

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
(найвищий центральний орган виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»

(повне найменування закладу «вищої освіти»)

Кафедра Фізичне матеріалознавство

(півна кафедра, яка відповідає за викладання)



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

Трушківський В.Г.

2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Сучасні технології отримання металопрокату на металургійних підприємствах

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 Матеріалознавство

(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Термічна обробка металів

(назва спеціалізації)

інститут, факультет фізико-технічний, інженерно-фізичний

(назва інституту, факультету)

мова навчання українська

Запоріжжя – 2019 рік

Робоча програма «Сучасні технології отримання металопрокату на металургійних підприємствах»

для студентів спеціальності _____ 132 «Матеріалознавство»,
освітня програма (спеціалізація) _____ Термічна обробка металів
(назва спеціалізації)
«09» 09, 2019 року- 12 с.

Розробники: канд. техн. наук, доцент Вініченко Валерій Степанович
(вказати: ім'я прізвище, науковий ступінь та чинні звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізичного матеріалознавства

Протокол від «09» 09 2019 року № 1

Завідувач кафедри
фізичного матеріалознавства _____ (Ольшанецький В.Ю.)
(підпис) (прізвище та ініціал)
«09» 09 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-фізичного факультету

Протокол від «17» 09 2019 року № 1

«17» 09 2019 року Голова _____ (К.Широв О.В.)
(підпис) (прізвище та ініціал)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми* _____

«__» _____ 2019 року Керівник групи _____
(підпис) (прізвище та ініціал)

*Якщо дисципліна викладається невинусковою кафедрою

2019 рік _____

Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь | Характеристики навчальної дисципліни | |
|--|---|--------------------------------------|-----------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 3,5 | Галузь знань <u>13 «Механічна інженерія»</u> (цифр і слів) | Вибіркова За вибором студента | |
| Модулів – 1 | Спеціальність <u>132 Матеріалознавство</u> (слів і цифр) Освітня програма: <u>Термічна обробка металів</u> (слів і цифр) | Рік підготовки: | |
| Змістових модулів – 2 | | 1-й | 1-й |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (цифр) | | Семестр | |
| Загальна кількість годин - 105 | | 2-й | 2-й |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6,6 | Освітній ступінь: магістр | Лекції | |
| | | 28 год. | 6 год. |
| | | Практичні, семінарські | |
| | | год. | год. |
| | | Лабораторії | |
| | | 14 год. | 6 год. |
| | | Самостійна робота | |
| 63 год. | 93 год. | | |
| Індивідуальні завдання: год. | | | |
| Вид контролю: екзамен | | | |

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 41% до -59%

для заочної форми навчання – 11 % до 89 %

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – формування знань та умінь у майбутніх фахівців із перспективних напрямків розвитку сучасних технологій отримання металопрокату на металургійних підприємствах для подальшої освіти та професійної діяльності.

Завдання дисципліни: підготовка фахівців, здатних розв'язувати спеціалізовані теоретичні завдання та прикладні проблеми, пов'язані з розробкою, моделюванням, створюванням нових та вдосконаленням наявних технологій отримання металопрокату, які застосовуються на металургійних підприємствах.

У результаті вивчення дисципліни «Сучасні технології отримання металопрокату на металургійних підприємствах» студент повинен отримати:

загальні компетентності: здатність до системного мислення, аналізу та синтезу; вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми; здатність генерувати нові ідеї та реалізовувати їх у вигляді обґрунтованих інноваційних рішень; навички використання новітніх інформаційних технологій; здатність до адаптації та дії в новій ситуації; здатність до подальшого автономного та самостійного навчання на основі новітніх науково-технічних досягнень; здатність спілкуватися іноземною мовою в професійній (науково-технічній) діяльності.

