

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інженерії,
транспорту
та архітектури



Олег ПОЛІЩУК
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Вересня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Паяння металів

Назва дисципліни

Призначення Робочої програми

Рівень вищої освіти

Мова навчання

Обсяг дисципліни, кредитів ЄКТС

Статус дисципліни

Факультет Інженерії, транспорту та архітектури

Кафедра трибології, автомобілів та матеріалознавства

Для освітніх програм різних спеціальностей

Перший бакалаврський

Українська

4

Вибіркова загальної підготовки

Форма навчання	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю	
			Аудиторні заняття					Самостійна робота (в т.ч. ІРС)	Залік	Іспит
	Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття			
Д	4	120	50	32	18			70	+	
З	4	120	8	4	4			112	+	

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

Робоча програма складена

Підпис

К.Т.Н., доц. Сергій ПОСОНСЬКИЙ

Ступінь, вчене, звання Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Схвалена на засіданні кафедри трибології,
автомобілів та матеріалознавства

Назва

Протокол від 28.08.2025 р. №1

Зав. кафедри трибології,
автомобілів та матеріалознавства

Назва

Підпис

Олександр ДИХА
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Паяння металів

Тип (статус) дисципліни	Вибіркова загальної підготовки
Освітній рівень	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	—
Кількість призначених кредитів ЄКТС	4
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Денна/заочна

Результати навчання. Здобувач вищої освіти, який успішно завершив вивчення дисципліни має: досконало **володіти** професійною термінологією та основними поняттями видів і способів паяння, процесів утворення окисних плівок та способів їх усунення при паянні, складу та властивостей припоїв і флюсів; **розробляти** технологічний процес утворення паяного з'єднання різних металів; **оцінювати** міцність паяних з'єднань; **призначати** раціональні методи та способи утворення паяного з'єднання (обладнання, режими паяння, матеріали).

Зміст навчальної дисципліни.

Суть і різновидності процесів паяння. Характеристика способів паяння з різним формуванням паяного шва. Способи видалення окисної плівки в процесі паяння. Припої для паяння. Конструювання паяних з'єднань і виробів. Технологія паяння і обладнання. Технологічні особливості паяння конструкційних матеріалів. Дефекти паяних з'єднань і виробів.

Запланована аудиторна робота: не менше 1/3 від загального обсягу дисципліни

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізацією); лабораторні заняття (з використанням комп'ютерного моделювання, прикладних пакетів розрахунку); самостійна робота (опрацювання лекційного матеріалу та додаткових питань).

Форми оцінювання результатів навчання: усне опитування перед допуском до лабораторного заняття; захист лабораторних робіт; письмове опитування (тестування).

Вид семестрового контролю залік

Навчальні ресурси:

1. Паяння матеріалів : підручник / Г. В. Єрмолаєв, В. В. Квасницький, В. Ф. Квасницький, С. В. Максимова, В. Ф. Хорунов, В. В. Чигарьов ; за загальною редакцією В. Ф. Хорунова і В. Ф. Квасницького. – Миколаїв : НУК, 2015. – 340 с. ISBN 978-966-321-307-1
2. Матеріалознавство та технологія металів : підручник для здобувачів професійної (професійно – технічної освіти) / А. М. Власенко. – Київ : Літера ЛТД, 2019. – 224 с. ISBN 978-966-945-125-5
3. Основи слюсарної справи: навч. посібник / Сушко О.В. та ін.; за ред. Сушко О.В. Мелітополь: ТПЦ «Forward press», 2020. 152 с.: іл. ISBN 978-966-97892-4-2
4. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство : навч. посіб. / С. М. Уминський, Б. В. Лебедев, П. І. Осадчук, С. С. Житков ; Одес. держ. аграр. ун-т. – Одеса : ТЕС, 2020. — 180 с
5. Конспект лекцій з дисципліни «Паяння металів» для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка освітньої програми «Технології та устаткування зварювання» всіх форм навчання / Укл.: Капустян О.Є. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 50 с.
6. Модульне середовище. URL: <https://msn.khmnu.edu.ua/>

Викладач: кандидат технічних наук, доцент Посонський С.Ф.

3 Пояснювальна записка

Відповідно до *Стандарту вищої освіти* та освітніх програм підготовки бакалаврів дисципліна «Паяння металів» сприяє забезпеченню:

компетентностей: здатність працювати в команді; здатність виявляти ініціативу та підприємливість; здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів; здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства; здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем; здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань;

програмних результатів навчання: вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово при обговоренні професійних питань; володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій та професійної діяльності; уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства; розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення; володіти методами забезпечення та контролю якості матеріалів; знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання.

