

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Przetwórstwo szkła

Rok akademicki: 2019/2020    Kod: CTCH-2-102-s    Punkty ECTS: 5

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Technologia Chemiczna    Specjalność: —

Poziom studiów: Studia II stopnia    Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski    Profil: Ogólnoakademicki (A)    Semestr: 1

Strona www: —

Prowadzący moduł: dr hab. inż. Reben Manuela (manuelar@agh.edu.pl)

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Moduł zapewnia Studentowi rozszerzenie wiedzy i umiejętności w zakresie przetwórstwa szkła, obróbki mechanicznej i termicznej. Zajęcia zapoznają studenta z doбором technik i projektowaniem procesów wzmocnienia i zdobienia szkła.

### Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Student ma poszerzoną wiedzę z zakresu przetwórstwa szkła, obróbki mechanicznej, termicznej.	TCH2A_W01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Prezentacja, Referat, Udział w dyskusji
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Student potrafi dobrać odpowiedni rodzaj obróbki szkła do jego zastosowań, prawidłowo zaprojektować proces wzmocnienia powierzchni szkła	TCH2A_U01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Prezentacja, Referat, Udział w dyskusji
M_U002	Student potrafi zaprojektować metodę zdobienia szkła z uwzględnieniem uwarunkowań technologicznych	TCH2A_U01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Prezentacja, Referat, Udział w dyskusji
Kompetencje społeczne: jest gotów do			

M_K001	Korzystając z nowoczesnych rozwiązań technologicznych, student prawidłowo interpretuje problemy związane z przetwórstwem szkła	TCH2A_K02	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Prezentacja, Referat, Udział w dyskusji
--------	--	-----------	--

### Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
60	30	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0

### Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Student ma poszerzoną wiedzę z zakresu przetwórstwa szkła, obróbki mechanicznej, termicznej.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Student potrafi dobrać odpowiedni rodzaj obróbki szkła do jego zastosowań, prawidłowo zaprojektować proces wzmacniania powierzchni szkła	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi zaprojektować metodę zdobienia szkła z uwzględnieniem uwarunkowań technologicznych	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Korzystając z nowoczesnych rozwiązań technologicznych, student prawidłowo interpretuje problemy związane z przetwórstwem szkła	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	60 godz
Przygotowanie do zajęć	20 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	20 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	127 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS

## Pozostałe informacje

### Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

#### Wykład

##### Tematyka wykładów:

1. Ogólna charakterystyka technologii przetwórstwa szkła.
2. Obróbka mechaniczna szkła-podstawy cięcia szkła
3. Obróbka mechaniczna szlifowanie, fazowanie, polerowanie
4. Obróbka termoplastyczna, przetwórstwo rur i prętów -
5. Zdobienie szkieł-metody
6. Przetwórstwo szkła płaskiego.
7. Proces hartowania termicznego szkieł. Wzmacnianie szkieł poprzez wymianę jonową - wymiana nisko- i wysokotemperaturowa.
8. Nanoszenie cienkich powłok na szkło - metody nanoszenia warstw.
9. Powłoki refleksyjne i antyrefleksyjne. Powłoki szkliste nieorganiczne, otrzymywane metodą zol-żel. Powłoki hybrydowe organiczno-nieorganiczne o różnej funkcjonalności.
10. Produkcja i właściwości szyb zespolonych.
11. Szyby gięte dla motoryzacji. Produkcja szkieł bezpiecznych: szyby hartowane, szyby klejone laminowane..
12. Przetwórstwo włókien.
13. Szkło piankowe.
14. Materiały typu szkło-ceramika.

#### Zajęcia seminaryjne

##### Tematyka seminariów:

Szczegółowa charakterystyka poszczególnych technologii przetwórstwa szkła z uwzględnieniem nowoczesnych trendów i technologii (produkcja szyb zespolonych, laminowanych, bezpiecznych i in.). Zjawiska fizyko-chemiczne, towarzyszące procesom przetwórstwa szkła takim jak: hartowanie, obróbka termoplastyczna, wymiana jonowa, krystalizacja szkła. Zasady projektowania parametrów hartowania i obróbki chemicznej. Szczegółowa charakterystyka metod fizycznych i chemicznych nanoszenia cienkich powłok na szkło.

### **Metody i techniki kształcenia:**

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Zajęcia seminaryjne: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

### **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**

Student uzyskuje zaliczenie modułu na podstawie:

- aktywnego udziału w wykładach
- aktywnego udziału oraz opracowania materiałów naukowych w zajęciach seminaryjnych
- pozytywnej oceny z egzaminu

Udział w zajęciach seminaryjnych jest obowiązkowy a zaliczenie zajęć seminaryjnych jest warunkiem dopuszczenia Studenta do egzaminu.

### **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Zajęcia seminaryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

$$OK=0,6 \cdot E+0,4 \cdot S$$

gdzie:

S,E-oceny uzyskane z seminarium (S)/egzaminu (E) w pierwszym terminie lub średnia arytmetyczna z ocen uzyskanych we wszystkich terminach

Procent uzyskanych punktów jest przeliczany na ocenę zgodnie z regulaminem studiów AGH

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

Ustalany indywidualnie z prowadzącym zajęcia.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

Podstawy technologii szkła

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

- 1.Praca zbiorowa: Technologia szkła T.1 i 2, wyd.3, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1987.
- 2.W. Grześkowiak, „Obróbka szkła”, Wyd. Przemysłu lekkiego i spożywczego, Warszawa1967.
3. W. Nowotny, „Zdobienie szkła”, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1985.

Czasopisma:

- 1.„Szkło i Ceramika”, wyd. W-wa, red. D. Pruszkowska.
- 2.“Świat szkła”, Euro-Media Sp. z o.o.

3. Glass and Ceramics.

**Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

Publikacje naukowe osoby prowadzącej zajęcia dostępne są w Bibliografii Publikacji Pracowników AGH (<https://bpp.agh.edu.pl/>)

**Informacje dodatkowe**

Brak