фахові компетентності: здатність до критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих процесів отримання металопрокату; спеціалізовані концептуальні знання новітніх технологій моделювання, розробки та дослідження металургійних процесів; здатність застосовувати сучасні методи і методики експерименту у лабораторних та виробничих умовах, вміння роботи із дослідницьким та випробувальним устаткуванням для вирішення завдань в галузі матеріалознавства; знання основних груп матеріалів; здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог; розуміння обов'язковості дотримання професійних і етичних стандартів; здатність застосовувати отримані знання для стандартизації, сертифікації й акредитації процесів, що застосовуються при виробництві металопрокату; здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в рамках спеціалізації; здатність інтерпретувати, презентувати і захищати результати науково-дослідницької діяльності в фаховому середовищі та публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях; здатність виявляти об'єкти для їх вдосконалення з метою покращення комплексу технологічних і службових властивостей; знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів; здатність розробляти програми, організовувати та проводити комплексні випробування матеріалів; здатність застосовувати системний підхід до вирішення прикладних задач при виробництві металопрокату; здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при

проекуванні процесів термічної обробки прокату; здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників, безпеки застосування та експертизу конструкторсько-технологічних рішень щодо процесів термічної обробки та обладнання для їх здійснення; здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію компонентів здійснення термічної обробки металопродукату; здатність до проведення дефектоскопії металопродукату.

Очікувані програмні результати навчання. Знання щодо визначення технічної та економічної доцільності застосування сучасних технологій при виготовленні металопродукату; розробки технологічних режимів з метою вирішення практичних задач із забезпечення якості металопродукції. Поглиблені знання з перспективних напрямків розробки технологічних процесів та спеціалізованих установок для здійснення процесів, що застосовуються у виробництві металопродукату. Знання теорій і технологій інноваційних розробок в галузі металургії.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Виплавка чавуну і сталі.

Тема 1. Способи одержання металів та сплавів.

Вступ (об'єкт, предмет, задачі та зміст дисципліни). Пірометалургійний, електрометалургійний, гідрометалургійний, хіміко-металургійний, порошкова металургія, плазмовий спосіб, космічна металургія.

Тема 2. Виробництво чавуну Матеріали для виплавки чавуну. Паливо. Флюси. Підготовка сировини до плавки. Фізико-хімічні процеси в доменній печі, що супроводжують виробництво чавуну. Процеси відновлення інших елементів і шлакоутворення в доменній печі.

Тема 3. Будова доменної печі і технологія доменної плавки. Доменний процес продукти доменного виробництва, чавуни: білі, сірі, половинчасті, відбілені, ковкі, антифрикційні, леговані, модифіковані, зносостійкі, жаростійкі, жароміцні, корозійностійкі, П1, П2, спеціальні чавуни. Шлак. Показники роботи доменної печі. Шляхи удосконалення доменного виробництва. Вогнетривкі матеріали.

Тема 4. Виробництво сталі. Суть процесу, вихідні матеріали, процес окислення вуглецю й домішок, розкислення сталі, киплячі (кп) напівспокійні (нс) спокійні (сп).

Тема 5. Виробництво сталі в конвертерах. Бесемерівський і томасівський способи виробництва сталі. Киснево-конверторна плавка. Конструкція кисневого конвертера. Переваги, недоліки. Техніко-економічні показники кисневоконвертерного виробництва сталі.

Тема 6. Виробництво сталі в електронечах. Електроплавка. Дугова піч. Індукційна піч.

Тема 7. Розливання сталі та отримання зливків. Зверху, сифоном. Безперервне лиття, позачіпні способи рафінування сталі. продуванні інертними газами, вакуумну позачіпну обробку, рафінувальні перешлавки електрошлакова переплавка вакуумно-дугова переплавка плазмово-дугова переплавка електронно-променева переплавка.

Тема 8. Термічна обробка зливків і заготовок перед термопластичним переробленням.

Змістовий модуль 2. Обробка металів тиском.

