



Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Оптимізація процесів обробки металів тиском ТІ1361МОРРМ
Academic year / Навчальний рік - Семестр	2022/2023 –1, 2 семестр
Course of study / Назва спеціальності	136 Металургія
Educational program / Освітня програма Education - ECTS / Рівень – Кредити	«Металургія» Другий (магістерський) рівень 9 ECTS Вибіркова Українська
Author / Укладач	Коренко Марина Георгіївна, кандидат технічних наук, доцент, Навчально-науковий Технологічний інститут Державний університет економіки і технологій e-mail: marinak20162010@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-4582-1756
Консультації	Очні консультації: субота 11.00-12.00 Он лайн- консультації: четвер 10.00-11.00

A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета - Формування висококваліфікованого фахівця із глибокими знаннями наукових основ, технології та обладнання металургії, здатного розробляти і використовувати сучасні технології металургійного виробництва. Завдання: підготовка фахівців, здатних розробляти і використовувати сучасні технології металургійного виробництва.

B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Методологічні основи оптимізації.

Постановка задачі оптимізації. Застосування методів оптимізації у інженерній практиці. Вибір критеріїв оптимальності. Способи формування зведеного критерію оптимальності. Типові постановки задач оптимального керування технологічними процесами. Задачі оптимального керування і методи їх рішення.

Тема 2. Методи дослідження функцій класичного аналізу.

Метод пошуку безумовних екстремумів. Екстремуми функції однієї змінної. Екстремуми функції багатьох змінних. Мінімізація функції з обмеженнями типу рівності.

Тема 3. Лінійне програмування.

Формулювання задач та їх графічне розв'язування. Симплекс-метод - алгебраїчний метод розв'язування задач ЛП. Двоетапний симплекс-метод. Аналіз моделей на чутливість. Двоїстість у лінійному програмуванні.

Тема 4. Методи нелінійного програмування.

Градiєнт цільової функції. Апроксимація функції. Нелінійне програмування без обмежень. Нелінійне програмування з обмеженнями у вигляді рівностей і нерівностей. Умови Куна – Таккера. Загальна характеристика методів нелінійного програмування.

Тема 5. Експериментальна оптимізація процесів обробки металів тиском.

Планування експерименту. Класифікація планів. Область визначення, інтервали варіювання та рівні факторів. Кодування факторів. Матриця планування повнофакторного експерименту. Дробний факторний експеримент. Планування експериментів, що відсіюють. Плани другого порядку. Екстремальний експеримент.

Тема 6. Математичне моделювання.

Основні поняття та визначення. Цілі та принципи моделювання. Види моделей та моделювання. Вимоги до математичної моделі. Структура математичної моделі. Класифікація математичних моделей. Цілі математичного моделювання для технічних об'єктів та технологічних процесів.

Тема 7. Оптимізація процесів обробки тиском методами чисельного моделювання. Поняття про оптимізацію за допомогою чисельного моделювання процесів пластичної деформації.

Тема 8. Оптимізація окремих процесів обробки тиском.

Методи оптимального завантаження технологічного устаткування. Методи оптимізації існуючого технологічного



процесу.

