



-Wykład: Egzamin pisemny. Test pisemny (mieszany: wyboru i krótkie odpowiedzi) łącznie około 40 pytań), oceniane od 1 do 5 punktów, Łączna punktacja maksymalna: 75, próg 40% (30 punktów) na ocenę dst.  
 Ćwiczenia lab.: Obecność na wszystkich zajęciach. Pozytywne odpowiedzi na pisemne lub ustne pytania prowadzącego zajęcia; sprawozdania końcowe z ćwiczeń, Pisemne kolokwium końcowe.

### Treści programowe

-Wykład:

1. Istota wytwarzania wyrobów kształtowanych z materiału w stanie ciekłym. Możliwości sterowania ich właściwościami i uzyskiwania tzw. materiałów z gradientem właściwości.
2. Światowe trendy w odlewnictwie. Kierunki rozwoju metalurgii i technologii wyrobów odlewanych.
3. Klasyfikacja procesów metalurgicznych. Rudy i ich przetwarzanie. Sposoby wzbogacania rud. Koncentrat, aglomerat, wsad do pieca.
4. Wstępny proces metalurgiczny. Charakterystyka tzw. metalu surowego. Zanieczyszczenia w metalach i stopach: pochodzenie, postać i właściwości.
5. Procesy metalurgiczne (w piecach do topienia) i pozapiecowe na przykładach przygotowania żeliwa szarego, sferoidalnego i siluminu. Pojęcie układu metalurgicznego.
6. Charakterystyka metod odlewania. Tworzywa odlewnicze i ich właściwości. Narzędzia technologiczne ? formy odlewnicze. Materiały formierskie, budowa formy i rdzenia. Technologiczność konstrukcji odlewu.
7. Podstawy fizyko-chemiczne procesów towarzyszących powstawaniu odlewów w formach trwałych i nietrwałych w tym wypełnianie formy (układ wlewowy), proces krzepnięcia odlewu (krystalizacja, nieciągłości skurczowe, porowatości gazowo-skurczowe). Przykłady zasilania odlewów z żeliwa szarego, sferoidalnego, siluminu i staliwa.
8. Sterowanie właściwościami mechanicznymi za pomocą parametrów metalurgicznych i technologicznych (wielkość ziarna, wtrącenia niemetaliczne, mikroporowatości, lokalność właściwości mechanicznych , tolerance of damage w konstruowaniu odlewów)
9. Wirtualizacja procesów odlewania jako nowoczesny sposób optymalizowani konstrukcji i koncepcji technologicznej wyrobów odlewanych.
10. Badania nieniszczące wyrobów odlewanych (kontrola jakości po ich wytworzeniu) i w trakcie eksploatacji w maszynach i pojazdach.

Laboratorium:

1. Badanie właściwości technologicznych mas formierskich.
2. Wykonanie formy z wilgotnej masy na osnowie piasku kwarcowego.
3. Odlewanie kokilowe ? budowa kokili, proces odlewania i zalewanie ciekłym stopem.
4. Proces wykonania formy z wykorzystaniem metody modeli wytapianych.
5. Wykonanie formy skorupowej i odlewu.
6. Symulacja komputerowa jako wspomaganie procesów projektowania koncepcji odlewania
7. Analiza cech odlewów wykonanych różnymi metodami odlewania i z różnych stopów.

### Literatura podstawowa:

### Literatura uzupełniająca:

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w wykładach	30
2. Utrwalanie treści wykładu	10
3. Konsultacje	4
4. Przygotowanie do egzaminu	20
5. Udział w egzaminie	1
6. Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15
7. Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
8. Przygotowanie do zaliczenia	10
9. Udział w zaliczeniu	1

### Obciążenie pracą studenta

**Wydział Maszyn Roboczych i Transportu**

<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	121	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	0