

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра «Обробка металів тиском та спецтехнології»

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА ПІДХОДИ ДО РОЗВИТКУ ПРОЦЕСІВ МЕТАЛООБРОБКИ

Освітня програма «Прикладна механіка»
третього (аспірантського) рівня вищої освіти

Спеціальність 131 «Прикладна механіка»
Галузь знань 13 «Механічна інженерія»

м. Кропивницький – 2022

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Ознаки дисципліни
8. Пререквізити
9. Технічне й програмне забезпечення / обладнання
10. Політика дисципліни
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Система оцінювання та вимоги
13. Рекомендована література

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА ПІДХОДИ ДО РОЗВИТКУ ПРОЦЕСІВ МЕТАЛООБРОБКИ
Викладач	Сіса Олег Федорович, кандидат технічних наук, доцент
Контактний телефон	099-68-32-992
E-mail:	sisaoleh@gmail.com
Консультації	Очні консультації за попередньою домовленістю Вівторок та Четвер з 13 ²⁰ до 14 ⁴⁰ Онлайн консультації за попередньою домовленістю в робочі дні з 8 ³⁰ до 14 ²⁰

2. Анотація до дисципліни

До певного часу механічна обробка вирішувала задачі, які ставила перед неї техніка, що розвивається. Однак вже в 1941 – 1945 роках загострилася проблема оброблюваності нових конструкційних матеріалів, яка виникла у зв'язку з обмеженням щодо кінематики процесу та значними зусиллями різання. Обробка деталей із нових матеріалів різанням утруднена, а в ряді випадків взагалі не можлива. Наприклад: прорізування каналів аеродинамічного профілю, прошивання отворів та щілин малих розмірів, утворення об'єднаних каналів або виконання інших операцій в важкодоступних місцях деталей. Це дало поштовх для народження електрофізичних та електрохімічних методів розмірної обробки матеріалів. Дисципліна «Сучасні методи та підходи до розвитку процесів металообробки» спрямована на вивчення цих методів обробки з урахуванням умов їх виникнення та підходів до їх подальшого розвитку.

3. Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни: вивчення сучасних методів та підходів до розвитку процесів металообробки, зокрема електрофізичних та електрохімічних методів обробки матеріалів та придбання певних професійних якостей для науково-дослідної діяльності.

Завдання дисципліни: сформувати основи наукової методології щодо вибору сучасних методів металообробки.

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи їх із практичними роботами.

Формат очний (offline / Face to face).

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни аспірант повинен:

знати:

- сутність основних методів металообробки та основні тенденції їх розвитку;

вміти:

- раціонально застосовувати фізико-технічні методи при виконанні дисертаційної роботи, та у виробничих умовах;

- творчо підходити до металообробки складних деталей, заготовок з урахуванням умов їх подальшої експлуатації;

- розробляти технологічні процеси обробки деталей з використанням сучасних фізико-технічних методів.

набути соціальних навичок (soft-skills):

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати та презентувати матеріал, взаємодіяти в науковій сфері.

6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
лекції	26
практичні	26
самостійна робота	68
Всього	120

7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів /годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна/ вибіркова
2021	1	II	131 Прикладна механіка	4/120	2	залік	вибіркова

8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Сучасні методи та підходи до розвитку процесів металообробки» значно підвищиться, якщо аспірант попередньо опанував матеріал таких дисциплін, як: «Теорія пластичної деформації»; «Вища математика»; «Опір матеріалів»; «Деталі машин»; «Матеріалознавство»; «Обладнання ковальсько-штампувального виробництва»; «Технічне креслення».

9. Технічне й програмне забезпечення / обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період треба мати комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) звітів практичних завдань тощо.

