПИТАННЯ, ЩОДО МОДУЛЬНИХ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Коли проводяться (№ занять)	Варіанти і зміст модульних контрольних робіт	Строки проведення(на якому тижні семестру)
1	2	3
1	<b><u>Модульна контрольна робота №1</u></b> <b><u>МЕХАНІЗАЦІЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ</u></b> <b><u>ЗВАРЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ</u></b>	8
2	<b><u>Варіант №1</u></b> 1. Загальна характеристика механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів. 2. Загальна характеристика, області застосування, коефіцієнти продуктивності обладнання. 3. Виправлення прокату. Обладнання для редагування прокату. <b><u>Варіант №2</u></b> 1. Класифікація основних видів механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів. 2. Уявлення про техніко-економічної ефективності впровадження автоматизації. 3. Поняття про терміни окупності устаткування для автоматизації та механізації зварювального виробництва.	На 8-му тижні

1	2	3
	<p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №3</u></b></p> <p>1. Загальні методи захисту від ураження при різних видах механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</p> <p>2. Поняття про терміни окупності устаткування для автоматизації та механізації зварювального виробництва.</p> <p>3. Основні групи заготівельного обладнання.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №4</u></b></p> <p>1. Сучасний стан та перспективи розвитку видів механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</p> <p>2. Показники рівня механізації.</p> <p>3. Класифікація основних видів механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №5</u></b></p> <p>1. Сучасний стан та перспективи розвитку видів механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</p> <p>2. Показники рівня механізації.</p> <p>3. Класифікація основних видів механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №6</u></b></p> <p>1. Основні види механізації і автоматизації і їх характеристика.</p> <p>2. Техніко-економічна ефективність впровадження автоматизації, механізації.</p> <p>3. Поняття про терміни окупності устаткування для механізації, автоматизації та роботизації зварювального виробництва.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №7</u></b></p> <p>1. Основні категорії механізації і автоматизації і їх характеристика.</p> <p>2. Основні умови проведення механізації та автоматизації.</p> <p>3. Вибір обладнання відповідно до технологічного процесом виготовлення зварної конструкції.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №8</u></b></p> <p>1. Основні стадії механізації і автоматизації і їх характеристика.</p> <p>2. Розрахунок економічної доцільності впровадження автоматизованого обладнання.</p> <p>3. Загальна характеристика, області застосування, коефіцієнти продуктивності обладнання.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №9</u></b></p> <p>1. Поняття і визначення механізації та автоматизації технологічних процесів.</p> <p>2. Уявлення про системи автоматичного керування, системах автоматики.</p> <p>3. Поняття про терміни окупності устаткування для автоматизації та механізації зварювального виробництва.</p>	



1	2	3
	<p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №10</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні напрямки розвитку науково-технічного прогресу.</li> <li>2. Загальна уява про системи автоматики, їх класифікація та призначення.</li> <li>3. Визначення автоматичного циклу, класифікація систем автоматичного циклу і їхні переваги й недоліки.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №11</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Техніко-економічна ефективність впровадження механізації, автоматизації та роботизації.</li> <li>2. Визначення автоматичного циклу, класифікація систем автоматичного циклу і їхні переваги й недоліки.</li> <li>3. Уявлення про системи автоматичного керування, системах автоматики.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №12</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поняття про терміни окупності устаткування для механізації, автоматизації та роботизації зварювального виробництва.</li> <li>2. Застосування систем автоматичного циклу, систем автоматичного контролю, систем автоматичного регулювання.</li> <li>3. Показники рівня механізації.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №13</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Показники рівня механізації.</li> <li>2. Основні системи автоматичного керування циклом виробництва.</li> <li>3. Застосування систем автоматичного циклу, систем автоматичного контролю, систем автоматичного регулювання.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №14</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні системи автоматичного керування циклом виробництва.</li> <li>2. Уявлення про види заготівельного обладнання.</li> <li>3. Загальні методи захисту від ураження при різних видах механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №15</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Загальні відомості про системи автоматики, їх класифікація та призначення.</li> <li>2. Уявлення про види автоматизованих ліній.</li> <li>3. Вибір обладнання відповідно до технологічного процесу виготовлення зварної конструкції.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №16</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Визначення автоматичного циклу, класифікація САУ і їхні переваги й недоліки.</li> <li>2. Механічне і хімічне очищення стали.</li> <li>3. Основні поняття розвитку механізації і автоматизації виробництва: види, категорії, стадії.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №17</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уявлення про різні види обладнання, області їх застосування.</li> </ol>	

