

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з науково-педагогічної роботи  
Хмельницького національного університету

Віктор ЛОПАТОВСЬКИЙ  
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

17 травня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Газотермічна обробка матеріалів

Назва

**Призначення Робочої програми**

Для освітніх програм різних спеціальностей

**Рівень вищої освіти**

Перший бакалаврський

**Мова навчання**

Українська

**Обсяг дисципліни, кредитів ЄКТС**

4

**Статус дисципліни**

Вибіркова загальної підготовки

**Факультет інженерії, транспорту та архітектури**

**Кафедра трибології, автомобілів та матеріалознавства**

Форма навчання	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю		
	Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття						Самостійна робота (в т.ч. ІРС)	Залік	Іспит
			Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття				
Д	4	120	51	17	34			69	+		

Робоча програма підготовки бакалавра складена на основі освітніх програм підготовки бакалаврів та стандартів вищої освіти рами.

Робоча програма складена

  
Підпис

д-р техн. наук, проф.

Павлом КАПЛУНОМ

Ступінь, почесне звання

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Схвалена на засіданні кафедри трибології, автомобілів та матеріалознавства

Протокол від 22.03.2024 № 8

Зав. кафедри

  
Підпис

Олександр ДИХА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2024

## Пояснювальна записка

Дисципліна «Газотермічна обробка матеріалів» є вибірковою дисципліною, що ґрунтується на вивченні основ про газу, які використовуються при газотермічній обробці матеріалів; апаратурі та обладнанні що застосовується для газопостачання дільниць газотермічної обробки матеріалів; устаткування для газового зварювання та паяння, газотермічного різання матеріалів та інших процесів газотермічної обробки.

Відповідно до Стандарту вищої освіти дисципліна сприяє забезпеченню:

**компетентностей:** здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань; здатність застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань; здатність застосовувати засоби технічного сервісу автомобілів в умовах авторемонтних виробництв, проектувати авторемонтні дільниці; здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів; здатність розробляти технологічні процеси відновлення зношених поверхонь деталей автомобіля;

**програмних результатів навчання:** розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей; кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення; здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них; знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірювальних приладів; розробляти технологічні процеси відновлення зношених поверхонь деталей автомобіля; застосовувати засоби технічного сервісу автомобілів в умовах авторемонтних виробництв, проектувати авторемонтні дільниці.

**Мета дисципліни.** Навчити студентів основам газотермічного різання та зварювання, вивчити основне технологічне обладнання, набути практичних навичок, вміти підібрати необхідне обладнання для виготовлення продукції газозварювального виробництва в монтажних на стаціонарних умовах, набути навичок проектування газозварювальних дільниць.

**Предмет дисципліни.** Технологічні процеси газотермічної обробки матеріалів: газового зварювання, паяння та різання металів, обробки поверхонь з урахуванням сучасних досягнень, розгляд стандартного та новітнього обладнання для виробництва продукції з різних матеріалів.

**Завдання дисципліни.** Засвоїти методику проведення робіт з газотермічної обробки матеріалів, виготовлення пристосувань технологічного обладнання, підбирання відповідних попередніх підготовчих операцій, правильного підбору матеріалів для газотермічної обробки, вірного визначення фінішних операцій та методів контролю якості проведених газотермічних робіт. Проводити визначення економічної доцільності виконання проекту газотермічних робіт.

**Результати навчання.** Після вивчення дисципліни студент повинен: знати основні закономірності та спільні ознаки й відмінності процесів газотермічного зварювання, різання, наплавлення і напилення покриттів; основні газу необхідні для проведення газотермічної обробки, їх хімічні і технологічні властивості; способи виробництва та постачання газів на виробництво, до дільниць та постів ГТОМ; способи газотермічного зварювання та різання металів та сплавів, попередню підготовку та після операційну обробку швів; фізичну сутність, різновиди і технологічні можливості газотермічної обробки матеріалів; обладнання та інструмент, що необхідний для проведення газотермічної обробки матеріалів, основи техніки безпеки при проведенні робіт; фізико-хімічні основи формування покриттів в залежності від способу обробки та матеріалів при проведенні робіт; чинники, які впливають на техніко-економічну характеристику при застосуванні газотермічних робіт на виріб, та методику їх визначення конструктивні обмеження для деталей, виробів та елементів конструкцій при газотермічній обробці в залежності від способу.