Мета дисципліни. Формування особистості фахівця, здатного вирішувати типові та складні завдання з організації процесу паяння металів та металевих конструкцій з призначенням технологій, обладнання і матеріалів для паяння.

Предмет дисципліни. сучасні та перспективні методи утворення нероз'ємного металевого з'єднання шляхом паяння, основи технології паяння, обладнання і матеріали.

Завдання дисципліни. Формування практичних навичок вільного володіння методами і способами паяння металевих виробів та використання їх в подальшій практичній діяльності.

Результати навчання. Здобувач вищої освіти, який успішно завершив вивчення дисципліни має: досконало володіти професійною термінологією та основними поняттями з організації процесу паяння металів; розробляти технологічний процес утворення паяного з'єднання та оцінювати його міцність.

4 Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:					
	Денна форма			Заочна форма		
	лекції	лабор. роботи	СРС	лекції	лабор. роботи	СРС
1. Суть і різновидності процесів паяння	2	-	6			10
2. Характеристика способів паяння з різним формуванням паяного шва	6	2	8			16
3. Способи видалення оксидної плівки в процесі паяння	4	4	10			10
4. Припої для паяння	4	4	12	2	2	20
5. Конструювання паяних з'єднань і виробів	4		8			16
6. Технологія паяння і обладнання	6	4	10	2	2	20
7. Технологічні особливості паяння конструкційних матеріалів	4	2	10			10
8. Дефекти паяних з'єднань і виробів	2		6			10
Разом за семестр	32	16	70	4	4	112

5 Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	2	3
1	Суть і різновидності процесів паяння. Літ.: [1] с. 13-14; [5] с. 5-7	2
2	Характеристика способів паяння з різним формуванням паяного шва. Паяння готовим припоєм. Капілярне паяння. Літ.: [1] с. 15-20; [5] с. 8-9	2
3	Характеристика способів паяння з різним формуванням паяного шва. Некапілярне паяння. Контактно-реактивне паяння. Літ.: [1] с. 55-60; [5] с. 10-11	2
4	Характеристика способів паяння з різним формуванням паяного шва. Реактивно-флюсове паяння. Композиційне паяння. Літ.: [1] с. 61-73; [5] с. 12-13	2
5	Способи видалення оксидної плівки в процесі паяння. Основні типи флюсів. Флюси для високотемпературного паяння. Літ.: [1] с. 109-111; [3] с. 58; [5] с. 15-17	2
6	Способи видалення оксидної плівки в процесі паяння. Флюси для низькотемпературного паяння Літ.: [1] с. 112-119; [5] с. 18-19	2
7	Способи видалення оксидної плівки в процесі паяння. Газові середовища для паяння. Літ.: [1] с. 103-108; [2] с. 198-201; [5] с. 20-21	2
8	Припої для паяння. Мідні припої. Срібні і золоті припої. Алюмінієві припої. Літ.: [1] с. 120-128; [4] с. 152-153; [5] с. 21-24	2
9	Припої для паяння. Олов'яно-свинцеві припої. Індієві припої. Цинкові припої. Титанові припої. Літ.: [1] с. 129-150; [3] с. 58-63; [5] с. 24-25	2
10	Конструювання паяних з'єднань і виробів. Типи паяних з'єднань. Літ.: [1] с. 186-187; [3] с. 71-73; [5] с. 26-27	2
11	Конструювання паяних з'єднань і виробів. Особливості конструювання паяних з'єднань. Міцність паяних з'єднань. Літ.: [1] с. 187-197; [3] с. 71-73; [5] с. 28-29	2
12	Технологія паяння і обладнання. Технологія паяння. Паяння паяльником. Паяння нагрівальними штампами, блоками, матами. Літ.: [1] с. 228-30; [3] с. 71-78; [5] с. 30-33	2
13	Технологія паяння і обладнання. Газополуменеве паяння. Паяння газовим теплоносієм. Паяння в печах. Індукційне паяння. Літ.: [1] с. 236-246; [2] с. 202-205; [5] с. 34-36	2
14	Технологія паяння і обладнання. Паяння занурюванням. Паяння світловим і інфрачервоним випромінюванням. Паяння лазерним променем. Паяння опором Літ.: [1] с. 247-268; [5] с. 37-40	2
15	Технологічні особливості паяння конструкційних матеріалів. Паяння міді і її сплавів. Паяння сталей. Літ.: [1] с. 228-2246; [5] с. 41-44	2