1	2	3
	<p>2. Підбір обладнання для правки, розмітки, різання металу.</p> <p>3. Поняття про терміни окупності устаткування для механізації, автоматизації та роботизації зварювального виробництва.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №18</u></b></p> <p>1. Показники видів обладнання; вибір видів обладнання; класи обладнання.</p> <p>2. Основні групи заготівельного обладнання.</p> <p>3. Сучасний стан та перспективи розвитку видів механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №19</u></b></p> <p>1. Вибір обладнання відповідно до технологічного процесу виготовлення зварної конструкції.</p> <p>2. Методи очищення металевих виробів.</p> <p>3. Загальні методи захисту від ураження при різних видах механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №20</u></b></p> <p>1. Поняття про різні види обладнання.</p> <p>2. Виправлення прокату. Обладнання для редагування прокату.</p> <p>3. Поняття про терміни окупності устаткування для автоматизації та механізації зварювального виробництва.</p>	
	<p><b><u>Змістовий модуль №2</u></b></p> <p><b><u>МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ МЕХАНІЗАЦІЇ, АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА РОБОТИЗАЦІЇ</u></b></p>	
2	<p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №1</u></b></p> <p>1. Завантажувальні пристрої магазинного та бункерні типу. Принцип їх роботи</p> <p>2. Устаткування для розміщення і переміщення зварювальних апаратів: колони, візки.</p> <p>3. Призначення і класифікацію промислових роботів.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №2</u></b></p> <p>1. Завантажувальні пристрої: механізми відведення та знімання заготовок.</p> <p>2. Спеціальні пристрої: комплексні механізовані установки для зварювання.</p> <p>3. Типи автоматичних ліній для складання і зварювання циліндричних виробів, труб, балок. Принцип їх роботи.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №3</u></b></p> <p>1. Автоматична і напівавтоматична подача в робочу зону.</p> <p>2. Роликові стенди, їх конструкція, розрахунок і вибір. Принцип їх роботи.</p> <p>3. Електроталі, мостові крани, спеціальні підйомно-</p>	<p><b>На 16-м тижні</b></p>

1	2	3
	<p>транспортні засоби: чотирьох крюковий кран.</p> <p><b><u>Варіант №4</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Базування деталей. Установчі технологічні бази.</li> <li>2. Універсальне вантажопідйомне обладнання; класифікацію, область застосування.</li> <li>3. Устаткування для ущільнення стиків: кільцевих і поздовжніх. Пристрої з флюсовими подушками і металевими підкладками.</li> </ol> <p><b><u>Варіант №5</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установчі елементи: фіксатори, упори, призми, шаблони, наполегливі гнізда</li> <li>2. Спеціальні підйомно-транспортні засоби, що застосовуються в складально-зварювальному виробництві.</li> <li>3. Типи автоматичних ліній для зварювання, їх конструкція і технічні особливості.</li> </ol> <p><b><u>Варіант №6</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вибір технологічних баз деталей.</li> <li>2. Засоби для переміщення заготовок зварних вузлів.</li> <li>3. Конвеєри: стрічкові, роликові, крокові, штангові, що штовхають. Їх призначення, пристрій, недоліки.</li> </ol> <p><b><u>Варіант №7</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вибір настановні та затискних елементів.</li> <li>2. Універсальні вантажопідйомні пристрої, їх класифікація та область застосування.</li> <li>3. Класифікація, маніпулятори, обертачі, позиціонери, кантувачі. Види, сфера застосування, схеми.</li> </ol> <p><b><u>Варіант №8</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні стадії складання виробів перед зварюванням.</li> <li>2. Універсальні вантажопідйомні пристрої, їх класифікація та область застосування.</li> <li>3. Устаткування для розміщення і переміщення зварювальних апаратів: колони, візки.</li> </ol> <p><b><u>Варіант №9</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установчі елементи: фіксатори, упори, призми, шаблони, наполегливі гнізда.</li> <li>2. Візки для транспортування листів.</li> <li>3. Обладнання для збірки плоских листових конструкцій, циліндричних конструкцій.</li> </ol> <p><b><u>Варіант №10</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ручні притиски і їх конструкції. Призначення та принцип їх роботи.</li> <li>2. Конвеєри: стрічкові, роликові, крокові, штангові, що штовхають. Їх призначення, пристрій, недоліки.</li> <li>3. Центратори зовнішні і внутрішні для збірки труб діаметром понад 100 мм.</li> </ol> <p><b><u>Варіант №11</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механізовані притиски і затискні пристрої. Призначення та принцип їх роботи.</li> </ol>	