### Структура залікових кредитів дисципліни

Назва теми	Кількість годин, відведених на:		
	лекції	лабор. роботи	СРС
Тема 1. Вступ. Класифікація процесів ГТОМ. Гази для газотермічної обробки матеріалів. Заходи техніки безпеки	4	6	6
Тема 2. Апаратура та обладнання для газотермічної обробки матеріалів	6	3	2
Тема 3. Інструменти для газотермічної обробки матеріалів	6	2	4
Тема 4. Властивості факельного полум'я, його взаємодія з металом	4		4
Тема 5. Технологія газотермічної обробки матеріалів. Газове зварювання	4	2	6
Тема 6. Газове паяння та наплавлення	4	2	4
Тема 7. Газове різання. Проплавлення отворів	4	2	2
Тема 8. Газове гартування та очищення	2		2
<b>Разом:</b>	34	17	30

### Зміст лекційного курсу

№ п/п	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	<b>«Гази для газотермічної обробки матеріалів»</b> Історія розвитку ГТОМ. Групи технологічних процесів ГТОМ. Класифікація та характеристика необхідних газів. Кисень. Маркування, способи отримання та доставки газів. [1] с. 3...8.	2
2	<b>«Полум'яутворюючі гази»</b> Ацетилен, газ-замінники: метан, бутан, пропан, МАФ-суміш. Природні газ. Зріджені газ. Маркування, способи отримання та доставки газів. Захисні газ. Плазмоутворюючі газ. [1] с. 8...21.	2
3	<b>«Апаратура та обладнання для ГТОМ»</b> Стаціонарні та пересувні пости газотермічної обробки матеріалів. Устаткування для отримання полум'яутворюючих газів. Ацетиленові установки. Ацетиленові генератори. Запобіжні затвори. Електролізно-водяні генератори. Електролізери. [1] с. 22...35.	2
4	<b>«Обладнання для газифікації і транспортування газів у рідкому стані»</b> Універсальні посудини. Залізничні та автомобільні цистерни, стаціонарні та пересувні резервуари. Стаціонарні та автомобільні газифікатори. Балони. Балонні вентиля. Їх маркування, застосування. [1] с. 35...42.	2
5	<b>«Газові редуктори. Рампи. Трубопроводи. Рукави. Газорозбірні пости. Запірні вентиля»</b> Балонні, мережеві (постові), рампові редуктори. Перепускні рампи. Розрахунок діаметру трубопроводів. Рукави (шланги). Технічні характеристики газорозбірних постів та запірних вентиля. [1] с. 42...55.	2
6	<b>«Інструменти для газотермічної обробки матеріалів»</b> Пальники для газополуменевого зварювання. Інжекторні та без інжекторні пальники. Універсальні та спеціальні пальники. [1] с. 55...62.	2
7	<b>«Різаки для газополуменевого зварювання»</b> Класифікація за родом полум'яутворюючого газу, принципом змішування, призначенням. Технічні характеристики. Комплекти газозварювальника. [1] с. 62...69.	2
8	<b>«Обладнання (напівавтомати) для газотермічного різання»</b> Переносні та стаціонарні машини. Кисневі та плазмово-дугові. Портальні, портально-консольні, шарнірні. Кисневі, киснево-флюсові, плазмово-дугові, газолазерні. Технічна характеристика, порівняння, методи перевірки якості різаків. [1] с. 75...83.	2

