

ЗАТВЕРДЖУЮ



Декан факультету металургії

В.Р. Румянцев  
(ініціали та прізвище)

2019 р.

**Комп'ютерне моделювання**  
(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

підготовки бакалаврський  
(назва освітнього ступеня)

спеціальності 136 «Металургія»  
(шифр, назва спеціальності)

спеціалізації Обробка металів тиском  
(назва)

освітньо-професійна програма Металургія  
(назва)

Укладач: Кругляк Д. О., канд. техн. наук, доцент кафедри обробки металів тиском  
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри обробки металів  
тиском

Протокол № 1 від «27» серпня 2019 р.  
Завідувач кафедри обробки металів тиском

О. В. Явтушенко  
(підпис) (ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою  
факультету металургії

Протокол № 1 від «04» вересня 2019 р.  
Голова науково-методичної ради  
факультету металургії

Ю. В. Мосейко  
(підпис) (ініціали, прізвище)

2019 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрямок підготовки, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>13 «Механічна інженерія»</u>	За вибором	
		Цикл дисциплін професійної і практичної підготовки (вільного вибору студента)	
Розділів – 4	Спеціальність <u>136 «Металургія»</u>	<b>Рік підготовки:</b>	
Загальна кількість годин – 120		3-й	4-й
		<b>Лекції</b>	
		28 год.	10 год.
		<b>Практичні</b>	
		28 год.	8 - год.
		<b>Лабораторні</b>	
		-	-
		<b>Самостійна робота</b>	
		64 год.	102 год.
		<b>Вид підсумкового контролю:</b> залік	
Тижневих годин для денної форми навчання: 10 аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 6	Освітньо-професійна програма <u>Металургія</u>		
	Рівень вищої освіти: <b>бакалаврський</b>		

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання є «Комп'ютерне моделювання» навчити студентів автоматизації збирання експериментальних даних процесів, моделювання процесів, спрощення обробки даних та відображення інформації.

**Завданням** дисципліни є оволодіння студентами знаннями за допомогою ІТ-технологій щодо можливості комплексного автоматизованого проектування, параметризованого моделювання процесів дослідження ОМТ (прокатки, штампування тощо) матеріалів, що піддаються тиску, можливість відображення моделі у реальному часі, швидке реагування автоматизованого проектування, швидка, універсальна система обробки інформації.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- основні особливості побудови математичних моделей при різних технологічних процесах;
- методи експериментального планування;
- стандартні програми комп'ютерного моделювання

**вміти:**

- користуватися стандартними програмами розрахунку напружено-деформованого стану як деформуючого виробу так і основних вузлів устаткування;

- обрати та обґрунтувати вид математичної моделі і визначити її адекватність;
- правильно оцінювати отримані дані і скорегувати при необхідності досліджуваний процес;
- визначити обсяг необхідних даних і умови проведення експерименту.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

К 16. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення проблем металургії;

К 17. Здатність вирішувати типові інженерні завдання відповідно до спеціалізації.

### **Міждисциплінарні зв'язки.**

Навчальна дисципліна «Комп'ютерне моделювання» продовжує професійну і практичну підготовку студента і базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін «Матеріалознавство». «Технологія виробництва та обробки металів».

Вивчення дисципліни «Комп'ютерне моделювання» розширює можливості студентів при виконанні кваліфікаційної роботи. Отримані знання можуть бути корисними для подальшого навчання за дисциплінами «Фізичні властивості і методи дослідження матеріалів», «Методи структурного аналізу матеріалів», «Експериментальні дослідження процесів ОМТ».

## **3. Програма навчальної дисципліни**

### ***Розділ 1. Алгоритмізація процесів ОМТ***

#### *Тема 1. Загальна характеристика комп'ютерної техніки*

Загальні відомості щодо встановлення комп'ютерів. Будова та характеристика IBM сумісних комп'ютерів. Принцип будови архітектури IBM сумісних комп'ютерів. Загальні відомості щодо операційних систем IBM сумісних комп'ютерів.

#### *Тема 2. Основи алгоритмізації та, загальна характеристика мов програмування*

Загальні поняття алгоритмів. Загальні структури алгоритмів. Структурний підхід у алгоритмізації. Етапи вирішення задач на ЕОМ. Загальні властивості алгоритмічних мов програмування.

## **Розділ 2. Програмування процесів ОМТ**

### *Тема 3. Загальна структура мов програмування*

Загальні поняття програмування. Прості конструкції алгоритмічних мов програмування. Основні оператори. Оператори введення/виведення. Типізація даних у алгоритмічних мовах програмування. Масиви та символічні типи даних.

### *Тема 4. Основи роботи у офісних пакетах*

Загальні відомості роботи у комп'ютерних офісних програмах. Робота з текстовими редакторами. Стилізація тексту. Форматизація тексту. Впровадження списків та графічних об'єктів.