Тема 9. Пластична деформація і основи теорії прокатки. Пластична деформація металів і сплавів в гарячому та холодному стані. Сили і напруження. Схеми напруженого стану. Пластична зміна форми кристалічних тіл. Експериментальні уточнення процесу прокатки.

Тема 10. Нагрівання металу перед прокаткою та нагрівальні пристрої. Температура і швидкість нагрівання. Температура металу в кінці прокатки. Охолодження сталі після прокатки. Нагрівання зливків та заготовок.

Тема 11. Обладнання прокатних станів. Головна лінія прокатного стану. Класифікація прокатних станів. Допоміжне обладнання прокатних станів.

Тема 12. Технологія прокатки. Підготовка зливків та заготовок до прокатки. Калібровка валків. Технологічні схеми прокатного виробництва на металургійному підприємстві. Стани спеціального призначення. Контроль технологічного процесу.

Тема 13. Волочильне виробництво. Основи теорії волочіння. Технологічний процес виробництва дроту. Обладнання для виробництва дроту.

Тема 14. Прокатка труб. Виробництво електрозварних труб. Виробництво холоднокатаних труб. Виробництво холоднокатаних труб на автоматичному стані. Виробництво холоднокатаних труб на безперервному стані.

Тема 15. Термічна обробка продукції після термопластичного перероблення.

3. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------|--------------|---|-----|-----|------|--------------|--------------|----|-----|-----|------|--|
| | Денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | | |
| | Усього | у тому числі | | | | | Усього | у тому числі | | | | | |
| | | лк | п | лаб | інд | с.р. | | лк | п | лаб | інд | с.р. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| Модуль I | | | | | | | | | | | | | |

| Змістовий модуль 1. Виплавка чавуну і сталі. | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|--|----------|--|-----------|-----------|----------|--|----------|-----------|
| Тема 1. Способи одержання металів та сплавів. | 8 | 2 | | 2 | | 4 | 11 | 1 | | 2 | 8 |
| Тема 2. Виробництво чавуну | 7 | 2 | | 2 | | 3 | 8 | 1 | | 2 | 5 |
| Тема 3. Будова доменної печі і технологія доменної плавки. | 7 | 2 | | | | 5 | 7 | 1 | | | 6 |
| Тема 4. Виробництво сталі. | 4 | 2 | | | | 2 | 7 | | | | 7 |
| Тема 5. Виробництво сталі в конвертерах. | 6 | 2 | | | | 4 | 5 | | | | 5 |
| Тема 6. Виробництво сталі в електропечах. | 7 | 2 | | 2 | | 5 | 8 | | | | 8 |
| Тема 7. Розливання сталі та отримання зливків. | 6 | 2 | | | | 4 | 5 | | | | 5 |
| Тема 8. Термічна обробка зливків і заготовок перед термопластичним переробленням. | 5 | 2 | | | | 3 | 6 | | | | 6 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 52 | 16 | | 6 | | 30 | 57 | 3 | | 4 | 50 |
| Змістовий модуль 2. Обробка металів тиском. | | | | | | | | | | | |
| Тема 9. Пластична деформація і основи теорії прокатки. | 10 | 2 | | 4 | | 4 | 9 | 1 | | 2 | 6 |
| Тема 10. Нагрівання металу перед прокаткою та нагрівальні пристрої. | 7 | 2 | | | | 5 | 8 | 1 | | | 7 |
| Тема 11. Обладнання прокатних станів. | 5 | 2 | | | | 3 | 7 | 1 | | | 6 |
| Тема 12. Технологія прокатки. | 7 | 2 | | | | 5 | 7 | | | | 7 |

| | | | | | | | | | | |
|--|-----|----|----|----|-----|---|--|---|--|----|
| Тема 13. Волоочильне виробництво | 10 | 2 | 2 | 6 | 6 | | | | | 6 |
| Тема 14. Прокатка труб. | 8 | 2 | 2 | 4 | 5 | | | | | 5 |
| Тема 15. Термічна обробка продукції після термопластичного перероблення. | 6 | 2 | | 4 | 6 | | | | | 6 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 53 | 14 | 8 | 31 | 48 | 3 | | 2 | | 43 |
| Усього годин | 105 | 30 | 14 | 61 | 105 | 6 | | 6 | | 93 |

4. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Дослідження процесу виробництва чавуну | 4 |
| 2 | Дослідження процесу виплавки сталі | 2 |
| 3 | Дослідження змін структури та властивостей, що відбуваються в процесі гарячої прокатки. | 2 |
| 4 | Дослідження змін структури та властивостей, що відбуваються при термічній обробці гарячекатаного металу | 2 |
| 5 | Дослідження змін структури та властивостей, що відбуваються в процесі волочення металу. | 2 |
| 6 | Дослідження змін структури та властивостей, що відбуваються при термічній обробці холоднокатаного металу. | 2 |
| | Усього | 14 |

5. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Вихідні матеріали для виробництва чавуну. | 2 |
| 2 | 2. Підготовка сировини до доменної плавки. | 2 |
| 3 | 3. Призначення флюсів. | 2 |
| 4 | 4. Паливо, що використовують для виплавлення чавуну. | 2 |
| 5 | 5. Будова доменної печі (схема). | 2 |
| 6 | 6. Сутність технологічного процесу виплавки чавуну (схема). | 2 |
| 7 | 7. Класифікація чавунів за структурою та властивостями | 1 |
| 8 | 8. Продукти доменного виробництва та їх використання. | 2 |
| 9 | 9. Шляхи підвищення продуктивності доменних печей. | 2 |
| 10 | Основні етапи переробки чавуну на сталь. | 2 |
| 11 | Переваги і недоліки сучасних способів виробництва сталі. | 2 |
| 12 | Особливості сучасних способів розливання сталі. | 2 |
| 13 | 4. Призначення і види позапічної обробки сталі. | 2 |
| 14 | Спосіб осадкового розкислення сталей. | 2 |
| 16 | Технологічні особливості різних способів розкислення сталі. | 2 |
| 17 | Фізико-хімічна сутність процесів, що мають місце в процесі розкислення сталі. | 2 |
| 18 | Розкислення і рафінування сталі вакуумним методом. | 2 |
| 19 | Фізико-хімічна сутність процесів, що відбуваються при вакуумуванні сталей. | 2 |
| 20 | Обробка сталі синтетичними шлаками: розкислення і рафінування. | 2 |
| 21 | Способи обробки сталі інертними газами у сталерозливному ковші. | 2 |
| 22 | Порядок введення розкислювачів (від слабкого до більш сильного) при розкисленні сталі. | 2 |

| | | |
|----|---|----|
| 23 | Окисленість сталі і порядок введення легувальних добавок при розкислюванні та легуванні сталей. | 2 |
| 24 | Характерні особливості мартенівського способу виробництва сталі. | 2 |
| 25 | Характеристика ведення мартенівської плавки залежно від співвідношення компонентів в шихті: скрап-процес; скрап-рудний, рудний. | 2 |
| 26 | Фізико-хімічні особливості окислення домішок при протіканні мартенівської плавки. | 3 |
| 27 | Процеси видалення шкідливих домішок із сталі в ході мартенівської плавки. | 2 |
| 28 | Форма, розміри і футеровка робочого простору електродугової сталеплавильної печі. | 2 |
| 29 | Сирі матеріали і технологія плавки в сталеплавильних електродугових печах. | 2 |
| 30 | Технологічні особливості методу виплавки сталей в індукційних печах. | 3 |
| 31 | Технологічні особливості процесу вакуумування. | 2 |
| 32 | Особливості виплавки <u>немагнітних сплавів</u> в індукційних електропечах. Конструкції і матеріали тиглю. | 2 |
| | Разом | 63 |

6. Методи навчання

Під час викладання курсу використовуються наступні методи навчання:

- розповідь – для описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);
- практична робота – для використання набутих знань у розв'язанні практичних завдань;
- індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального;
- дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного;
- проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації.