C. LIST OF COMPETENCIES AND STUDIES TARGETED RESULTS / ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Загальні компетентності (К)	<p>ЗК1. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.</p> <p>ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК4. Здатність працювати в міжнародному контексті.</p> <p>ЗК7. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p> <p>ЗК8. Здатність за допомогою ПЕОМ, використовуючи дані щодо вимог якості готової продукції визначити технологічні параметри допоміжних операцій</p> <p>ЗК9. Здатність виконати необхідний аналіз і прийняти рішення по поліпшенню якості кінцевої продукції</p>
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (К)	<p>СК1. Здатність розробляти та реалізовувати проекти в сфері металургії, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти.</p> <p>СК2. Здатність враховувати технічні, правові, соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні аспекти інженерних та управлінських рішень в металургії.</p> <p>СК3. Здатність забезпечувати якість в металургії.</p> <p>СК4. Здатність аналізувати і вдосконалювати технологічні процеси в металургії.</p> <p>СК5. Здатність науково обґрунтовувати вибір матеріалів, основного та допоміжного обладнання для реалізації металургійних технологій.</p> <p>СК6. Здатність оцінювати технічні, економічні, екологічні, безпекові та інші ризики при плануванні або впровадженні нових технологічних процесів.</p> <p>СК8. Здатність приймати ефективні рішення в металургії.</p> <p>СК9. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми металургії в широких та мультидисциплінарних контекстах, у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.</p> <p>СК10. Здатність управляти робочими або навчальними процесами у сфері металургії, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.</p> <p>СК11. Використовуючи дані щодо початкових даних технологічного процесу, за допомогою стандартних або самостійно розроблених комп'ютерних програм уміти виконати розрахунки на ПЕОМ параметрів технологічного процесу.</p> <p>СК12. Використовуючи математичну модель об'єкту, що реалізована на ПЕОМ, за допомогою відомих методів уміти оптимізувати параметри технологічного процесу.</p> <p>СК14. Використовуючи дані щодо об'єкту оптимізації або його моделі, за допомогою методів рішення оптимізаційних задач уміти визначити оптимальні параметри процесу</p>
Програмні результати навчання (ПР)	<p>РН1. Розробляти технологію виробництва на основі розуміння процесів, що відбуваються, з урахуванням особливостей виробництва та визначати оптимальний режим роботи обладнання з урахуванням наявних невизначеностей та ризиків.</p> <p>РН2. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її, обирати оптимальні методи та здійснювати статистичний аналіз даних.</p> <p>РН3. Розробляти заходи з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності.</p> <p>РН4. Вільно спілкуватися державною та англійською мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері металургії та ширшого кола інженерних питань, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.</p> <p>РН5. Співвідносити хімічний склад, структуру і властивості матеріалів металургійного виробництва.</p> <p>РН6. Формувати структуру і властивості продукції металургійного виробництва відповідно до потреб замовників.</p>

SYLLABUS / РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

PH7. Аналізувати енергетичну ефективність технологічних процесів та обладнання, відповідно до спеціалізації, та розробляти заходи з енергозбереження.

PH8. Пропонувати нові технічні рішення з урахуванням цілей та ресурсних обмежень, економічних, екологічних, правових та безпекових аспектів, розробляти і застосовувати нові металургійні технології.

PH9. Організовувати і керувати лабораторним контролем сировини і продукції металургійного виробництва.

PH10. Застосовувати сучасні математичні методи, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач і проблем металургії.

PH11. Обирати і обґрунтовувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов металургійного виробництва за спеціалізацією з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.

PH12. Розраховувати витратні показники сировини, матеріалів та енергії, оцінювати вплив на продуктивність агрегату та на якість кінцевого продукту вихідних параметрів з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.