## **Розділ 3. Системи математичного аналізу**

### *Тема 5. Презентаційне відображення процесів ОМТ*

Створення презентації в Microsoft PowerPoint. Структура, оформлення й розмітка слайдів. Впровадження графічних відображень та мультимедій. Налаштування анімації та дії в Microsoft PowerPoint. Показ презентації.

### *Тема 6. Системи автоматизованого математичного програмування*

Основи застосування інформаційних технологій у моделюванні процесів ОМТ. Система вирішення фізико – математичних задач Matlab 6.1. Основи програмування у середовищі Matlab 6.1. Вирішення рівнянь у Maple 7.0. Mathematica 4.0

## **Розділ 4. Системи автоматизованого проектування ОМТ**

### *Тема 7. Системи автоматичного проектування*

Класифікація систем автоматичного проектування за значенням. Основи роботи з AutoCad 2000. Система інженерного моделювання Компас 5.11. Програмні пакети для вирішення задач обробки металів тиском.

### *Тема 8. Основи пошуку інформації у глобальних мережах*

Створення глобальної мережі Internet. Основи мережних технологій. IP адресування. DNS сервери. Різновиди підключення до Інтернет. Застосування браузерів для використання можливостей Інтернет. Розвідувальні сервера.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лек	практ заняття	сам. роб.		лек	практ заняття	сам. роб.
<b>Розділ 1 – Алгоритмізація процесів ОМТ</b>								
Тема 1. <i>Загальна характеристика комп'ютерної техніки</i>	15	4	3	8	15	2	2	11
Тема 2. <i>Основи алгоритмізації та, загальна характеристика мов програмування</i>	15	3	4	8	15	1		14
<b>Розділ 2 – Програмування процесів ОМТ</b>								
Тема 3. <i>Загальна структура мов програмування</i>	15	4		8	15	1		14
Тема 4. <i>Основи роботи у офісних пакетах</i>	15	3	7	8	15	1	2	12
<b>Разом модуль 1</b>	<b>60</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>32</b>	<b>60</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>51</b>
<b>Розділ 3 – Системи математичного аналізу</b>								
Тема 5. <i>Презентаційне відображення процесів ОМТ</i>	15	4	3	8	15	2		13
Тема 6. <i>Системи автоматизованого математичного програмування</i>	15	3	4	8	15	1	2	12
<b>Розділ 4 – Системи автоматизованого проектування ОМТ</b>								
Тема 7. <i>Системи автоматичного проектування</i>	15	4	7	8	15	2	2	12
Тема 8. <i>Основи пошуку інформації у глобальних мережах</i>	15	3		8	15			14
<b>Разом модуль 2</b>	<b>60</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>32</b>	<b>60</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>51</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>64</b>	<b>120</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>102</b>

## 5. Теми лекційних занять

№ теми з/прогр	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Загальна характеристика комп'ютерної техніки.	4	2
2	Основи алгоритмізації та, загальна характеристика мов програмування.	3	1
3	Загальна структура мов програмування.	4	1
4	Основи роботи у офісних пакетах.	3	1
5	Презентаційне відображення процесів ОМТ.	4	2
6	Системи автоматизованого математичного програмування.	3	1
7	Системи автоматичного проектування.	4	1
8	Основи пошуку інформації у глобальних мережах.	3	1
Разом		28	10

## 6. Теми практичних робіт

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	<i>Практичне заняття</i> 1. Математичне моделювання впливу параметрів робочих поясів на плин металу при пресуванні	3	2
2	<i>Практичне заняття</i> 2. Розробка елементів технологічних процесів прокатки простих профілів на основі комп'ютерного аналізу тривимірного плин металу	4	-
4	<i>Практичне заняття</i> 3. Теоретичний і експериментальний аналіз закономірностей формозміни матеріалів з неоднорідним розподілом структуру і властивостей при прокатці	7	2
5	<i>Практичне заняття</i> 4. Розробка моделі теплових процесів, що відбуваються при пресуванні профілів	3	-
6	<i>Практичне заняття</i> 5. Розробка моделі процесів структуроутворення, що відбуваються при виробництві металу	4	2
7	<i>Практичне заняття</i> 6. Особливості застосування методу кінцевих елементів для рішення тривимірних задач моделювання пресування складних профілів	7	2
Разом		28	8

## 7. Самостійна робота

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 1, підготовка до виконання та захисту <i>Практичного заняття 1.</i>	4	6
2	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 2.	4	6
1-2	Вивчення теоретичного матеріалу на тему «Відомості щодо операційних систем ІВМ сумісних комп'ютерів».	4	8