7. Очікувані результати навчання з дисципліни

Здійснюється контроль навчання при активній роботі студентів на лекціях, виконанні та захисті лабораторних робіт, контролі та здачі екзамену.

8. Методи контролю

Для студентів денної форми навчання: усне опитування на лабораторних заняттях, аудиторна контрольна робота, тестування, екзамен.

Для студентів заочної форми навчання: захист контрольної роботи, тестування, екзамен.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | | | | | | | Підсумковий тест (екзамен) | Підсумкова середньозважена оцінка |
|---|----|----|----|----|----|----|--------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------------|-----------------------------------|
| Змістовий модуль 1 | | | | | | | Змістовий модуль 2 | | | | | | | | | |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | T13 | T14 | T15 | 100 | 100 |
| 12 | 13 | 13 | 12 | 12 | 13 | 12 | 13 | 14 | 14 | 14 | 15 | 14 | 15 | 14 | | |

T1, T2 ... T15 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|--|-------------|--|---|
| | | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | A | відмінно | зараховано |
| 85-89 | B | добре | |
| 75-84 | C | | |
| 70-74 | D | задовільно | |
| 60-69 | E | | |
| 35-59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 1-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним | не зараховано з обов'язковим повторним |

| | | | |
|--|--|----------------------|----------------------|
| | | вивченням дисципліни | вивченням дисципліни |
|--|--|----------------------|----------------------|

10. Методичне забезпечення

Перелік літературних джерел з дисципліни «Сучасні технології отримання металопрокату на металургійних підприємствах», для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство», за освітньою програмою (спеціалізацією) «Термічна обробка металів» денної і заочної форм навчання.

11. Рекомендована література

Базова

1. Основи металургійного виробництва металів і сплавів: Підручник / Д.Ф. Чернега, В.С. Богущевський, Ю.Я. Готвянський та ін.. – К.: Вища шк., 2006. – 503 с.
3. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.

Допоміжна

4. Технологія конструкційних матеріалів: Підручник / М.А. Сологуб, І.О. Рожнецкий, О.І. Некоз та ін.. 2-ге вид., перераб. і допов. – К.: Вища шк., 2002. – 374 с.
5. Энциклопедический словарь по металлургии: Справочное издание ЭБ1 в 2-х т. / Н.П. Лякишев и др. – М.: «Интермет Инжиниринг», 2000. – 800 с.
6. Технология конструкционных материалов: Уч-к для студ. маш. специальностей вузов / А.М. Дальский, Г.М. Барсукова, Л.Н. Бухаркин и др. – 5-е изд., - М.: Машиностроение, 2004. – 512 с.
1. Металлургия чёрных и цветных металлов: Учебник для вузов/ Е.В. Челищев, П.П. Арсентьев, В.В. Яковлев, Д.И. Рыжонков.- М.: Металлургия, 1993.-447 с.
2. Мовчан В.П., Бережной М.М. Основи металургії: Монографія.- Дніпропетровськ: Пороги, 2001.-335 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Google Академія <http://scholar.google.com.ua/>
2. Библиотека машиностроителя <http://lib-bkm.ru/load/2>
3. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського <http://www.nbuv.gov.ua/>

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ МЕТАЛОПРОКАТУ НА МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Тип: за вибором студента

Курс (рік навчання): 1(1)

Семестр: 2

Кредити: 3,5

Викладач: Вініченко Валерій Степанович, канд. техн. наук, доцент

Розподіл годин: загальна кількість 105 годин (28 лекцій, 14 лабораторних занять, 63 годин самостійної роботи).

Лекції, лабораторні роботи.

Метою курсу є формування знань та умінь у майбутніх фахівців із перспективних напрямків розвитку сучасних технологій отримання металопрокату на металургійних підприємствах і відповідних загальних та професійних компетенцій для подальшої освіти та професійної діяльності.