1	2	3
	<p>2. Структурні схеми комплексних механізованих і автоматичних ліній.</p> <p>3. Класифікація, маніпулятори, обертачі, позиціонери, кантувачі. Види, сфера застосування, схеми.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №12</u></b></p> <p>1. Обладнання для збірки плоских листових конструкцій, циліндричних конструкцій.</p> <p>2. Типи автоматичних ліній для складання і зварювання циліндричних виробів, труб, балок.</p> <p>3. Вибір настановних та затискних елементів.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №13</u></b></p> <p>1. Центратори зовнішні і внутрішні для збірки труб діаметром понад 100 мм.</p> <p>2. Типи автоматичних ліній, їх конструкція і технічні особливості.</p> <p>3. Спеціальні підйомно-транспортні засоби, що застосовуються в складально-зварювальному виробництві.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №14</u></b></p> <p>1. Оснащення і обладнання для збирання балок, рамних і гранчастих конструкцій.</p> <p>2. Призначення і класифікацію промислових роботів.</p> <p>3. Устаткування для підйому і переміщення зварників: підйомники, майданчики, ліфти.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №15</u></b></p> <p>1. Універсальні розбірні пристосування, нормалізувати вузли.</p> <p>2. Класифікація роботів за спеціалізацією; системи координатних переміщень, числу ступенів рухливості і мобільності, вантажопідйомності і конструктивному виконанню.</p> <p>3. Універсальне вантажопідйомне обладнання; класифікацію, область застосування.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №16</u></b></p> <p>1. Обладнання поворотні і неповоротні; обладнання для ущільнення стиків.</p> <p>2. Конструкція підлогових роботів, роботів з висувною рукою.</p> <p>3. Устаткування для ущільнення стиків: кільцевих і поздовжніх. Пристрої з флюсовими подушками і металевими підкладками.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №17</u></b></p> <p>1. Устаткування для зварювання неповоротне та поворотне.</p> <p>2. Захватні пристрої зварювальних роботів. Принцип їх роботи.</p> <p>3. Обладнання для збірки плоских листових конструкцій, циліндричних конструкцій.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №18</u></b></p> <p>1. Класифікація, маніпулятори, обертачі, позиціонери, кантувачі. Види, сфера застосування, схеми.</p>	

1	2	3
	<p>2. Приводи і елементи автоматичних зварювальних робіт.</p> <p>3. Роликові стенди, їх конструкція, розрахунок і вибір.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №19</u></b></p> <p>1. Устаткування для підйому і переміщення зварників: підйомники, майданчики, ліфти.</p> <p>2. Класифікація робіт за ступенем спеціалізації, по системі координатних переміщень, числу ступенів рухливості і мобільності, вантажопідйомності і конструктивним виконанням.</p> <p>3. Засоби для переміщення заготовок зварних вузлів.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Варіант №20</u></b></p> <p>1. Устаткування для ущільнення стиків: кільцевих і поздовжніх. Пристрої з флюсовими подушками і металевими підкладками.</p> <p>2. Системи регулювання зварювальних процесів, параметрів режимів зварювання, орієнтування робочого органу при зварюванні.</p> <p>3. Візки для транспортування листів.</p>	