9	<b>«Процес горіння і будова газового факельного полум'я»</b> Дифузійне і полум'я попередньо змішаних газів. Вплив характеру течії газів. Види горіння в залежності від швидкості згорання пальної суміші. Хімічні реакції у зонах горіння полум'я. Вплив співвідношення кисню та пального газу на процес горіння. [1] с. 84...89.	2
10	<b>«Температура полум'я і теплова взаємодія з металом. Хімічний склад полум'я та його взаємодія з розплавленим металом»</b> Вплив дистанції на температуру полум'я. Тепловий потік полум'я та його вплив на обробку поверхонь. Окислювально-відновлювальні реакції при горінні. Залежність пористості швів від швидкості охолодження металів. [1] с. 90...97.	2
11	<b>«Газове зварювання. Зварювання сталей»</b> Основні характеристики процесу. Потужність полум'я. Кут нахилу мундштука. Рух пальників. Правий та лівий спосіб зварювання. Вибір діаметру присадкового дроту. Оцінка схильності до зварювання. Термічна обробка. Прихватування та порядок зварювання в різних просторових положеннях. [1] с. 98...107.	2
12	<b>«Зварювання чавуну та кольорових металів»</b> Попередня обробка. Умови зварювання. Склад чавунних присадкових прутків. Умови використання. Технологічні умови зварювання. Зварювання зі застосуванням флюсу. Особливості зварювання кольорових металів. [1] с. 108...114.	2
13	<b>«Газове паяння»</b> Матеріали для газополуменевого паяння. Припої для низько- та високотемпературного паяння. Флюси. Конструкція паяних з'єднань. Технологія процесу. [1] с. 115...122.	2
14	<b>«Газове наплавлення»</b> Застосування. Класифікація. Обладнання та інструмент. Матеріали для наплавлення. Попередня обробка поверхні. Технологічні умови наплавлення. Обробка поверхонь після наплавлення. [1] с. 123...126.	2
15	<b>«Газове різання»</b> Газотермічне різання. Газокисневе різання металів. Фізико-хімічні основи газокисневого різання. Вплив легуючих елементів. Різаки та режими різання матеріалів. [1] с. 127...136.	2
16	<b>«Киснево-флюсове різання металів. Різання кисневим та киснево-флюсовим списом»</b> Режими киснево-флюсового різання. Різання кисневим та киснево-флюсовим списом металів та неметалевих матеріалів. [1] с. 136...143.	2
17	<b>«Газове гартування та очищення»</b> Технологія та обладнання для місцевого гартування. Інструмент, обладнання, технологія для газотермічного очищення поверхні металу. [1] с. 163...167.	2
	<b>Разом:</b>	34

#### Перелік оглядових лекцій для студентів заочної форми навчання

№ п/п	Тема лекцій	Кількість годин
1	<b>«Гази для газотермічної обробки матеріалів»</b> Історія розвитку ГТОМ. Групи технологічних процесів ГТОМ. Класифікація та характеристика необхідних газів. Кисень. Маркування, способи отримання та доставки газів. Ацетилен, гази-замінники: метан, бутан, пропан, МАФ-суміш. Природні гази. Зріджені гази. Маркування, способи отримання та доставки газів. Захисні гази. Плазмоутворюючі гази. [1] с. 3...21.	2

2	<b>«Апаратура та обладнання для ГТОМ»</b> Стаціонарні та пересувні пости газотермічної обробки матеріалів. Устаткування для отримання полум'яутворюючих газів. Ацетиленові установки. Ацетиленові генератори. Запобіжні затвори. Електролізно-водняні генератори. Електролізери. Балонні, мережеві (постові), рампові редуктори. Перепускні рампи. Розрахунок діаметру трубопроводів. Рукави (шланги). Технічні характеристики газорозбірних постів та запірних вентилів. [1] с. 22...35; 42...55.	2
3	<b>«Газове зварювання. Зварювання сталей»</b> Основні характеристики процесу. Потужність полум'я. Кут нахилу мундштука. Рух пальників. Правий та лівий спосіб зварювання. Вибір діаметру присадкового дроту. Оцінка схильності до зварювання. Термічна обробка. Прихватування та порядок зварювання в різних просторових положеннях. [1] с. 98...107.	2
4	<b>«Газове різання»</b> Газотермічне різання. Газокисневе різання металів. Фізико-хімічні основи газокисневого різання. Вплив легуючих елементів. Різаки та режими різання матеріалів. Режими киснево-флюсового різання. Різання кисневим та киснево-флюсовим списом металів та неметалевих матеріалів. [1] с. 127...143.	2
<b>Разом:</b>		8