1	2	3
16	Технологічні особливості паяння конструкційних матеріалів. Паяння чавуну, нікелю і його сплавів, титану, алюмінію, металокерамічних твердих сплавів, металів з неметаллами. Дефекти паяних з'єднань і виробів. Літ.: [1] с. 247-269; [5] с. 45-50	2
17	Заліковий тиждень	
	Разом	32

Перелік оглядових лекцій для студентів заочної форми навчання

Номер лекції	Тема лекції	Кількість годин
1	Припої для паяння. Літ.: [1] с. 129-150; [3] с. 58-63; [5] с. 24-27	2
2	Технологія паяння і обладнання. Технологія паяння. Паяння паяльником. Паяння нагрівальними штампами, блоками, матами. Літ.: [1] с. 228-30; [3] с. 71-78; [5] с. 30-33	2
	Разом :	4

5.2 Зміст лабораторних занять

Перелік лабораторних занять для студентів денної форми навчання

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	2	3
1	Устаткування для паяння металів паяльниками. Літ.: [1] с. 228-30; [3] с. 71-78; [5] с. 30-33	2
2	Паяння металів низькотемпературними припоями. Літ.: [1] с. 129-150; [3] с. 58-63; [5] с. 24-25	4
3	Самовільне заповнення зазору припоєм під дією капілярних сил. Літ.: [1] с. 15-20; [5] с. 8-9	4
4	Низькотемпературне паяння сталей за допомогою реактивних флюсів. Літ.: [1] с. 112-119; [5] с. 18-19	4
5	Високотемпературне паяння алюмінієвих сплавів з використанням реактивного і активного флюсів. Літ.: [1] с. 109-111; [3] с. 58; [5] с. 15-17	2
	Разом:	16

Перелік лабораторних робіт для студентів заочної форми навчання

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Паяння металів низькотемпературними припоями. Літ.: [1] с. 129-150; [3] с. 58-63; [5] с. 24-25	2
2	Низькотемпературне паяння сталей за допомогою реактивних флюсів. Літ.: [1] с. 112-119; [5] с. 18-19	2
	Разом:	4

У процесі виконання лабораторних робіт з дисципліни студенти набувають практичних навичок, зокрема із: розробки технології отримання нероз'ємного з'єднання металевих виробів шляхом паяння.

5.3 Зміст самостійної роботи

Самостійна робота студентів усіх форм навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування з теоретичного матеріалу тощо. Студенти *заочної* форми навчання виконують ще й контрольну роботу. Вимоги до її виконання та варіанти визначаються методичними рекомендаціями до виконання контрольних робіт, з якими можна ознайомитись в он-лайн режимі у модульному середовищі для навчання MOODLE.

Зміст самостійної роботи студентів *денної* форми навчання

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кіл-сть годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу.	4
2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи. №1.	4
3	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання лабораторної роботи №1.	4
4	Опрацювання лекційного матеріалу. Захист лаб. роб. №1.	4
5	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №2.	4
6	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання лабораторної роботи №2.	4
7	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання лабораторної роботи №2.	4
8	Опрацювання лекційного матеріалу. Захист лаб. роб. №2.	4
9	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання №3.	4
10	Опрацювання лекційного матеріалу. Тестовий контроль з тем 1-4.	6
11	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання лабораторної роботи №3.	4
12	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання лабораторної роботи №3.	4
13	Опрацювання лекційного матеріалу. Захист лаб.роб. №3. Підготовка до виконання лабораторної роботи №4.	4
14	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання лабораторної роботи №4	4
15	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №5. Захист лаб.роб. №4.	4
16	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання лабораторної роботи №5. Захист лаб. роб. №5. Тестовий контроль з тем 4-8..	4
17	Заліковий тиждень	4
Разом:		70

6 Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій, зокрема: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, тренінгів, майстер-класів, практикумів), самостійна робота (опрацювання лекційного матеріалу), і мають за мету – оволодіння студентами спеціальною термінологією і набуття ними практичних навичок з основ паяння металів.