### ПИТАННЯ, ЩОДО ІСПИТУ

Варіанти і зміст іспиту	Строки проведення(на якому тижні семестру)
1	2
<p style="text-align: center;"><b><u>Білет №1</u></b></p> <p>1. Загальна характеристика механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</p> <p>2. Завантажувальні пристрої магазинного та бункерні типу.</p> <p>3. Устаткування для розміщення і переміщення зварювальних апаратів: колони, візки.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №2</u></b></p> <p>1. Класифікація основних видів механізації, автоматизації та роботизації зварювальних процесів.</p> <p>2. Завантажувальні пристрої: механізми відведення та знімання заготовок.</p> <p>3. Спеціальні пристрої: комплексні механізовані установки для зварювання.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №3</u></b></p> <p>1. Основні поняття розвитку механізації і автоматизації виробництва: види, категорії, стадії.</p> <p>2. Автоматична і напівавтоматична подача заготовок в робочу зону.</p> <p>3. Роликові стенди, їх конструкція, розрахунок і вибір.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №4</u></b></p> <p>1. Основні види механізації і автоматизації і їх характеристика.</p>	<p><b>На сесії</b></p>

1	2
<p>2. Автоматична і напівавтоматична подача заготовок в робочу зону. 3. Універсальне вантажопідйомне обладнання; класифікацію, область застосування.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №5</u></b></p> <p>1. Основні категорії механізації і автоматизації і їх характеристика. 2. Установчі елементи пристосувань. 3. Спеціальні підйомно-транспортні засоби, що застосовуються в складально-зварювальному виробництві.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №6</u></b></p> <p>1. Основні стадії механізації і автоматизації і їх характеристика. 2. Вибір технологічних баз деталей. 3. Засоби для переміщення заготовок зварних вузлів.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №7</u></b></p> <p>1. Поняття і визначення механізації та автоматизації технологічних процесів. 2. Вибір настановні та затискних елементів. 3. Універсальні вантажопідйомні пристрої, їх класифікація та область застосування.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №8</u></b></p> <p>1. Показники рівня механізації. 2. Основні стадії складання виробів перед зварюванням. 3. Електроталі, мостові крани, спеціальні підйомно-транспортні засоби: чотирьох крюковий кран.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №9</u></b></p> <p>1. Показники видів обладнання; вибір видів обладнання; класи обладнання. 2. Установчі елементи: фіксатори, упори, призми, шаблони, наполегливі гнізда. 3. Візки для транспортування листів.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №10</u></b></p> <p>1. Показники рівня механізації. 2. Ручні притиски і їх конструкції. Призначення та принцип їх дії. 3. Конвеєри: стрічкові, роликові, крокові, штангові, що штовхають. Їх призначення, пристрій, недоліки.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №11</u></b></p> <p>1. Основні умови проведення механізації та автоматизації. 2. Механізовані притиски і затискні пристрої. Призначення та принцип дії. 3. Структурні схеми комплексних механізованих і автоматичних ліній.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №12</u></b></p> <p>1. Загальна уява про системи автоматики, їх класифікація та призначення. 2. Обладнання для збірки плоских листових конструкцій, циліндричних конструкцій. 3. Типи автоматичних ліній для складання і зварювання циліндричних виробів, труб, балок. Принцип їх роботи.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №13</u></b></p> <p>1. Загальна уява про системи автоматики, їх класифікація та призначення. 2. Центратори зовнішні і внутрішні для збірки труб діаметром понад 100 мм. 3. Типи автоматичних ліній, їх конструкція і технічні особливості.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №14</u></b></p> <p>1. Основні системи автоматичного управління циклом виробництва.</p>	

