|  |  |
| --- | --- |
|  | **Національна металургійна академія України**  **Кафедра термічної обробки металів** |

**СИЛАБУС**

навчальної дисципліни

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва | Основи моделювання та оптимізація процесів термічної обробки металовиробів | |
| Шифр та назва спеціальності | 132 Матеріалознавство,  спеціалізація **«Термічна обробка металів»** | |
| Назва освітньої  програми | Освітньо-професійна програма другого (магістерського) рівня вищої освіти з підготовки магістрів у галузі знань 13 «Механічна інженерія», спеціальність 132 «Матеріалознавство», спеціалізація «Термічна обробка металів». | |
| Рівень вищої  освіти | Магістерський | |
| Статус  дисципліни | Навчальна дисципліна є нормативною і входить до циклу дисциплін професійної (фахової) підготовки (цикл 2). | |
| Обсяг  дисципліни | 3 кредита ЄKTC (90 академічних годин) | |
| Терміни вивчення  дисципліни | IIІ — IV семестр | |
| Назва кафедри,  яка викладає дисципліну | Кафедра термічної обробки металів ім. Стародубова К.Ф.(ТОМ) | |
| Провідний викладач (лектор) | Романова Н.С. , к.т.н., доц. каф.ТОМ  [kaf.tom@metal.nmetau.edu.ua](mailto:kaf.tom@metal.nmetau.edu.ua), кімн. 226 | |
| Мова  впкладання | Українська 0675653874 Алекс | |
| Провідний викладач (лектор) |  | Романова Н.С. ,  к.т.н., доц. каф.ТОМ [kaf.tom@metal.nmetau.edu.ua](mailto:kaf.tom@metal.nmetau.edu.ua), кімн. 226, 224 |
| Передумови вивчення дисципліни | Вивченню дисципліни має передувати вивчення дисциплін:  -Вища математика  -Методи прикладного статистичного аналізу  - Технологія термічної обробки металів  - Комп'ютерні технології | |
| Мета навчальної дисципліни | Формування компетенцій  щодо моделювання та оптимізації систем і процесів за фахом. | |
| Компетентності,  формування якіх забезпечує навчальна  дисціплина | КЗ.01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.  КЗ.02 Здатність застосування знання у практичних ситуаціях.  СК.02 Здатність планувати та проводити дослідження в сфері матеріалознавства у лабораторних та виробничих умовах на відповідному рівні з використанням сучасних методів і методик експерименту.  СК.06 Здатність розуміти та використовувати математичні та числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів.  СК.09 Здатність обґрунтовано здійснювати вибір технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів і виробів, для конкретних умов експлуатації.  СК.11 Здатність застосовувати системний підхід для розв,язання прикладних задач виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.  СК.15 Здатність застосовувати спеціалізовані новітні методи аналізу та прогнозування ринку матеріалів, стратегічного планування розвитку індустрії.  СКД. 8 Здатність досліджувати, аналізувати і вдосконалювати технологічні процеси та обладнання в металургії, машинобудуванні відповідно до спеціалізації «Термічна обробка металів» з урахуванням ресурсозбереження та сталого розвитку промисловості.  СКД.12.Здатність аналізувати кореляційно-регресійні моделі з метою прогнозування властивостей металовиробів в залежності від варіацій технологічних параметрів термічного виробництва  СКД.13. Здатність математично формулювати постановку задачі для оптимізації властивостей готової продукції, а також технологічних параметрів їх термічної обробки.  СКД.14. Здатність розуміти і використовувати математичні моделі на основі диференціальних рівнянь тепло і масопереносу для аналізу, прогнозування та дослідження властивостей сплавів в процесі їх термічної обробки. | |  |
| Програмні  результати  навчання | В резулътаті вивчення дисципліни студент повинен  - сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач матеріалознавства (РН 4.)  - основні задачі та напрямки досліджень, що проводяться у термічному виробництві та уміти визначити мету дослідження (РНД8.);  - основні методики та методи досліджень, що проводяться у термічному виробництві (РНД9.);  - основні види моделей технологічних схем і устаткування термічних виробництв, їх вади, переваги (РНД15);  - порядок вирішення задачі на оптимізацію та можливості щодо оптимізації хімічного складу матеріалу, процесів термічного виробництва у металургійній, машинобудівній галузях (РНД16);  - скористовувати сучасні методи для виявлення, постановки та розв’язання винахідницьких задач в галузі матеріалознавства (РН 11);  - проектувати нові матеріали, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів (РН 15);  - застосовувати сучасні математичні методи, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв’язання складних задач і проблем матеріалознавства(РН 21) ;  - вибирати оптимальну для конкретних умов методику дослідження, обладнання для проведення експерименту та провести його методами математичного та/або фізичного моделювання процесів (РНД10.).  - обрати та користуватися моделлю відповідно до задачі, визначити фактори, що впливають на цільову функцію (РНД17);  - скласти та вирішити задачу на оптимізацію, ґрунтуючись на аналізі моделі технологічної схеми і устаткування термічних виробництв (РНД18);  - будувати кореляційно-регресійні моделі на основі даних контролю якості продукції після термічної обробки, а також після проведення активних експериментів по дослідженню впливу параметрів режимів технологічного процесу на якість продукції (РНД22);  - застосовувати методи прикладного статичного аналізу для оцінки адекватності математичних моделей, що застосовуються при розрахунках і аналізу процесів термічної обробки металовиробів (РНД2);  - застосовувати методи прикладного статичного аналізу для оцінки значущості технологічних факторів термічної обробки на якість готової продукції (РНД27) | |
| Зміст навчальної дисципліни | **Модуль 1** Загальні методологічні питання математичного моделювання, фізико-математичне моделювання технічних систем і процесів  **Модуль 2** Експериментально-статистичні методи математичного моделювання технічних систем і технологічних процесів  **Модуль 3** Постановка задач і методи оптимізації технологічних процесів термічної обробки металовиробів | |
| Заходи та методи  оцінювання | Оцінювання модулів 1,2,3 здійснюється за результатами виконання контрольної роботи за 12-бальною шкалою.  Підсумкова оцінка навчальної дисципліни визначається як середнє-арифметичнє 4-х модульних оцінок за 12-бальною шкалою a6o іспит | |