### Зміст лабораторних занять

#### Перелік лабораторних занять для студентів денної форми навчання

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	<b>ТБ при проведенні лабораторних робіт з ГТОМ. Структура курсу.</b> Літ.: [2] с. 53...55; [3] с. 3...4; [4] с. 3...4.	
2	<b>Розкладання карбїду кальцію.</b> Літ.: [1] с. 8...10; [3] с. 4...7.	2
3	<b>Розрахунок матеріалів (газів) ГТОМ. Вибір способу доставки.</b> Літ.: [1] с. 10...12, 35...41; [4] с. 4...12.	2
4	<b>Апаратура, обладнання, устаткування газопостачання постів ГТОМ.</b> Літ.: [1] с. 42...55; [4] с. 13...20.	2
5	<b>Тестовий контроль програмного матеріалу тем №№ 1...3.</b> Літ.: [1] с. 8...12, 35...55; [2] с. 53...55; [3] с. 3...7; [4] с. 3...20.	1
	<b>Ацетиленовий генератор АСП-10.</b> Літ.: [1] с. 25...30; [2] с. 51...54.	2
6	<b>Оснащення та інструмент для ГТОМ.</b> Літ.: [1] с. 55...69; [2] с. 54...59.	2
7	<b>Дослідження характеристик газових редукторів.</b> Літ.: [1] с. 42...50; [2] с. 55...58; [3] с. 8...10.	2
8	<b>Тестовий контроль програмного матеріалу тем №№ 4...8.</b> Літ.: [1] с. 84...167; [2] с. 51...59; [3] с. 8...13; [4] с. 21...24	1
	<b>Випробування газозварювального пальника.</b> Літ.: [1] с. 55...69; [2] с. 58...59, [3] с. 11...13; [4] с. 21...24.	1
9	<b>Технологія газового зварювання та різання.</b> Літ.: [1] с. 98...114, 127...162; [3] с. 14...18; [4] с. 21...32	2
<b>Разом:</b>		17

**Перелік лабораторних робіт для студентів заочної форми навчання**

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	<b>Розрахунок матеріалів (газів) ГТОМ. Вибір способу доставки.</b> Літ.: [1] с. 10...12, 35...41; [4] с. 4...12.	2
2	<b>Ацетиленовий генератор АСП-10.</b> Літ.: [1] с. 25...30; [2] с. 51...54.	2
	<b>Разом:</b>	4

У процесі виконання лабораторних робіт з дисципліни студенти денної та заочної форм навчання набувають практичних навичок із: проведення досліджень відповідності ДСТУ розхідних матеріалів, газів, карбиду кальцію; користування спеціальними інструментами та обладнання для проведення газотермічних робіт, визначення техніко-економічних показників ефективності застосування різних видів обробки. Узагальнену навичку з проєктування дільниці з необхідними обґрунтуваннями, розрахунками, одержанням конструкторської документації студенти набувають також на виробничих практиках та у процесі курсового і дипломного проєктування.