1	2
<p>2. Оснащення і обладнання для збирання балок, рамних і гранчастих конструкцій.</p> <p>3. Призначення і класифікацію промислових роботів.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №15</u></b></p> <p>1. Які існують види заготівельного обладнання.</p> <p>2. Універсальні розбірні пристосування, нормалізовані вузли.</p> <p>3. Класифікація роботів за спеціалізацією; системі координатних переміщень, числу ступенів рухливості і мобільності, вантажопідйомності і конструктивному виконанню.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №16</u></b></p> <p>1. Які існують види заготівельного обладнання.</p> <p>2. Універсальні розбірні пристосування, нормалізувати вузли.</p> <p>3. Конструкція підлогових роботів, роботів з висувною рукою.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №17</u></b></p> <p>1. Механічне і хімічне очищення стали.</p> <p>2. Устаткування для зварювання неповоротне та поворотне.</p> <p>3. Захватні пристрої зварювальних роботів.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №18</u></b></p> <p>1. Основні групи заготівельного обладнання.</p> <p>2. Класифікація, маніпуляторів, обертачів, позиціонерів, кантувачів. Види, сфера застосування, схеми.</p> <p>3. Приводи і елементи автоматичних зварювальних роботів.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №19</u></b></p> <p>1. Методи очищення металевих виробів.</p> <p>2. Устаткування для підйому і переміщення зварників: підйомники, майданчики, ліфти.</p> <p>3. Класифікація роботів за ступенем спеціалізації, по системі координатних переміщень, числу ступенів рухливості і мобільності, вантажопідйомності і конструктивним виконанням.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Білет №20</u></b></p> <p>1. Виправлення прокату. Обладнання для редагування прокату.</p> <p>2. Устаткування для ущільнення стиків: кільцевих і поздовжніх. Пристрої з флюсовими подушками і металевими підкладками.</p> <p>3. Системи регулювання зварювальних процесів, параметрів режимів зварювання, орієнтування робочого органу при зварюванні.</p>	2

## РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. – Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Модульна контрольна робота №1	Модульна контрольна робота №2	Інд. завд. Р (реферат)	Залік	Тощо
20	20	30	30	100

Таблиця 2. – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90...100	A	відмінно
82...89	B	добре
74...81	C	
64...73	D	задовільно
60...63	E	
35...59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
0...34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.

Згідно основних положень ЄКТС, під **системою оцінювання** слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени, проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними **критеріями оцінювання** для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

**Критерії оцінювання** – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

2. Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за



рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали (табл. 2). Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки «відмінно», «добре», «задовільно» чи «незадовільно») та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Таблиця 3. – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Рейтингова Оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Глибоке знання</b> навчального матеріалу модуля, що містяться в <b>основних і додаткових літературних джерелах</b>;</li> <li>- <b>вміння аналізувати</b> явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку;</li> <li>- <b>вміння проводити</b> теоретичні розрахунки;</li> <li>- <b>відповіді</b> на запитання <b>чіткі, лаконічні, логічно послідовні</b>;</li> <li>- <b>вміння вирішувати складні практичні задачі.</b></li> </ul>	Відповіді на запитання можуть містити <b>незначні неточності</b>
82-89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Глибокий рівень знань</b> в обсязі обов'язкового матеріалу, що передбачений модулем;</li> <li>- <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>- <b>вміння вирішувати складні практичні задачі.</b></li> </ul>	Відповіді на запитання містять <b>певні неточності</b>
75-81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Міцні знання</b> матеріалу, що вивчається, та його <b>практичного застосування</b>;</li> <li>- <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити теоретичні розрахунки;</li> <li>- <b>вміння вирішувати практичні задачі.</b></li> </ul>	- невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач.
64-74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, що вивчається, та їх <b>практичного застосування</b>;</li> <li>- <b>вміння вирішувати прості практичні задачі.</b></li> </ul>	Невміння давати <b>аргументовані відповіді</b> на запитання; - невміння <b>аналізувати</b> викладений матеріал і <b>виконувати розрахунки</b> ; - невміння вирішувати <b>складні</b>

Продовження табл. 3.