7 Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;
- захист лабораторних робіт і оформлення протоколу;
- тестовий контроль теоретичного матеріалу з теми;

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються лише результати поточного контролю. **Залік** виставляється, якщо здобувач вищої освіти досяг мінімального порогового рівня балів, а загальна сума балів, яку він набрав за результатами поточного контролю з освітнього компонента, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою виставляється оцінка «зараховано», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці «Співвідношення».

8 Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до лабораторного заняття (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять), активно працювати на занятті, якісно підготувати звіт (креслення і протокол роботи відповідно до теми), захистити результати виконаної роботи, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт тощо.

Здобувачі вищої освіти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт у встановлені терміни, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни. Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами тестування.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення плагіату в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формування компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Залежно від важливості окремих видів навчальної роботи, і їх ролі у формуванні компетентностей і результатів навчання, визначених освітньою програмою, розробники Робочої програми присвоюють кожному виду навчальної роботи (структурній одиниці) з дисципліни певну кількість балів. При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві помилки .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три несуттєві помилки .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив 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 здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів *денної* форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота					Контрольні заходи		Семестровий контроль
Четвертий семестр							
Лабораторні роботи №:					Тестовий контроль:		залік
1	2	3	4	5	Т 1-3	Т 4-6	
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)							
6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	15-25	15-25	За рейтингом
30-50					30-50		60-100

Примітки: Т – тема навчальної дисципліни;

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді та знання методів і способів паяння металів.

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти та рівня досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей з присвоєнням йому відповідної суми балів.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому **не зараховується** і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання результатів навчання з теоретичного матеріалу (тестовий контроль)

Кожний з двох тестів, передбачених Робочою програмою, складається із 40 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 25 (*кількість набраних балів за тестове завдання може бути різною*).

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тематичний контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 15 до 25 балів.

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання

Кількість правильних відповідей	0-23	24	25-26	27	28-29	30-31	32	33-34	35	36-37	38-39	40
Відсоток правильних відповідей	0-59	60-62	63-66	67-69	70-74	75-79	80-82	83-85	85-88	90-94	95-99	100
Кількість отриманих балів	0	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

На тестування відводиться 40 хвилин. Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Студент може також пройти тестування і в он-лайн режимі у Модульному

середовищі для навчання. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну **наступного** контролю.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів заочної форми здобуття освіти

Аудиторна робота		Самостійна, індивідуальна робота		Семестровий контроль	Разом
Сьомий семестр					
Лабораторні роботи * №:		Контрольна робота		залік	Сума балів
1	2	Повнота відповіді та якість виконання	захист роботи		
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)					
18-30	18-30	12-20	12-20	За рейтингом	60-100
36-60		12-20	12-20		

Примітка. Вимоги до оцінювання лабораторних робіт студента-заочника аналогічні вимогам, що пред'являються до здобувачів освіти денної форми

Оцінювання контрольної роботи здобувачів, які навчаються за заочною формою здобуття освіти

Контрольна робота передбачає виконання трьох завдань – два теоретичних і одне – практичне (практичне завдання передбачає проєктування паяного з'єднання деталей). Варіанти контрольних робіт і зміст завдань наводяться у модульному середовищі. При оцінюванні контрольної роботи враховуються: повнота відповіді на теоретичні питання; якість виконання практичного завдання; захист. Кожне з теоретичних питань оцінюється від 3 до 5 балів, а практичне 6-10 балами, загальна сума балів на позитивну оцінку становить від 12 до 20.

Таблиця – Розподіл балів при оцінюванні завдань контрольної роботи

Види завдань	Кількість балів для певного рівня досягнення результатів навчання		
	Достатній	Середній	Високий
Теоретичне питання № 1	3	4	5
Теоретичне питання № 2	3	4	5
Практичне завдання	6	8	10

Примітка. *Позитивний бал за контрольну роботу, відмінний від мінімального (12 балів) та максимального (20 балів), знаходиться в межах 13-19 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) контрольної роботи.

Кожне завдання контрольної роботи здобувача вищої освіти оцінюється викладачем з використанням таблиці критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (щодо визначення достатнього, середнього та високого рівня досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей).