**Зміст самостійної (в т.ч. індивідуальної) роботи**

Вивчення дисципліни студентами денної та заочної форм навчання базується на самостійному опрацюванні матеріалу за підручниками, навчальними посібниками і технічною літературою. Крім самостійного вивчення студентом матеріалу дисципліни, навчальним планом передбачається читання оглядових лекцій і виконання лабораторних робіт. Як самостійну роботу студенти заочної форми навчання виконують комплексну контрольну роботу в обсязі рівному розрахунковій роботі студентів денної форми.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1	Тема 1. Класифікація та характеристика необхідних газів. [1] с. 3...8.	2
2	Тема 2. Опрацювання лекційного матеріалу. Захисні гази. Плазмоутворюючі гази. Підготовка до перевірки з самостійної роботи студентів [1] с. 8...21.	2
3	Тема 3. Опрацювання лекційного матеріалу. Електролізно-водняні генератори. Електролізери. Складання звіту з л.р. № 1. [1] с. 22...35	2
4	Тема 4. Опрацювання лекційного матеріалу. Стаціонарні та автомобільні газифікатори. Балони. Балонні вентилі. Їх маркування, застосування. Складання звіту з л.р. № 1. [1] с. 35...42.	2
5	Тема 5. Опрацювання лекційного матеріалу. Перепускні рампи. Рукави (шланги). Технічні характеристики газорозбірних постів та запірних вентилів. Підготовка до складання звіту з домашнього завдання № 1, та розрахункової роботи № 1. [1] с. 42...55.	2
6	Тема 6. Опрацювання лекційного матеріалу. Універсальні та спеціальні пальники. Підготовка до складання звіту з домашнього завдання № 1, та розрахункової роботи № 1. [1] с. 55...62.	2
7	Тема 7. Опрацювання лекційного матеріалу. Технічні характеристики різаків. Комплекти газозварювальника. Підготовка до складання звіту з домашнього завдання № 2, та розрахункової роботи № 2. [1] с. 62...69..	2
8	Тема 8. Опрацювання лекційного матеріалу. Водяний стіл. Технічна характеристика, порівняння, методи перевірки якості різаків, напівавтоматів та сучасних автоматичних систем різання. Підготовка до складання звіту з домашнього завдання № 2, та розрахункової роботи № 2. [1] с. 75...83.	2

9	Тема 9. Опрацювання лекційного матеріалу. Види горіння в залежності від швидкості згорання пальної суміші. Хімічні реакції у зонах горіння полум'я. Вплив співвідношення кисню та пального газу на процес горіння. Підготовка до поточного тестового контролю № 1. [1] с. 84...89.	2
10	Тема 10. Опрацювання лекційного матеріалу. Окислювально-відновлювальні реакції при горінні. Залежність пористості швів від швидкості охолодження металів. Підготовка до поточного тестового контролю № 1. [1] с. 90...97.	2
11	Тема 11. Опрацювання лекційного матеріалу. Правий та лівий спосіб зварювання. Вибір діаметру присадкового дроту. Оцінка схильності до зварювання. Термічна обробка. Прихватування та порядок зварювання в різних просторових положеннях. Підготовка до л.р. № 3. Складання звіту з л.р. № 2. [1] с. 98...107.	2
12	Тема 12. Опрацювання лекційного матеріалу. Технологічні умови зварювання. Зварювання зі застосуванням флюсу. Особливості зварювання кольорових металів. Підготовка до л.р. № 3. Складання звіту з л.р. № 2. [1] с. 108...114.	2
13	Тема 13. Опрацювання лекційного матеріалу. Флюси. Конструкція паяних з'єднань. Технологія процесу. Підготовка до л.р. № 4. Складання звіту з л.р. № 3. [1] с. 115...122.	2
14	Тема 14. Опрацювання лекційного матеріалу. Попередня обробка поверхні. Технологічні умови наплавлення. Обробка поверхонь після наплавлення. Підготовка до л.р. № 4. Складання звіту з л.р. № 3. [1] с. 123...126.	2
15	Тема 15. Опрацювання лекційного матеріалу. Режими киснево-флюсового різання. Різання кисневим та киснево-флюсовим списом металів та неметалевих матеріалів. Складання звіту з л.р. № 4. Підготовка до поточного тестового контролю № 2. [1] с. 127...143.	2
<b>Разом:</b>		30

### **Система поточного та підсумкового контролю**

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочим планом дисципліни. Семестровий контроль проводиться у формі підсумкового тестового контролю. При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю.

Процес оцінювання підготовленості студента можна розділити на такі етапи:

- перевірка знань і розуміння фізичної суті інформаційного мінімуму з курсу;
- вміння використати цей мінімум для вирішення практичних завдань;
- творчо проникнути в зміст інформації і вміти її розширити, додати нові знання.

Визначальним критерієм позитивної оцінки знань є інформаційний рівень. Студент повинен не лише пам'ятати та відтворити заучене, а вміти творчо осмислити повний обсяг інформації.

Перед вивченням дисципліни, як правило, проводиться вхідний контроль знань з дисциплін, що їй передують і забезпечують.

При цьому необхідно встановити рівні та критерії сформованості знань щодо змісту навчальних елементів. Такими рівнями є:

Ознайомчо-орієнтовний (ОО) – особа має орієнтовне уявлення щодо понять, які вивчаються, здатна: відтворювати формулювання визначень основних елементів технологічного устаткування за існуючою класифікацією, основні етапи проектування технологічного устаткування для відновлення та ремонту.