10. Політика дисципліни

Академічна доброчесність. Очікується, що аспіранти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

Відвідування занять. Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі аспіранти відвідують лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях. **Недопустимість:** запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання. При організації освітнього процесу в Центральнуукраїнському національному технічному університеті аспіранти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

11. Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль 1. Сучасні методи металообробки							
Тиж. 1 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 1. Вступ. Передмова: задачі вивчення курсу, література. Механічна обробка. Обґрунтування необхідності народ- ження нових методів обробки. Історична довідка.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1,2,3,4	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 5 годин	0,7 бала	Самостійна робота до кінця тиж. 1
Тиж. 1 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 1. Розрахунок геометричних параметрів ЕІ при ЕІМО (перша частина) Навести розрахунок номінального робочого розміру ЕІ. Розробити робоче креслення електрода- інструмента з урахуванням способу його кріплення в технологічному пристрою. Розробити складальне креслення технологічного пристрою для позиціонування заготовки матриці відносно ЕІ з урахуванням геометричних параметрів робочої зони верстата	Практичне заняття <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3,	Підготувати звіт з практичного завдання 1. 1/3 від 6 годин	1/3 від 25 балів	Самостійна робота до кінця тиж. 3
Тиж. 2 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 2. Сутність електроіскрової обробки Фізична сутність та принципи схеми електроіскрової обробки. Переваги та недоліки ЕІСО.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 5 годин	0,7 бала	Самостійна робота до кінця тиж. 2
Тиж. 2 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 1. Розрахунок геометричних параметрів ЕІ при ЕІМО (друга частина) Навести розрахунок номінального робочого розміру ЕІ. Розробити ро- боче креслення електрода- інструмента з урахуванням способу	Практичне заняття <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 3	Підготувати звіт з практичного завдання 1. 1/3 від 6 годин	1/3 від 25 балів	Самостійна робота до кінця тиж. 3

	його кріплення в технологічному пристрою. Розробити складальне креслення технологічного пристрою для позиціонування заготовки матриці відносно ЕІ з урахуванням геометричних параметрів робочої зони верстата						
Тиж. 3 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 3. Технологія електроіскрової обробки Сучасна технологія ЕІсО. Тенденції розвитку ЕІсО.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 5 годин	0,7 бала	Самостійна робота до кінця тиж. 3
Тиж. 3 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 1. Розрахунок геометричних параметрів ЕІ при ЕІМО (третя частина) Навести розрахунок номінального робочого розміру ЕІ. Розробити робоче креслення електрода-інструмента з урахуванням способу його кріплення в технологічному пристрою. Розробити складальне креслення технологічного пристрою для позиціонування заготовки матриці відносно ЕІ з урахуванням геометричних параметрів робочої зони верстата	Практичне заняття <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 3	Підготувати звіт з практичного завдання 1. 1/3 від 6 годин	1/3 від 25 балів	Самостійна робота до кінця тиж. 3
Тиж. 4 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 4. Сутність електроімпульсної обробки Фізична сутність та принципові схеми електромпульсної обробки. Переваги та недоліки ЕІМО.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	10	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 5 годин	0,7 бала	Самостійна робота до кінця тиж. 4
Тиж. 4 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 2. Вивчення технологічних прийомів процесу РОД фасонних порожнин кувальних штамів (перша частина) Коротко описати технологічні прийоми процесу РОД кувальних штамів: малогабаритних порожнин простої форми при використанні способу однозонного прокачування; великогабаритних порожнин та	Практичне заняття <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 7	Підготувати звіт з практичного завдання 2. 1/4 від 8 годин	1/4 від 25 балів	Самостійна робота до кінця тиж. 6

	порожнин складної форми при використанні способу багатозонного прокачування; порожнин складного рельєфу при використанні способу багатозонного прокачування. Спроектувати технологічний пристрій (загальний вид та специфікацію) для позиціонування електродів при РОД фасонної порожнини кувального штампа за вказівкою викладача.						
Тиж. 5 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 5. Технологія електроімпульсної обробки Сучасна технологія ЕІМО. Тенденції розвитку ЕІМО.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 5 годин	0,7 бала	Самостійна робота до кінця тиж. 5
Тиж. 5 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 2. Вивчення технологічних прийомів процесу РОД фасонних порожнин кувальних штампів (друга частина) Коротко описати технологічні прийоми процесу РОД кувальних штампів: малогабаритних порожнин простої форми при використанні способу однозонного прокачування; великогабаритних порожнин та порожнин складної форми при використанні способу багатозонного прокачування; порожнин складного рельєфу при використанні способу багатозонного прокачування. Спроектувати технологічний пристрій (загальний вид та специфікацію) для позиціонування електродів при РОД фасонної порожнини кувального штампа за вказівкою викладача.	Практичне заняття <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 7	Підготувати звіт з практичного завдання 2. 1/4 від 8 годин	1/4 від 25 балів	Самостійна робота до кінця тиж. 6
Тиж. 6 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 6. Сутність та технологія електроконтактної обробки Фізична сутність та принципові схеми електроконтактної обробки. Переваги та недоліки ЕКО. Сучасна технологія ЕКО. Тенденції розвитку ЕКО.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 5 годин	0,7 бала	Самостійна робота до кінця тиж. 6