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (залік)

Семестровий залік виставляється на останньому занятті за умови якщо загальна сума балів, яку накопичив здобувач з дисципліни (іншого освітнього компонента) за результатами **поточного** контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «**зараховано**», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення. Присутність здобувача у цьому випадку не є обов'язковою.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	за ра хо ва	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про

			безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		<i>Добре/Good</i> – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом <i>Задовільно/Satisfactory</i> – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
C	73-82		
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	<i>Незадовільно/Fail</i> – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		<i>Незадовільно/Fail</i> – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Суть процесу паяння металів.
2. Класифікація способів паяння металів.
3. Класифікація процесів паяння металів.
4. Окисна плівка. Процес її утворення.
5. Методи видалення окисної плівки.
6. Види атмосферного середовища, що використовують при паянні.
7. Активне газове середовище.
8. Нейтральне газове середовище.
9. Склад і властивості припоїв.
10. Припої для низькотемпературної пайки металів.
11. Класифікація з'єднань, що використовують при паянні.
12. Умова рівномірності при розрахунку на міцність паяних конструкцій.
13. Призначення флюсів при виконанні процесу паяння.
14. Основні вимоги до припоїв.
15. Розрахунок на міцність паяної конструкції.
16. У чому полягають основні переваги напусткових з'єднань перед стиковими?
17. На якій гіпотезі ґрунтуються інженерні методи розрахунку міцності спаяних з'єднань?
18. Як визначається міцність стикового спаяного з'єднання?
19. Як визначається міцність напусткового спаяного з'єднання?
20. Як визначається необхідна величина напустку для забезпечення рівномірності спаяного з'єднання і з'єднаних елементів?
21. В яких межах коливається величина напустку при паянні високоміцними та низькоміцними припоями?
22. Чим відрізняється реальний розподіл напружень у спаянному з'єднанні від прийнятого в інженерних розрахунках?
23. Від яких факторів залежить ступінь нерівномірності розподілу напружень у спаянному з'єднанні?
24. Особливості паяння міді і її сплавів та благородних металів.
25. Особливості технології паяння алюмінію, магнію і берилію та їх сплавів. Титан і його сплави та особливості технології їх паяння.

11. Навчально-методичне забезпечення

Навчальний процес з дисципліни «Паяння металів» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафебри підготовлені і видані такі роботи:

1. Паяння металів : методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів напряму підготовки “Зварювання” / С. Ф. Посонський, О. П. Бабак. – Хмельницький : ХНУ, 2010. – 37 с.

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни

Обладнання та інструменти: паяльна станція, електропаяльники, муфельна піч, набір слюсарний, штангенциркуль, металева лінійка, лабораторний блок живлення.

Інформаційна та комп’ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проєктор. Програмне забезпечення: доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

13. Рекомендована література

Основна

1. Паяння матеріалів : підручник / Г. В. Єрмолаєв, В. В. Квасницький, В. Ф. Квасницький, С. В. Максимова, В. Ф. Хорунов, В. В. Чигарьов ; за загальною редакцією В. Ф. Хорунова і В. Ф. Квасницького. – Миколаїв : НУК, 2015. – 340 с. ISBN 978-966-321-307-1

2. Матеріалознавство та технологія металів : підручник для здобувачів професійної (професійно – технічної освіти) / А. М. Власенко. – Київ : Літера ЛТД, 2019. – 224 с. ISBN 978-966-945-125-5

3. Основи слюсарної справи: навч. посібник / Сушко О.В. та ін.; за ред. Сушко О.В. Мелітополь: ТПЦ «Forward press», 2020. 152 с.: іл. ISBN 978-966-97892-4-2

4. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство : навч. посіб. / С. М. Уминський, Б. В. Лебедев, П. І. Осадчук, С. С. Житков ; Одес. держ. аграр. ун-т. – Одеса : ТЕС, 2020. — 180 с

5. Конспект лекцій з дисципліни «Паяння металів» для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка освітньої програми «Технології та устаткування зварювання» всіх форм навчання / Укл.: Капустян О.Є. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 50 с.

Додаткова

1. Технологія конструкційних матеріалів : навч. посіб. / П. І. Літовченко, Л. П. Іванова. – Х. : НА НГУ, 2016. – 306 с. : іл.

2. Основи матеріалознавства : навч. посібник / заг. Ред. Т. Б. Боброва. Київ : Ресурсний центр ГУРТ, 2019. – 104 с.

3. Матеріалознавство : навч. посіб. / В.І. Бузило, В.П. Сердюк, А.В. Яворський, О.А. Гайдай / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2021. – 243 с .

14. Інформаційні ресурси

1 Модульне середовище. Режим доступу : <https://msn.khmnu.edu.ua/>

2 Електронна бібліотека університету. URL: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/p1age_lib.php

3 Репозитарій ХНУ. URL : <https://library.khmnu.edu.ua/#>.