Завдання дисципліни: підготовка фахівців, здатних розв'язувати спеціалізовані теоретичні завдання та прикладні проблеми, пов'язані з розробкою, моделюванням, створенням нових та вдосконаленням наявних технологій отримання металопрокату, які застосовуються на металургійних підприємствах.

Вміст курсу: Сутність технологічних процесів, конструкції обладнання, характеристики висхідних матеріалів, що застосовуються у виробництві металопрокату на металургійних підприємствах,

Структура курсу:

1. Способи одержання металів та сплавів.

Вступ (об'єкт, предмет, задачі та зміст дисципліни. Пірометалургійний, електрометалургійний, гідрометалургійний, хіміко-металургійний, порошкова металурія, плазмовий спосіб, космічна металурія.

2. Виробництво чавуну Матеріали для виплавки чавуну. Паливо. Флюси. Підготовка сировини до плавки. Фізико-хімічні процеси в доменній печі, що супроводжують виробництво чавуну Процеси відновлення інших елементів і шлакоутворення в доменній печі.

3. Будова доменної печі і технологія доменної плавки. Доменний процес продукти доменного виробництва, чавуни: білі, сірі, половинчасті, відбілені, ковкі, антифрикційні, леговані, модифіковані, зносостійкі, жаростійкі, жароміцні, корозійностійкі, П1, П2, спеціальні чавуни. Шлак. Показники роботи доменної печі. Шляхи удосконалення доменного виробництва. Вогнетривкі матеріали .

4. Виробництво сталі. Суть процесу, висхідні матеріали, процес окислення вуглецю й домішок, розкислення сталі, киплячі (кп) напівспокійні (пс) спокійні (сп).

5. Виробництво сталі в конвертерах. Бессемерівський і томасівський способи виробництва сталі. Киснево-конверторна плавка Конструкція

кисневого конвертера. Переваги, недоліки. Техніко-економічні показники кисневоконвертерного виробництва сталі.

6. Виробництво сталі в електропечах. Електроплавка. Дугова піч. Індукційна піч.

7. Розливання сталі та отримання зливок. Зверху, сифоном. Безперервне лиття, позапічні способи рафінування сталі. продуванні інертними газами, вакуумну позапічну обробку, рафінувальні переплавки електрошлакова переплавка вакуумно-дугова переплавка плазмово-дугова переплавка електронно-променева переплавка.

8. Термічна обробка зливок і заготовок перед термопластичним переробленням.

9. Пластична деформація і основи теорії прокатки. Пластична деформація металів і сплавів в гарячому та холодному стані. Сили і напруження. Схеми напруженого стану. Пластична зміна форми кристалічних тіл. Експериментальні уточнення процесу прокатки.

Нагрівання металу перед прокаткою та нагрівальні пристрої. Температура і швидкість нагрівання. Температура металу в кінці прокатки. Охолодження сталі після прокатки. Нагрівання зливок та заготовок.

11. Обладнання прокатних станів. Головна лінія прокатного стану. Класифікація прокатних станів. Допоміжне обладнання прокатних станів.

12. Технологія прокатки. Підготовка зливок та заготовок до прокатки. Калібровка валків. Технологічні схеми прокатного виробництва на металургійному підприємстві. Стани спеціального призначення. Контроль технологічного процесу.

13. Волочилне виробництво. Основи теорії волочіння. Технологічний процес виробництва дроту. Обладнання для виробництва дроту.

Прокатка труб. Виробництво електрозварних труб. Виробництво холоднокатаних труб. Виробництво холоднокатаних труб на автоматичному стані. Виробництво холоднокатаних труб на безперервному стані.

15. Термічна обробка продукції після термопластичного перероблення.