Тиж. 6 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 2. Вивчення техно- логічних прийомів процесу РОД фасонних порожнин кувальних штампів (третя частина) Коротко описати технологічні при- йоми процесу РОД кувальних простої форми при використанні способу однозонного прокачування; великогабаритних порожнин та порожнин складної форми при використанні способу багатозонного прокачування; порожнин складного рельєфу при використанні способу багатозонного прокачування. Спроек- тувати технологічний пристрій (загальний вид та специфікацію) для позиціонування електродів при РОД фасонної порожнини кувального штампа за вказівкою викладача. Змістовий контроль № 1	Практичне заняття <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 7	Підготувати звіт з практичного завдання 2. 1/4 від 8 годин	1/4 від 25 балів	Самостійна робота до кінця тиж. 6
		Тест	Тест	moodle.kntu.kr.ua курс «Сучасні методи та підходи до розвитку процесів металообробки»	Виконати тестове завдання	20 балів	До кінця тиж. 6
Максимальна кількість балів за змістовим модулем I						50 балів	
Змістовий модуль 2. Сучасні методи металообробки							
Тиж. 7 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 7. Сутність процесу РОД Історична довідка. Фізична сутність процесу РОД. Технологічні характе- ристики процесу РОД. Технологічні схеми формоутворення поверхонь.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	2,8,9,10,11	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 5 годин	0,7 бала	Самостійна робота до кінця тиж. 7
Тиж. 7 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 2. Вивчення техно- логічних прийомів процесу РОД фасонних порожнин кувальних штампів (четверта частина) Коротко описати технологічні при- йоми процесу РОД кувальних	Практичне заняття <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 7	Підготувати звіт з практичного завдання 2. 1/4 від 8 годин	1/4 від 25 балів	Самостійна робота до кінця тиж. 7

	штампів: малогабаритних порожнин простої форми при використанні способу однозонного прокачування; великогабаритних порожнин та порожнин складної форми при використанні способу багатозонного прокачування; порожнин складного рельєфу при використанні способу багатозонного прокачування. Спроектувати технологічний пристрій (загальний вид та специфікацію) для позиціонування електродів при РОД фасонної порожнини кувального штампа за вказівкою викладача.						
Тиж. 8 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 8. Обладнання та джерела живлення процесу РОД Вимоги до верстата для РОД. Компоновка. Принцип дії. Прошивні та копіювально-прошивні верстати для РОД. Вимоги до джерел живлення технологічним струмом.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	2,8,9,10,11	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 5 годин	0,7 бала	Самостійна робота до кінця тиж. 8
Тиж. 8 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 3. Вивчення впливу технологічних параметрів на процес різання лазером (перша частина) Коротко описати особливості процесу лазерного різання матеріалів: область застосування; фізичну сутність процесу; вплив режимів обробки на якісні показники різку; залежність розмірних параметрів від технологічних факторів; сучасне обладнання	Практичне заняття <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 49	Підготувати звіт з практичного завдання 3. 1/3 від 6 годин	1/10 від 25 балів	Самостійна робота до кінця тиж. 10
Тиж. 9 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 9. Електроди-інструменти та технологічні можливості процесу РОД Матеріали для виготовлення електродів-інструментів процесу РОД. Конструкція електродів-інструментів. Основи конструювання технологічних пристроїв. Технологія РОД	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	2,8,9,10,11	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 8 годин	1,2 бала	Самостійна робота до кінця тиж. 9