D. SEMESTER PLAN / СЕМЕСТРОВИЙ ПЛАН

Тиждень/ Дата	Тема, план/короткі тези	Форма діяльності (заняття), години, формат	Завдання для СРС (література, ресурси в Інтернеті, презентація, відеокурси)
I семестр			
Згідно розкладу занять	Тема 1. Методологічні основи оптимізації. 1.1. Постановка задачі оптимізації. Застосування методів оптимізації у інженерній практиці. Вибір критеріїв оптимальності. Способи формування зведеного критерію оптимальності.	Лекція, (4 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 1, 2
Згідно розкладу занять	Перегляд учбових фільмів	Практичне заняття, (4 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	
Згідно розкладу занять	Тема 1. Методологічні основи оптимізації. 1.2. Типові постановки задач оптимального керування технологічними процесами. Задачі оптимального керування і методи їх рішення.	Лекція, (2 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 1, 2
Згідно розкладу занять	Розрахунок завдання № 1	Практичне заняття, (2 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 1, 2
Згідно розкладу занять	Тема 2. Методи дослідження функцій класичного аналізу. Метод пошуку безумовних екстремумів. Екстремуми функції однієї змінної. Екстремуми функції багатьох змінних. Мінімізація функції з обмеженнями типу рівності.	Лекція, (4 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 1, 2
Згідно розкладу занять	Розрахунок завдання № 1	Практичне заняття, (4 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 1, 2
Згідно розкладу занять	Тема 3. Лінійне програмування. 3.1. Формулювання задач та їх графічне розв'язування. Симплекс-метод - алгебраїчний метод розв'язування задач ЛП. Двоетапний симплекс-метод.	Лекція, (4 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 1, 2 додаткова 1, 2
Згідно розкладу занять	Перегляд учбових фільмів	Практичне заняття, (4 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	
Згідно розкладу занять	Тема 3. Лінійне програмування. 3.2. Аналіз моделей на чутливість. Двоїстість у лінійному програмуванні.	Лекція, (2 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 1, 2



Згідно розкладу занять	Розрахунок завдання № 2	Практичне заняття, (2 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 3-5
Згідно розкладу занять	Розрахунок завдання № 2	Практичне заняття, (4 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 3-5
Згідно розкладу занять	Перегляд учбових фільмів	Практичне заняття, (4 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	
Згідно розкладу занять	Розрахунок завдання № 3	Практичне заняття, (4 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 3-5
Згідно розкладу занять	Розрахунок завдання № 3	Практичне заняття, (4 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 3-5
II семестр			
Згідно розкладу занять	Тема 4. Методи нелінійного програмування. Градієнт цільової функції. Апроксимація функції. Нелінійне програмування без обмежень. Нелінійне програмування з обмеженнями у вигляді рівностей і нерівностей. Умови Куна – Таккера. Загальна характеристика методів нелінійного програмування.	Лекція, (8 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 1, 2
Згідно розкладу занять	Перегляд учбових фільмів	Практичне заняття, (4 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	
Згідно розкладу занять	Тема 5. Експериментальна оптимізація процесів обробки металів тиском. Планування експерименту. Класифікація планів. Область визначення, інтервали варіювання та рівні факторів. Кодування факторів. Матриця планування повнофакторного експерименту. Дробний факторний експеримент. Планування експериментів, що відсіюють. Плани другого порядку. Екстремальний експеримент.	Лекція, (8 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 5 додаткова 5
Згідно розкладу занять	Розрахунок завдання № 1	Практичне заняття, (6 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 5 додаткова 3-5
Згідно розкладу занять	Тема 6. Математичне моделювання. Основні поняття та визначення. Цілі та принципи моделювання. Види моделей та моделювання. Вимоги до математичної моделі. Структура математичної моделі. Класифікація математичних моделей. Цілі математичного моделювання для технічних об'єктів та технологічних процесів.	Лекція, (4 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 6, 7 додаткова 5
Згідно розкладу занять	Перегляд учбових фільмів	Практичне заняття, (4 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	
Згідно розкладу занять	Тема 7. Оптимізація процесів обробки тиском методами чисельного моделювання. Поняття про оптимізацію за допомогою чисельного моделювання процесів пластичної деформації.	Лекція, (8 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 6, 7 додаткова 5
Згідно розкладу занять	Розрахунок завдання № 2	Практичне заняття, (6 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 6, 7 додаткова 3-5
Згідно	Тема 8. Оптимізація окремих процесів	Лекція,	Опрацювання літератури:



розкладу занять	обробки тиском. Методи оптимального завантаження технологічного устаткування. Методи оптимізації існуючого технологічного процесу.	(8 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	основна 1-7 додаткова 5
Згідно розкладу занять	Перегляд учбових фільмів	Практичне заняття, (4 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	
Згідно розкладу занять	Розрахунок завдання № 3	Практичне заняття, (6 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 6, 7 додаткова 3-5
Згідно розкладу занять	Розрахунок завдання № 4	Практичне заняття, (6 год.), F2F, ZOOM, MOODLE	Опрацювання літератури: основна 1-7 додаткова 3-5

Детальний план проведення лекційних, лабораторних, практичних занять, завдання для практичних занять, самостійної та індивідуальної роботи містяться в системі MOODLE університету у відповідні папки дисципліни: «Оптимізація процесів обробки металів тиском»

E. BASIC LITERATURE (OBLIGATORY TEXTBOOKS) / ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА (ОБОВ'ЯЗКОВІ ПІДРУЧНИКИ)

1. Новик Ф. С., Арсов Я. Б. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов. – М.: Машиностроение; София, Техника, 1980. – 304 с., ил.
2. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс. – М.: Радио и связь, 1988. – 128 с.
3. Цирлин А.М. Оптимальное управление технологическими процессами. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 400 с.
4. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. – 3-е изд., испр. – М.: Наука, 1966. – 664 с.
5. Адлер Ю. П. Введение в планирование эксперимента. – М.: Металлургия, 1969, 1969. – 158 с.
6. Компьютерное моделирование процессов обработки металлов давлением/ Данченко В.Н., Миленин А.А., Кузьменко В.И., Гринкевич В.А. – Днепропетровск: Системные технологии, 2005. – 448 с.
7. Численные методы в инженерных исследованиях / В.Е. Краскевич, К.Х. Зеленский, В.И. Гречко. – К.: Вища школа, 1986. – 263 с.

F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Поляк Б.Т. Введение в оптимизацию. – М.: Наука, 1983. – 384 с.
2. Реклейтис Г., Рейвиндран А., Рэгсдел К. Оптимизация в технике: В 2 кн. – М.: Мир, 1986. – 670 с.
3. Суворов, И. К. Обработка металлов давлением / И. К. Суворов. – М.: Высш. шк., 1980. – 364 с.
4. Полухин П.И., Горелик С.С., Воронцов В.К. Физические основы пластической деформации: Учебное пособие. – М.: Металлургия, 1982.
5. Громов Н.П. Теория обработки металлов давлением: Учебник. – М.: Металлургия, 1982.

G. THE MOST IMPORTANT PUBLICATIONS OF THE AUTHOR(S) CONCERNING PROPOSED CLASSES / ОСНОВНІ ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРА, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З ТЕМАТИКОЮ ЗАПЛАНОВАНИХ ЗАНЬ

1. Operation Modes of Electric Motors of Reversing Cold Rolling Mill 1680 while Rolling with Emulsions / Kukhar V., St'opin V., Karmazina I., Elchaninov A., Korenko M., Hurkovska S., Prisyazhnyi A., Zubrytskyi V. // Modern Electrical and Energy System. (MEES 2019); IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES). Kremenchuk, Ukraine: Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, September 23-25. 2019. P. 46–49. <https://doi.org/10.1109/MEES.2019.8896465>.
2. Дослідження контуру поверхні при осадці надвисоких заготовок / О.С. Аніщенко, В.В. Кухар, А.Г. Присяжний, М.Г. Коренко // Вісник Національного технічного університету «ХП». Серія: Інноваційні технології та обладнання обробки матеріалів у машинобудуванні та металургії / Харків : НТУ «ХП», 2019. № 12 (1339). 2019. С. 8-14. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/44340>
3. Ротаційна роздача гранованих розтрубів на трубах / О.С. Аніщенко, В.В. Кухар, А.Г. Присяжний, М.Г. Коренко // Вісник Національного технічного університету «ХП». Серія: Інноваційні технології та обладнання обробки матеріалів у машинобудуванні та металургії / Харків : НТУ «ХП», 2019. № 11 (1336). 2019. С. 3–8. http://library.kpi.kharkov.ua/files/Vestniki/2019_11.pdf
4. Анализ геометрических характеристик очага деформации при асимметричной осадке цилиндрической заготовки радиусным инструментом / В. В. Кухарь, А. Г. Присяжний, М. Г. Коренко, А. С. Анищенко, Р. С. Николенко // Збірник наукових праць Дніпровського державного технічного університету (Технічні науки). – 2020. – S.1.: Theory, Technology and Machines for Metal Working. – С. 72–79. – ISSN 2617-8389. – <https://doi.org/10.31319/2519-2884.tm.2020.15>.