Результати навчання:

У результаті вивчення дисципліни «Сучасні технології отримання металопрокату на металургійних підприємствах» студент буде:

знати: методи визначення технічної та економічної доцільності застосування сучасних технологій при виготовленні металопрокату; розробки технологічних режимів з метою вирішення практичних задач із забезпечення якості металопродукції; перспективних напрямки розробки технологічних процесів та спеціалізованих установок для здійснення процесів, що застосовуються у виробництві металопрокату сутність теорій і технологій інноваційних розробок в галузі металургії.

вміти: оцінювати наукові основи організації технологічних процесів створення та застосування нових високоефективних методів виробництва металопрокату, з метою підвищеної експлуатаційної надійності виробів,

розширення сировинної бази; аналізувати теоретичні та експериментальні результати досліджень впливу хімічного складу, зокрема, концентрації домішок та структури металів на комплекс їх фізико-механічних і експлуатаційних властивостей;

розуміти: принципи дії металургійного обладнання, основи управління технологічними процесами під час виробництва металопрокату на металургійних підприємствах.

1. Оцінювання: за результатами засвоєння дисципліни складається екзамен. При оцінюванні враховується здатність самостійно обирати оптимальні варіанти технологій, обладнання, якості висхідних матеріалів з метою підвищення властивостей металопрокату.

При цьому перевага надається оригінальним рішенням спрямованим на досягнення певного рівня ефективності.

У разі відвідування всіх занять і своєчасного виконання всіх завдань може бути використана наступна схема оцінювання (за засвоєння тем курсу):

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | | | | | | | Підсумковий тест (екзамен) | Підсумкова середньозважена оцінка |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|----|----|----|----|----|----|----------------------------|-----------------------------------|
| Змістовий модуль 1 | | | | | | | | Змістовий модуль 2 | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 100 | 100 |
| 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | | |

T1, T2 ... T15 – теми змістових модулів.

У разі невідвідування певних тем та несвоєчасного виконання розділів оцінка може знижуватись шляхом віднімання певної кількості балів у відповідності до вищевказаної таблиці. Зниження оцінки може бути скомпенсоване шляхом відпрацювання пропущених занять та виконання додаткових завдань.

Академічна доброчесність: студент повинен виконувати роботи самостійно, не допускається залучення при виконанні завдань інших здобувачів освіти. У разі виявлення ознак плагіату робота не зараховується і дисципліна не вважається зарахованою.

Рекомендована література

Базова

1. Основи металургійного виробництва металів і сплавів: Підручник / Д.Ф. Чернега, В.С. Богушевський, Ю.Я. Готвянський та ін.. – К.: Вища шк., 2006. – 503 с.
2. Понович В.В., Понович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.

Допоміжна

1. Технологія конструкційних матеріалів: Підручник / М.А. Сологуб, І.О. Рожнецкий, О.І. Некоз та ін.. 2-ге вид., перераб. і допов. – К.: Вища шк., 2002. – 374 с.
2. Энциклопедический словарь по металлургии: Справочное издание ЭБ1 в 2-х т. / Н.П. Лякишев и др. – М.: “Интермет Инжиниринг”, 2000. – 800 с.
3. Технология конструкционных материалов: Уч-к для студ. маш. специальностей вузов / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, Л.Н. Бухаркин и др. – 5-е изд., - М.: Машиностроение, 2004. – 512 с.
4. Металлургия чёрных и цветных металлов: Учебник для вузов/ Е.В. Челищев, П.П. Арсентьев, В.В. Яковлев, Д.И. Рыжонков.- М.: Металлургия, 1993.-447 с.
5. Мовчан В.П., Брежной М.М. Основи металургії: Монографія.- Дніпропетровськ: Пороги, 2001.-335 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Google Академія <http://scholar.google.com.ua/>
2. Материаловедение и ТКМ
<http://www.twirpx.com/files/machinery/material/>
3. Библиотека машиностроителя <http://lib-bkm.ru/load/2>
4. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського
<http://www.nbuv.gov.ua/>