1	2	3	4	5
				<b>практичні задачі.</b>
60-63	Е	Задовільно	- Знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу модуля; - вміння вирішувати найпростіші <b>практичні задачі.</b>	Незнання окремих ( <b>непринципових</b> ) питань з матеріалу модуля; - невміння <b>послідовно і аргументовано</b> висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні <b>практичних задач</b>
35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	Додаткове вивчення матеріалу модуля може бути виконане в <b>терміни, що передбачені навчальним планом.</b>	Незнання <b>основних фундаментальних положень</b> навчального матеріалу модуля; - <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати <b>прості практичні задачі.</b>
1-34	Ф (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	—	- Повна <b>відсутність знань</b> значної частини навчального матеріалу модуля; - <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; - незнання <b>основних фундаментальних положень</b> ; - невміння орієнтуватися під час розв'язання <b>простих практичних задач</b>

## НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(надається перелік складових навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та посилання на сайт, де вони розташовані)

### Навчальна література

1.	<i>Маршуба В. П.</i> Конспект лекцій по дисципліні «Механізація, автоматизація та роботизація зварювальних процесів» / В. П. Маршуба. – Харків : НТУ «ХП», 2021. – 254 с. (Електронне видання).
2.	<i>Маршуба В. П.</i> Лабораторний практикум по виконанню лабораторних робіт з курсу «Механізація, автоматизація та роботизація зварювальних процесів» для студентів денної і заочної форми навчання напрямку 6.050504 «Зварювання». / уклад. В.П. Маршуба. – Х.: НТУ «ХП», 2017. – 150 с.(Електронне видання).
3.	<i>Маршуба В. П.</i> Навчально-методичний посібник для виконання лабораторних робіт по дисципліні «Механізація, автоматизація та роботизація зварювальних процесів» / В. П. Маршуба, Б. В. Сітніков. – Харків : НТУ «ХП», 2022. – 186 с.
4.	<i>Маршуба В. П.</i> Комплект завдань по модульній контрольній роботі №1 (Змістовий модуль 1. Механізація та автоматизація зварювальних процесів) – 20 білетів.– Харків : НТУ «ХП», 2022. – 12 с.
5.	<i>Маршуба В. П.</i> Комплект завдань по модульній контрольній роботі №2 (Змістовий модуль 2. Методи підвищення рівня механізації, автоматизації та роботизації) – 20 білетів.– Харків : НТУ «ХП», 2022. – 12 с.
6.	<i>Маршуба В. П.</i> Комплект білетів для іспиту – 20 білетів. – Харків : НТУ «ХП», 2022. – 12 с.
7.	<i>Маршуба В. П.</i> Комплект завдань для виконання РЕ по дисципліні «Механізація, автоматизація та роботизація зварювальних процесів».– Харків : НТУ «ХП», 2022. – 4 с.

### Наочні посібники

1. Плакати по темам занять.
2. Стенди по темам занять.;
3. Лабораторне обладнання (зварювальні джерела живлення, пристрої для зварювання, пристрої механізації та автоматизації).

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова література

1.	<i>Маршуба В. П.</i> Механізація, автоматизація та роботизація зварювальних процесів : Конспект лекцій / Маршуба В. П. – Харків : НТУ «ХПІ», 2023. – 534 с.
2	<i>Маслов Б. Г.</i> Производство сварных конструкций : учебник/ Б. Г. Маслов, А. П. Выборнов. – Киев : Вam. 2013. – 264 с.

### Допоміжна література

3	
---	--

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

(перелік інформаційних ресурсів)

4.	Автоматизация производственных процессов [Електронний ресурс] // Режим доступу : <a href="http://grigor.volnet.ru/">http://grigor.volnet.ru/</a> .
5.	Робототехника [Електронний ресурс] // Режим доступу : <a href="http://window.edu.ru/window/library?p_rid=45803">http://window.edu.ru/window/library?p_rid=45803</a> .
6.	Интернет-лаборатория «Робототехника» – Автоматизация сварочных процессов [Електронний ресурс] // Режим доступу : <a href="http://fms.bmstu.ru/(http://www.elmid.ru/news/9/76/">http://fms.bmstu.ru/(http://www.elmid.ru/news/9/76/</a> .
7.	Приборы и устройства автоматики [Електронний ресурс] // Режим доступу : <a href="http://www.all-biz.info/ru/buy/goods/?group=1002274">http://www.all-biz.info/ru/buy/goods/?group=1002274</a> .