5. FEM simulation of C45 steel and Cu-ETP billet shaping at hot upsetting between convex conical dies / V. V. Kukhar, E. Yu. Balalayeva, M. G. Korenko, A. H. Prysiashnyi, O. S. Anishchenko // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2021. – Vol. 1018. – P. 012012. – <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1018/1/012012>.

6. Cold drawing schedules for RSt 34-2 (1.0034) steel wire for correction of overheating defects and breakless ensuring /Oleksandr Anishchenko, Volodymyr Kukhar*, Iosyp Oginskiy, Maryna Korenko and Andrii Prysiashnyi // E3S Web Conf. Volume 284, 2021 Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering (TPACEE-2021) DOI: [10.1051/e3sconf/202128406005](https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128406005) <http://dx.doi.org/10.1051/e3sconf/202128406005>

7. Mathematical models for forecasting of 10mn2vnb steel heavy plates mechanical properties(Conference Paper)/ Prysiashnyi, A., Kukhar, V., Hornostai, V., Kudinova, E., Korenko, M., Anishchenko, O. // Materials Science Forum Volume 1045 MSF, 2021, Pages 237-245 Scientific and Practical Event of the National Contact Point “Secure, Clean and Efficient Energy”, 2020; Dnipro; Ukraine; 9 November 2020 до 11 November 2020; Код 268359
DOI: [10.4028/www.scientific.net/MSF.1045.237](https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.1045.237) <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-85119596246&partnerID=MN8TOARS>

Н. PREREQUISITE AND POSTREQUISITE / ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ

Вивчення матеріалу дисципліни базується на знаннях з математики, фізики. Набуті знання і вміння використовуються при виконанні кваліфікаційної роботи, яка має продемонструвати здатність випускника розв'язувати складні задачі і проблеми металургії на основі досліджень та/або здійснення інновацій за невизначених умов і вимог.

І. SCOPE AND TYPE / КІЛЬКІСТЬ ВІДВЕДЕНИХ ГОДИН ТА ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ

	Денна		Заочна	
	1 сем.	2 сем.	1 сем.	2 сем.
Лекції	16	36	4	8
Практичні	32	36	4	10
Лабораторні	-	-	-	-
Самостійна робота студента (СРС)	42	108	82	162
Індивідуально-консультативна робота (ІКР)				
Курсова робота				

Години та форми проведення занять повинні співпадати із навчальним планом

І. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

	Денна		Заочна	
	1 сем.	2 сем.	1 сем.	2 сем.
Поточний контроль, в т.ч.:	50	50	50	50
оцінювання під час аудиторних занять	10	10	5	5
виконання контрольних (модульних) робіт	10	10	10	10
виконання і захист завдань самостійної роботи	25	25	25	25
науково-дослідницька робота	5	5	10	10
Підсумковий контроль (екзамен)	-	50	-	50
Разом	100		100	

Шкала балів	Оцінка за 4-бальною шкалою	Шкала ECTS
90 – 100	Відмінно	A
80 – 89	Добре	B
70 – 79		C
66 – 69	Задовільно	D
60 – 65		E
21 – 59	незадовільно з можливістю повторного складання екзамену (заліку)	FX
0 – 20	незадовільно з можливістю вивчення дисципліни за індивідуальним графіком у формі додаткової індивідуально-консультативної роботи	F