Види навчальної роботи та iї обсяг в акад. годинах

|  |  |
| --- | --- |
| Усього годин за навчальним планом | 90 |
| у тому числі: Аудиторні заняття | 32 |
| З них:. – лекції | 24 |
| - лабораторні роботи | 8 |
| - практичні заняття | - |
| - семінарські заняття | - |
| Самостійна робота | 58 |
| у тому числі при :  - підготовці до аудиторних занять  - підготовці до заходів модульного контролю  - виконанні курсових проектів (робіт)  - виконанні індивідуалъних завдань  - опрацюванні розділів програми, які не викладаються на лекціях  Семестровий контроль | 8  4  46  Середнє- арифметичне 3-х модулів a6o іспит |

|  |  |
| --- | --- |
| Специфічні засоби навчання | Навчальний процес передбачає: використання комп’ютерних робочих місць і прикладного програмного забезпечення EXCEL, Mathcad, QForm; наявність стабільного доступу до мережі інтернет та профілю у мережі Google, для використання платформи Google Classroom; використання мультимедійного комплексу |
| Навчально методичне забезпечення | Основна література:   1. Кононюк А. Е.Обобщенная теория моделирования. Начала. К.1.Ч.1:"Освіта України", 2012. - 602 с. 2. Протасевич Г.Ф., Мельниченко В.В., Смёткин В.А., Михлюк А.И. Основы научных исследований. Математическое моделирование технических процессов: учебно- методическое пособие для студентов специальностей «Металлургическое производство и материалообработка» и «Материаловедение в машиностроении». – Минск: БНТУ, 2009. – Ч. 1. – 92 3. Цымбал В.П. Математическое моделирование металлургических процессов: Учебное пособие для вузов; М.: Металлургия, 1986 4. Столбовский, А. В. Математическое моделирование процессов в материаловедении с использованием MS Excel : учебное пособие / А. В. Столбовский, М. Л. Лобанов. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. — 96 с. 5. Цаплин, А.И. Моделирование теплофизических процессов и объектов в металлургии: учеб. пособие / А.И. Цаплин, И.Л. Никулин. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2011. – 299 с. 6. В.Б. Охотський, В.М. Ковшов, А.Г.Кучер, О.В.Соценко, С.Й.Пінчук,  Ю.К.Літовченко, А.А.Міленін, А.І.Карнаух. Моделювання та отимальні металургійні системи: Навч. посібник / Кол. авт. За заг. ред В.Б. Охотського.- К.:  ІЗМН, 1998. - 156с.   Додаткова література:   1. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. Мю, Физматлитерат, 2001 2. В.П.Дьяконов Визуальное математическое моделирование, М. 2004, 34с. 3. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. Мю, Физматлитерат, 2001 4. Х.Гулд, Я.Тобочник Компьютерное моделирование в физике, Ч1 и Ч2. |

Силабус підготувала

к.т.н., доц. Н.С. Романова

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри термічної обробки металів, протокол № 25 від 31.05.2021.

Завідувач кафедри

термічної обробки металів,

д.т.н., проф. Л.М. Дейнеко