1-2	Підготовка до тестування.	4	5
3	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 3, підготовка до виконання та захисту <i>Практичного заняття 2.</i>	4	6
4	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 4, підготовка до виконання та захисту <i>Практичного заняття 3.</i>	4	6
3-4	Вивчення теоретичного матеріалу на тему «Масиви та символні типи даних».	4	8
3-4	Підготовка до тестування.	4	6
5	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 5, підготовка до виконання та захисту <i>Практичного заняття 4.</i>	4	6
6	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 6, підготовка до виконання та захисту <i>Практичного заняття 5.</i>	4	6
5-6	Вивчення теоретичного матеріалу на тему «Впровадження графічних відображень та мультимедій»	4	8
5-6	Підготовка до тестування.	4	5
7	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 7, підготовка до виконання та захисту <i>Практичного заняття 6.</i>	4	6
8	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 8.	4	6
7-8	Вивчення теоретичного матеріалу на тему «Застосування браузерів для використання можливостей Інтернет»	4	8
7-8	Підготовка до тестування.	4	6
Разом		64	102

## 8. Види контролю і система накопичення балів

Поточний контроль здійснюється за тестовою методикою з отриманням бальних оцінок, які характеризують рівень засвоєння студентами теоретичного матеріалу, та бальною оцінкою якості виконання лабораторних робіт. Передбачено, що для модулів 1-2 значення максимальної рейтингової оцінки складає 60 балів. Підсумкова атестація – 40 балів. Навчальним планом підготовки з дисципліни «Комп'ютерне моделювання» передбачена така форма проведення підсумкового контролю як залік. Сумарний рейтинговий бал за період вивчення дисципліни «Комп'ютерне моделювання» у 7-му (9-му для заоч.ф.) семестрі складає 100 балів.

### Розподіл балів, які отримують студенти

Назва теми	Кількість балів
Розділи 1-2	
<i>Практичне заняття 1.</i> Математичне моделювання впливу параметрів робочих поясів на плин металу при пресуванні (індивідуальне опитування).	5
<i>Практичне заняття 2.</i> Розробка елементів технологічних процесів прокатки простих профілів на основі комп'ютерного аналізу тривимірного плину металу (індивідуальне опитування).	5
<i>Практичне заняття 3.</i> Теоретичний і експериментальний аналіз закономірностей формозміни матеріалів з неоднорідним розподілом структуру і властивостей при прокатці (індивідуальне опитування).	5
Поточне тестування	15
<b>Загальна кількість балів за розділами 1-2</b>	<b>30</b>

Розділи 3-4	
<i>Практичне заняття 4.</i> Розробка моделі теплових процесів, що відбуваються при пресуванні профілів (індивідуальне опитування).	5
<i>Практичне заняття 5.</i> Розробка моделі процесів структуроутворення, що відбуваються при виробництві металу (індивідуальне опитування).	5
<i>Практичне заняття 6.</i> Особливості застосування методу кінцевих елементів для рішення тривимірних задач моделювання пресування складних профілів (індивідуальне опитування).	5
Поточне тестування	15
<b>Загальна кількість балів за розділами 3-4</b>	<b>30</b>
<b>Всього за поточний контроль</b>	<b>60</b>
<b>Підсумковий контроль (екзамен)</b>	<b>40</b>
<b>Разом</b>	<b>100</b>

### ***8.1 Критерії оцінювання студентів на практичних заняттях та лабораторних роботах***

Критерії комплексного оцінювання доводяться до студентів на початку викладання навчальної дисципліни.

За темою дисципліни бали отримуються за виконання практичних завдань та лабораторних робіт за підсумками індивідуального опитування. За індивідуальне опитування бали нараховуються за такою схемою:

**5 балів** – відповідь відзначається повнотою без допомоги викладача. Студент володіє узагальненими знаннями з предмета, аргументовано використовує їх, вміє застосовувати вивчений матеріал для внесення власних аргументованих суджень у практичній діяльності. Студент має системні, дієві здібності у навчальній діяльності, користується широким арсеналом засобів доказу своєї думки, вирішує складні проблемні завдання, вміє ставити і розв'язувати проблеми.

**4 бали** – відповідь повна, без допомоги викладача, але з деякими огріхами. Студент вільно володіє вивченим матеріалом, зокрема, застосовує його на практиці, вміє аналізувати і систематизувати наукову й методичну інформацію. Використовує загальновідомі докази у власній аргументації, здатний до самостійного опрацювання навчального матеріалу, виконує дослідницькі завдання.

**3 бали** – відповідь неповна з допомогою викладача. Студент володіє вивченим матеріалом, зокрема, застосовує його на практиці, вміє аналізувати і систематизувати наукову й методичну інформацію. Використовує загальновідомі докази у власній аргументації, здатний до самостійного опрацювання навчального матеріалу, виконує дослідницькі завдання, але потребує консультації викладача.