	глибоких отворів. Технологія РОД фасонних порожнин кувальних штампів. Технологія РОД твердо-сплавних прокатних валків						
Тиж. 9 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 3. Вивчення впливу технологічних параметрів на процес різання лазером (друга частина) Коротко описати особливості процесу лазерного різання матеріалів: область застосування; фізичну сутність процесу; вплив режимів обробки на якісні показники різку; залежність розмірних параметрів від технологічних факторів; сучасне обладнання	Практичне заняття <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 49	Підготувати звіт з практичного завдання 3. 1/3 від 6 годин	1/10 від 25 балів	Самостійна робота до кінця тиж. 10
Тиж. 10 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 10. Сутність процесу та технологія лазерної обробки Фізична сутність процесу та принцип дії лазера. Керування випромінюванням лазера. Взаємодія випромінювання лазера з речовиною. Технологія різання металів лазером. Про можливість об'ємного формування деталі з використанням лазера. Сучасне лазерне обладнання: підходи розвитку.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1,6		0,7 бала	Самостійна робота до кінця тиж. 10
Тиж. 10 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 3. Вивчення впливу технологічних параметрів на процес різання лазером (третя частина) Коротко описати особливості процесу лазерного різання матеріалів: область застосування; фізичну сутність процесу; вплив режимів обробки на якісні показники різку; залежність розмірних параметрів від технологічних факторів; сучасне обладнання	Практичне заняття <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 49	Підготувати звіт з практичного завдання 3. 1/3 від 6 годин	1/10 від 25 балів	Самостійна робота до кінця тиж. 10
Тиж. 11 (за розкладом)	Тема 11. Сутність процесу та технологія плазмової обробки Фізична сутність процесу та принцип	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1,	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 5 годин	0,7 бала	Самостійна робота до кінця

1 год. 20 хв.	дії плазмотрона. Класифікація плазмотронів. Основні фізичні характеристики та властивості плазми. Технологія різання металів плазмотроном. Сучасне обладнання та джерела живлення процесу плазмової обробки: підходи розвитку.						тиж. 11
Тиж. 11 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 4. Вивчення особливостей електроерозійнохімічної обробки (перша частина) Коротко описати особливості процесу електроерозійнохімічної обробки: область застосування; фізичну сутність процесу ЕЕХО; технологічні характеристики; системи керування подачею електрода-інструмента	Практичне заняття <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 60	Підготувати звіт з практичного завдання 3. 1/3 від 6 годин	1/10 від 25 балів	Самостійна робота до кінця тиж. 13
Тиж. 12 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 12. Сутність та технологія процесу ЕХО Фізична сутність процесу ЕХО. Обладнання та джерела живлення процесу ЕХО. Технологія процесу ЕХО: підходи розвитку.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1,12	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 5 годин	0,7 бала	Самостійна робота до кінця тиж. 12
Тиж. 12 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 4. Вивчення особливостей електроерозійнохімічної обробки (друга частина) Коротко описати особливості процесу електроерозійнохімічної обробки: область застосування; фізичну сутність процесу ЕЕХО; технологічні характеристики; системи керування подачею електрода-інструмента	Практичне заняття <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 60	Підготувати звіт з практичного завдання 3. 1/3 від 6 годин	1/10 від 25 балів	Самостійна робота до кінця тиж. 13
Тиж. 13 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 13. Сутність та технологія комбінованих методів обробки Електроерозійнохімічна обробка. Послідовна РОД + ЕХО.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, 2,8,9,10,11,12	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 5 годин	0,7 бала	Самостійна робота до кінця тиж. 13
Тиж. 13 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 4. Вивчення особливостей електроерозійнохімічної обробки (третя частина) Коротко описати особливості процесу електроерозійнохімічної обробки:	Практичне заняття <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 60	Підготувати звіт з практичного завдання 3. 1/3 від 6 годин	1/10 від 25 балів	Самостійна робота до кінця тиж. 13

	область застосування; фізичну сутність процесу ЕЕХО; технологічні характеристики; системи керування подачею електрода-інструмента Змістовий контроль № 2	Тест	Тест	moodle.kntu.kr.ua курс «Сучасні методи та підходи до розвитку процесів металообробки»	Виконати тестове завдання	20 балів	До кінця тиж. 13
Максимальна кількість балів за змістовим модулем II						50 балів	

12. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю аспірантів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: залік.