K. CODE OF CONDUCT OF THE COURSE / КОДЕКС ПОВЕДІНКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання наступних обов'язків:

- не запізнюватися на заняття;
- не пропускати заняття (як лекційні, так і практичні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
- самостійно опрацювати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи;
- конструктивно підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу (особливо під час виконання індивідуальних та практичних завдань);
- своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою лабораторні та практичні завдання;
- брати очну участь у контрольних заходах;

будь-яке відтворення результатів чужої праці (виключаючи практичну роботу над командним проектом), в тому числі використання завантажених з Інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.

L. METHODS OF CONDUCTING / МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Для формування компетентностей застосовуються такі методи навчання:

- *вербальні/словесні* (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж);
- *наочні* (спостереження, ілюстрація, демонстрація);
- *практичні* (різні види практичних завдань, виконання графічних робіт, практики);
- *пояснювально-ілюстративний*, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами
- *метод проблемного викладу*.
- *репродуктивний*;
- *дослідницький*.

M. TOOLS, EQUIPMENT AND SOFTWARE / ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

мультимедійний клас з ПК, цифровий проектор

[Zoom](#) – хмарна платформа для відео і аудіо конференцій та вебінарів

Viber - програма для чату, відео та голосового зв'язку

ZELIS - система призначена для тестування знань студентів в двох режимах: автоматизований контроль знань та тестування по бланкам.

N. STUDENT RESOURCES, MOOC PLATFORMS / ЦИФРОВІ РЕСУРСИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТА ВІДКРИТІ ДИСТАНЦІЙНІ ОНЛАЙН КУРСИ

Студентам пропонується доступ до навчальних матеріалів дисципліни - Google Classroom – безкоштовний веб-сервіс створений Google для навчальних закладів з метою спрощення створення, поширення і класифікації завдань безпаперовим шляхом, moodle.kneu.dp.ua

[Coursera](#) – безкоштовні онлайн-курси з різних дисциплін, у разі успішного закінчення яких користувач отримує сертифікат про проходження курсу.

[EdX](#) – онлайн-курси від закладів вищої освіти.

[Prometheus](#) — український громадський проект масових відкритих онлайн-курсів.

O. FEEDBACK/ ЗВОРОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК

Електронні листи є надійним способом зв'язатися з керівником курсу, і, будь ласка, додайте шифр групи в темі листа. Якщо ви надішлете мені електронне повідомлення, надайте мені, принаймні, 24 години, щоб відповісти. Якщо ви не отримаєте відповідь, відправте листа повторно.

Найкращий спосіб для зв'язку – мобільні месенджери (Telegram, Viber) або мобільний зв'язок.

P. ACADEMIC HONESTY/ АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Державний університет економіки і технологій очікує від студентів розуміння та підтримання високих стандартів академічної чесності. Приклади академічної не доброчесності включають такі: плагіат, зловживання інформацією із застарілих джерел мережі. Очікується, що вся робота, виконана відповідно до вимог курсу, є власною роботою студента. Під час підготовки роботи, яка відповідає вимогам курсу, студенти повинні відрізнити власні ідеї від інформації, отриманої з інших джерел. Без попереднього письмового схвалення



викладачем, студенти можуть не подавати один і той же звіт двічі.

Положення про доброчесність: https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/243/pol_AD.pdf

APPROVED / ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішенням кафедри металургійних технологій Державного університету економіки і технологій - протокол № 13 від 17.06.2022 року

Укладач

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Кафедрою металургійних технологій
Протокол № 13 від 17 червня 2022 року
В.о. завідувача кафедри

Науково-методичною радою Державного університету
економіки і технологій
Протокол № 01 від 20 вересня 2022 року
Голова науково-методичної ради

Марина КОРЕНКО

Дар'я КАССІМ

Валентин ОРЛОВ