**2 бали** – відповідь відзначається фрагментарністю виконання, за консультацією викладача або під його керівництвом. Студент володіє навчальним матеріалом, виявляє здатність елементарно викласти думку. Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, з допомогою



викладача виконує елементарні завдання, здатний усно відтворити окремі частини теми, але відсутні сформовані уміння і навички.

**1 бал** – теоретичний зміст курсу засвоєно частково; необхідні практичні уміння роботи сформовані частково.

**0 балів** – теоретичний зміст курсу не засвоєно; необхідні практичні уміння роботи не сформовані.

## 8.2 Критерії оцінювання підсумкового контролю

Максимальна оцінка, яку студент може отримати за підсумковий контроль, складає 40 балів. Підсумкова атестація відбувається у вигляді залікового тестування за кожним розділом дисципліни. Всього передбачено 4 тести. Максимальна оцінка, яку студент може отримати по результатах виконання кожного тестування, складає 10 балів.

Кожний тест завдання складається з 7 тестових запитань та 1 задачі. Тестове питання містить 4 відповіді, одна з яких є правильною. За правильну відповідь на одне запитання студент отримує 1 бал. Таким чином, відповівши правильно на всі тестові запитання, студент може отримати 7 балів. Результат розв'язання студентом задачі оцінюється так:

**3 бали** – студент правильно розв'язав задачу;

**2 бали** – студент розв'язав задачу з помилками, але зрозуміло, що він знає алгоритм розв'язання задачі;

**1 бал** – студент правильно вписав формулу, за якою розв'язується задача, та зробив спробу її вирішення, наприклад, виконав допоміжні розрахунки;

**0 балів** – студент не розв'язав задачу.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

## 9. Рекомендована література

### Основна:

1. Серета, Б. П., Кругляк І. В., Коваль Є. І. Моделювання процесів обробки металів тиском : навч.-метод. посібник для студ. ЗДІА Запоріжжя : ЗДІА, 2007. 150 с.
2. Серета, Б. П., Кругляк І. В., Белоконь Ю. О. Моделювання процесів обробки металів тиском : метод. вказівки до виконання практичних занять та самостійної роботи. Запоріжжя : ЗДІА. 2006. 75с.
3. Серета, Б. П., Кругляк І. В., Белоконь Ю. О. Моделювання процесів обробки металів тиском: метод. вказівки до лабораторних робіт. Запоріжжя : ЗДІА, 2011. 80 с.
- 4 Зыков Ю. С. Моделирование и оптимальные технологические системы : метод. указания по выполнению контрольных работ. Запорожье : ЗГИА, 1998. 16 с.
5. Зыков Ю. С. Моделирование и оптимальные технологические системы : метод. указания по выполнению курсовой работы. Запорожье : ЗГИА, 1998. 14 с.
6. Компьютерное моделирование процессов обработки металлов давлением: монография : Данченко В. Н. и др. Днепропетровск: Системные технологии, 2005. 443 с. ISBN 966-8421-04-3.
7. Потемкин А. В. Трехмерное твердотельное моделирование: ученик для вузов Москва: КомпьютерПресс, 2002. 295 с. ISBN 5-89959-090-4.
8. Беленький, А. А. Математическое моделирование и оптимизация литья и прокатки цветных металлов: учебник для вузов. Москва : Металлургия, 1983. 160 с.
9. Гуляев, Ю. Г., Чукмасов С. А., Губинский А. В. Математическое моделирование процессов обработки металлов давлением: учебник для вузов. Киев : Наук. думка, 1986. 238 с.

### Додаткова:

1. Бузун, И. М., Городецкий А. С., Варвак П. М. Метод конечных элементов : учеб. пособие для вузов. Киев : Вища школа, 1981. 176 с.
2. Пригоровский, Н. И. Методы и средства определения полей деформаций и напряжений: справочник. Москва : Машиностроение, 1983. 248 с.
3. Данченко В. М., Грінкевич В. О., Головка О.М. Теорія процесів обробки металів тиском: підручник для вищ. навч. заклад. Дніпропетровськ: Пороги, 2008. – 370 с. ISBN 978-966-525-968-8.
4. Пригоровский Н. И. Методы и средства определения полей деформаций и напряжений: справочник. Москва : Машиностроение, 1983. 248 с.

**Інформаційні ресурси:**

Бібліотека Придніпровського наукового Семінару «Обробка металів тиском» при Національній металургійній академії України – підручники, навчальні посібники, наукові статті. URL: <http://metal-forming.org/index.php/elibrary-omd>. (дата звернення: 27.08. 2019).

Погоджено

з навчальним відділом

*О.В. Мелниченко*

« 11 » листопада 2019 р