Контроль знань і умінь аспірантів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Сучасні методи та підходи до розвитку процесів металообробки» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг аспіранта із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи і рейтингу з атестації (залік).

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і аспірантів на першому занятті.

Оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи;

Оцінку «добре» (82-89 балів, В) – заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

Оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

Оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує студент, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;
- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;
- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення;

Оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує студент, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер;

Оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється студенту, який:

- виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань;

Оцінку «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється студенту, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;
- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;
- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи студента протягом семестру

Критерії оцінки заліку:

«зараховано» – студент має стійкі знання про основні поняття дисципліни, може сформулювати взаємозв'язки між поняттями;

«незараховано» – студент має значні пропуски в знаннях, не може сформулювати взаємозв'язку між поняттями, що вивчаються в курсі, не має уявлення про більшість основних понять дисципліни, що вивчається.

Оцінювання кожного змістовного модулю:

- змістовний модуль 1 – максимум 50 балів;
- змістовний модуль 2 – максимум 50 балів

У журналі змістовних модулів ставиться оцінка за кожний модуль, що відповідає набраної кількості балів у відповідності з наведеними нижче таблицями оцінювання рівня знань.

Оцінювання рівня знань студентів при вивченні змістовного модулю 1

Показники	Оцінка в балах			
	«5»	«4»	«3»	«2»
Тестовий контроль 1	18 – 20	15 – 18	12 – 14	0 – 11
Практичне завдання 1	25	25	15 - 20	0 – 15
Самостійна робота студента	2 – 5	0 – 1	0 – 2	0 – 4
Загальна сума балів	45 – 50	37 – 44	29 – 36	0 – 30

Оцінювання рівня знань студентів при вивченні змістовного модулю 2

Показники	Оцінка в балах			
	«5»	«4»	«3»	«2»
Тестовий контроль 2	18 – 20	15 – 18	12 – 14	0 – 11
Практичні завдання 2, 3, 4	25	25	15 - 20	0 – 15
Самостійна робота студента	2 – 5	0 – 1	1 – 2	0 – 4
Загальна сума балів	45 – 50	37 – 44	29 – 36	0 – 30

Підсумкова оцінка за семестр відповідає сумі балів за модулем 1 і модулем 2.

13. Рекомендована література

Базова

1. Кайдалов А.А. Современные технологии термической и дистанционной резки конструкционных материалов. – К: «Екотехнологія», 2007. – 456с.
2. Фізичні процеси спецтехнологій. Експериментальні дослідження. Збірник статей: навчальний посібник / В. М. Боков. – Кропивницький: ПП «Ексклюзив-Систем», 2022. – 625 с.
3. Боков В. М. «Сучасні методи та підходи до розвитку процесів металообробки»: методичні рекомендації до практичних занять. – Кропивницький: ЦНТУ, 2019 рік. – 67 с.