Понятійно-аналітичний (ПА) – особа має чітке уявлення щодо навчального об'єкту, здатна здійснювати смислове пояснення вибору схеми базування заготовки у технологічному пристосуванні, пояснити доцільність прийняття рішень по методу інженерного розрахунку,

здатна на основі отриманих результатів сконструювати оптимальну конструкцію пристосування, обґрунтувати рішення тобто здатна перенести раніше засвоєнні знання на типові ситуації.

### **Критерії оцінювання знань студентів з дисципліни «Газотермічна обробка матеріалів»**

Оцінку „відмінно”, за шкалою ECTS – A (див. Шкалу оцінок), отримує студент за глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому він легко орієнтується, понятійного апарату, за уміння зв'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення. Студент повинен набути практичних навичок з вибору типу пристосування, його розрахунку, аналізу результатів розробки конструкторського проекту.

Оцінку „добре”, за шкалою ECTS – B, отримує студент за повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування в вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді мали місце окремі неточності (похибки), нечіткі формулювання тощо. Відповідь студента повинна будуватись на основі самостійного мислення.

Оцінку „добре”, за шкалою ECTS – C, отримує студент за правильну відповідь з двома-трьома суттєвими помилками.

Оцінки "задовільно", за шкалою ECTS – D, заслуговує студент, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та лабораторної діяльності за професією, що справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, засвоїв і набув практичних навичок у проектуванні технологічного пристосування, але допустив неточності, не має чіткого поняття про зв'язок проміжних етапів проекту з кінцевою метою. Разом з тим студент володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Оцінки "задовільно", за шкалою ECTS –E, заслуговує студент за неповне опанування програмного матеріалу, але отримані знання і набуті практичні відповідають мінімальним критеріям оцінювання.

Оцінка „незадовільно”, за шкалою ECTS – FX, виставляється, коли студент має розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу.

Оцінка „незадовільно”, за шкалою ECTS – F, виставляється студенту за повне незнання і нерозуміння навчального матеріалу або відмову від відповіді і передбачає повторне навчання студента з дисципліни.

Кожний вид роботи оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів робіт. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт .

### **Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів у семестрі за ваговими коефіцієнтами**

Аудиторна робота					Самостійна, індивідуальна робота		Підсумковий контроль
Лабораторні роботи №:					Тестовий контроль:		Залік
1	2	3	4	5	Т 1-8	Т 9-16-	-
ВК:					0,5		-

*Примітка:* Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт;

Для переходу від вітчизняної оцінки до оцінки за шкалою ECTS необхідно знайти середньоарифметичну оцінку за вітчизняною шкалою, помножити її на відповідний ваговий коефіцієнт і, додавши всі складові, отримаємо суму балів, які визначають оцінку ECTS.



## Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання		
A	4,75–5,00	5	Зараховано	<i>Відмінно</i> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25–4,74	4		<i>Добре</i> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4		<i>Добре</i> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Незараховано	<i>Незадовільно</i> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2		<i>Незадовільно</i> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: допуск до виконання лабораторної роботи здійснюється на її початку усним опитуванням якості виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожного студента; засвоєння теоретичного матеріалу тем перевіряється тестовим контролем; кожної лабораторної роботи згідно з робочим планом.

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу і графічної частини; вміння студента обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи. Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене з поважної причини лабораторне заняття студент повинен відпрацювати в у встановлений викладачем термін.

## Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Історія розвитку газотермічної обробки матеріалів. Класифікація процесів ГТОМ.
2. Гази для ГТОМ. Технічний кисень. Його виробництво, транспортування, зберігання, постачання на підприємства.
3. Гази для ГТОМ. Ацетилен. Його виробництво, транспортування і способи газопостачання. Заходи безпеки при використанні ацетилену.
4. Гази для ГТОМ. Гази-замінники ацетилену. Умови їх запалення. Робочі співвідношення між газами для нормального горіння полум'я.
5. Гази для ГТОМ. Стисненні та зрідженні полум'яутворюючі газы. Водень та його використання. Природні газы-замінники ацетилену. Їх застосування на виробництві.
6. Пересувні та стаціонарні пости газотермічної обробки матеріалів. Обладнання та необхідні для роботи пристрої та пристосування.
7. Класифікація устаткування для отримання полум'яутворюючих газів. Ацетиленові установки.
8. Системи ацетиленових генераторів “КВ”, “ВК”, “ВВ”. Їх характеристика та недоліки у роботі. Стаціонарні і пересувні генератори середнього тиску.
9. Типи запобіжних затворів. Принципи роботи.

10. Електролізно-водяні генератори. Їх види та застосування на виробництві.
11. Обладнання для транспортування газів в рідкому стані. Доцільність такого виду транспортування.
12. Обладнання для газифікації газів з рідкого стану.
13. Системи газопостачання постів ГТОМ.
14. Балони для газів, що використовуються при ГТОМ. Заходи безпеки при роботі та зберіганні з балонами. Балонні вентиля.
15. Газові редуктори. Балонні, постові, рампові. Їх призначення та характерні несправності.
16. Перепускні рампи та газопроводи. Розрахунок трубопроводів, технічні умови при їх прокладанні.
17. Газорозбірні пости. Рукава (шланги). Запірні вентиля.
18. Пальники для газотермічної обробки матеріалів, їх типи, принципи роботи, переваги та недоліки, комплект поставки.
19. Технологічні і технічні умови використання пальників для ГТОМ. Мундштуки для універсальних та спеціалізованих пальників.
20. Класифікація різаків для газополуменевого різання металів. Різак для ручного роз'єднування металів.
21. Різак для машинного роз'єднування металів. Різак що працює на бензині, дизельному пальному, скрапі, на гасу.
22. Газозварювальні комплекти.
23. Обладнання (напівавтомати) для газотермічного різання. Переносні машини.
24. Стационарні машини для газотермічного різання.
25. Стационарні машини для різання матеріалів за допомогою води (водяний стіл).
26. Процес горіння і будова газового факельного полум'я. Типи стационарного полум'я. Зони стационарного полум'я. Зони факельного полум'я при реальних умовах горіння.
27. Види горіння в залежності від швидкості згорання суміші. Теорія горіння ацетилену. Вплив співвідношення між киснем і ацетиленом на характер горіння.
28. Температура полум'я і теплова взаємодія з металом. Залежність температури горіння від відстані до металу, що оброблюють.
29. Теплова потужність полум'яутворюючих газів. Ефективний ККД газового факельного полум'я.
30. Хімічний склад полум'я та його металургійна взаємодія з розплавленим металом.
31. Основні технічні та технологічні характеристики процесу газового зварювання. Потужність полум'я для зварювання різних матеріалів. Розрахунок витрат газів для зварювання. Оцінка схильності до зварювання.
32. Технологічні характеристики процесу газового зварювання: кут нахилу пальника, номер мундштука, рух пальника, лівий та правий спосіб зварювання.
33. Технологічні характеристики процесу газового зварювання: прихватка та зварювання, порядок зварювання в різних положеннях у просторі, вибір діаметру присадкового дроту. Термічна обробка.
34. Особливості зварювання сталей різних класів.
35. Газове зварювання чавуну. Зварювання-паяння чавуну.
36. Особливості зварювання кольорових металів.
37. Газополуменеве паяння. Вибір матеріалів для газополуменевого паяння, а саме: припоїв та флюсів.
38. Газополуменеве паяння. Конструкція паяних з'єднань. Технологія процесу.
39. Газополуменеве наплавлення.
40. Схема процесу газотермічного різання металу. Умови необхідні для газотермічного різання металу.
41. Вплив вуглецевого еквіваленту на розрізання сталей. Вплив легуючих елементів на процес газотермічного різання сталей.
42. Газокисневе різання металів. Різання металів киснем високого і низького тиску. Вплив форми сопла на ефективність процесу газокисневого різання металів.
43. Різання металів киснем низького тиску.