Допоміжна

4. Носуленко В. И. Размерная обработка металлов электрической дугой [Текст] / В. И. Носуленко // Электронная обработка материалов. – 2005. – № 1. – С. 8–17.
5. Боков В. М. Методичні вказівки з курсу «Методологія наукових досліджень». – Кіровоград: КІСГМ, 1994. – 64 с.
6. Коваленко В. С. Малоотходные процессы резки лучом лазера / В. С. Коваленко, В. В. Романенко, Л. М. Олещук. – К.: Техніка, 1987. – 112 с., ил.
7. Ставицкий Б. И. Из истории электроискровой обработки материалов / Б. И. Ставицкий. – Харьков, ПРАТ «Полиграфсервис», 2013. – 104 с., ил.
8. Боков В. М. Розмірна обробка електричною дугою кувальних штампів: монографія / В. М. Боков. – Кіровоград: Поліграфічно-видавничий центр ТОВ «Імекс – ЛТД», 2012. – 178 с.
9. Боков В. М. Розмірне формоутворення поверхонь електричною дугою: монографія / В. М. Боков. – Кіровоград: Поліграфічно-видавничий центр ТОВ «Імекс – ЛТД», 2002. – 300 с.
10. Боков В. М. Обработка отверстий электрической дугой: монография / В. М. Боков, М. И. Попова. – Кіровоград: Поліграфічно-видавничий центр ТОВ «Імекс – ЛТД», 2014. – 160 с.
11. Боков В. М. Обработка материалов электрической дугой: монография / В. М. Боков, О. Ф. Сіса. – Кіровоград: Поліграфічно-видавничий центр ТОВ «Імекс – ЛТД», 2013. – 172 с.
12. Такунцов К. В. О влиянии вращения электродов на пробой электролитов в условиях электроэрозионно-электрохимической обработки / К. В. Такунцов, С. А. Дёмин, А. К. Журавский // Электрофизические и электрохимические методы обработки, 1975, № 3, с. 17 – 23.
13. А. с. 995437 СССР, МКИ В23Р 1/00. Способ электрофизической размерной обработки металлов / В. М. Боков (СССР). - № 3296504/25-08; заявл. 3.06.81; не подлежит опубл. в откр. печати.
14. Gorbatyuk, S. M., Shapoval, A. A., Mos'pan, D. V., & Dragobetskii V. V. Production of Periodic Bars by Vibrational Drawing // Steel in Translation, 2016, Vol. 46, No. 7, p. 474–478. © Allerton Press, Inc. DOI: 10.3103/S096709121607007X.
15. Dragobetskii, V. V., Shapoval, A. A., Mospan, D. V., Trotsko, O. V., Lotous, V. V. Excavator Bucket Teeth Strengthening Using a Plastic Explosive Deformation // Metallurgical and Mining Industry, 2015, No. 4, p. 363–368.
16. Dragobetskii, V. V., Shapoval, A. A., Zagoryanskii, V. G. Development of Elements of Personal Protective Equipment of New Generation on the Basis of Layered Metal Compositions // Steel in Translation, 2015, Vol. 45, Issue 1, © Allerton Press, Inc., p. 33–37. DOI: 10.3103/S0967091215010064.
17. E. Uhlmann. Development and Optimization of the Die-Sinking EDM-Technology for Machining the Nickel-based Alloy MAR-M247 for Turbine Components / E. Uhlmann, D.C. Domingos // Proceedings of the Seventeenth CIRP Conference on Electro Physical and Chemical Machining (ISEM). – 2013. – Volume 6. – P. 180-185.
18. R. Demellayer. High precision electro discharge machining of Molybdenum and Tungsten / R. Demellayer, J. Richard // Proceedings of the Seventeenth CIRP Conference on Electro Physical and Chemical Machining (ISEM). – 2013. – Volume 6. – P. 89-94.

19. F. Klocke. Turbomachinery component manufacture by application of electrochemical, electro-physical and photonic processes / Fritz Klocke, Andreas Klink, Drazen Veselovac, David Keith Aspinwall, Sein Leung Soo, Michael Schmidt, Johannes Schilp, Gideon Levy, Jean-Pierre Kruth // CIRP Annals - Manufacturing Technology. – 2014. – Volume 63. – P. 703-726.

20. Meshcheriakov G. N. Physical and Technological Control of Dimensinal Machining / Meshcheriakov G. N., Nosulenko V. I., Meshcheriakov N. G., Bokov V. M. // Process and Metal Transfer. Annals of the CIRP Vol. 37/1/1988, p. 209-212.

14. Інформаційні ресурси

1. <http://nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека імені В.І. Вернадського
2. <http://dspace.kntu.kr.ua> – Репозитарій Центральноукраїнського національного технічного університету
3. <http://moodle.kntu.kr.ua> – Дистанційна освіта Центральноукраїнського національного технічного університету
4. <https://books.google.com.ua> – Сервіс повнотекстового пошуку по книгам, що оцифровані компанією Google