44. Підготовка крайок до зварювання. Вплив ручного та машинного різання на чистоту поверхні, що оброблюється.
45. Киснево-флюсове різання металів.
46. Особливості киснево-флюсового різання чавуну, міді та її сплавів.
47. Різання кисневим списом. Пропалювання отворів в сталі та чавуні.
48. Різання кисневим списом. Пропалювання отворів в бетоні і залізобетоні. Оброблювальне різання кисневим списом.
49. Киснево-флюсовий (порошково-кисневий) спис. Пропалювання отворів у зашлакованій сталі та чавуні.
50. Пропалювання отворів киснево-флюсовим списом в бетоні і залізобетоні. Оброблювальне різання кисневим-флюсовим списом.

**Приклад завдання комплексної контрольної роботи з дисципліни**

Варіант № 1

Газотермічна обробка матеріалів. Атестація №1.

ПИТАННЯ	ВІДПОВІДЬ
1. Який з видів зварювання з'явився раніше?	A. Електродугове B. Газове C. Вони з'явилися одночасно
2. Ацетилен це:	A. C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (ОН) B. C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> C. C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> (ОН) D. C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
3. Виберіть хімічну речовину, що не є газом-замінником ацетилену.	A. Пропан B. МАФ (метил-ацетилен-аленова фракція) C. Аміак D. Водень
4. Виберіть вірний колір та спосіб приєднання штуцера до балону з киснем:	A. Білий, приєднують хомутом B. Червоний, різьба ліва 21,8 мм, 14 ниток на 1 дюйм C. Червоний, різьба права 3/4 трубна D. Блакитний, різьба права 3/4 трубна
5. Виберіть марку балонного редуктора для водню, з пропускною здатністю до 80 м <sup>3</sup> /Год.	A. СВО-80-2 B. БАО-5-4 C. БКО-25МГ D. БВО-80-4

2. Талон відповідей тестування на тему \_\_\_\_\_

Студента гр. \_\_\_\_\_

прізвище та ініціали

Номер тесту	Відповідь
1	
2	
3	
4	
5	

“ ” \_\_\_\_\_ 200

\_\_\_\_\_

підпис студента

## Навчально-методичне забезпечення

Навчальний процес з дисципліни «Газотермічна обробка матеріалів» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема:

1. Газотермічна обробка матеріалів: Метод. вказівки до виконання лабораторних робіт / Уклад.: П.В. Каплун, В.А. Гончар. – Хм-й.: «Видавництво «print.km.ua», 2019. – 40 с.
2. Газотермічна обробка матеріалів: Метод. вказівки до виконання самостійної та розрахунково-графічної робіт / Уклад.: П.В. Каплун, В.А. Гончар. – Хм-й.: «Видавництво «print.km.ua», 2019. – 38 с.
3. Газотермічна обробка матеріалів: Метод. вказівки до виконання лабораторних робіт для студ. напрямку «Зварювання» / Уклад.: В.М. Корж, Ю.С. Попіль. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2012. – 40 с.
4. Зварювання плавленням Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів усіх форм навчання спеціальностей «Технологія і устаткування відновлення та підвищення зносостійкості машин і конструкцій» / О.О. Абрамов, В.М. Кушнір. – Хмельницький: ТУП. -2001. – 69 с.

### Рекомендована література

#### Основна

1. Газотермічна обробка матеріалів. Навчальний посібник / В. М. Корж –К.: «Екотехнологія», 2015. – 195 с.
2. Газотермічна обробка матеріалів: Метод. вказівки до виконання самостійної та розрахунково-графічної робіт для студ. напрямку «Зварювання» спеціальностей «Технологія та устаткування зварювання», «Зварювальні установки», «Технологія та устаткування відновлення і підвищення зносостійкості машин та конструкцій» / Уклад.: В.М. Корж, Ю.С. Попіль. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2002. – 40 с.

#### Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/>
2. Модульний курс для дистанційної форми навчання. URL : <https://de.khnu.km.ua/p.aspx> .
3. Електронна бібліотека університету. URL:  
[http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php\\_f/page\\_lib.php](http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/page_lib.php)
4. Репозитарій ХНУ. URL : <https://library.khmnu.edu.ua/#>.