**Nazwa przedmiotu:**

Building Chemistry

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Paweł Łukowski i dr inż. Justyna Kuziak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Civil Engineering

**Grupa przedmiotów:**

 Obligatory

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-ISA-0410

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

The lecture - 30 h, the laboratory - 30 h, the preparation for laboratory classes - 15 h, the preparation of laboratory reports - 25 h, the preparation for the exam and the presence on the exam - 25 h; TOTAL: 125 h = 5 ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

The lecture - 30 h, the laboratory - 30 h, the presence on the exam - 2 h; TOTAL: 62 h = 2,5 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

The laboratory - 30 h, the preparation for laboratory classes - 15 h, the preparation of laboratory reports - 25 h, the preparation for the exam and the presence on the exam - 25 h; TOTAL: 95 h = 4 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Knowledge and understanding of the periodic system of the elements and properties of the basic chemical compounds. Ability to use the chemical notation towards the chemical reactions and performing the basic stoichiometric calculations. Recognition of the basic physical and chemical processes.

**Limit liczby studentów:**

no limit

**Cel przedmiotu:**

Understanding of the basic chemical processes and analyzing of the physico-chemical phenomena taking place during production and using of the building materials and building objects; safe using of the building materials; consciousness of the problems involved with selection and utilization of the waste materials.

**Treści kształcenia:**

Lectures: Basic ideas in the building chemistry. Chemical conditions in the system: material - structure - technology - ecology. Chemical composition and structure of the building materials as the basis for their technical properties. System and environment. Thermodynamical conditions of durability of the building materials. Phase transitions. Types of chemical compounds occurring in the construction. Crystal chemistry of the building materials. Structures of the silicates. Structure and chemical properties of the water and their consequences. Significance of the water in construction. Chemical reactions in the water solutions. Complex systems in the construction; colloids. Types of chemical processes taking place during production, application and using of the building materials. Equilibria in the reacting systems. Equilibrium constants. Le-Chatelier-Brown's rule. Kinetics of the chemical reactions in the construction. Catalysis. Chemistry of the mineral binders. Hydraulic and non-hydraulic binders. Processes taking place during production, setting and hardening of the cement, lime, gypsum, silicate and magnesia binders. Structure and properties of the metals used in the construction. Polymers as the component of building plastics. Production of polymers - polyreactions. Properties and internal structure of the polymers: linear, cross-linked. Corrosive processes in the building materials. Corrosion of concrete and reinforced concrete. Usefulness of the building chemistry for resolving of the engineering and scientific problems involved with construction.

Laboratories: Elements of chemical analysis: investigation of the qualitative and quantitative composition of the building materials. Kinetics of the chemical processes: investigation of the effect of temperature and concentration on the rate of chemical reactions. Water in construction: requirements for the mixing water in the light of the European standards, chemical analysis of the water for the construction purposes. Cement binders: investigation of the setting of the Portland cement and determination of the composition of the concrete. Lime binders: investigation of the chemical composition of lime. Gypsum binders: investigation of the effect of chemical modification on the properties of gypsum, investigation of the effect of roasting conditions on the structure and properties of the gypsum. Silicate binders: determination of the modulus of the water glass. Resin binders: investigation of hardening of the resin binders, determination of the effect of the water on the hardening of the resin binders. Chemical modification of concrete: evaluation of the effectiveness of plasticizers and superplasticizers, evaluation of efficiency of hydrophobization of the concrete surface. Corrosion of the building materials: investigation of the process of concrete and metals corrosion, estimation of the chloride contamination and neutralisation of the concrete.

**Metody oceny:**

Written exam. Tests and reports during laboratory exercises.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] R.M.E. Diamant: Chemistry of building materials. Business Books Ltd, London, first edition 1970;
[2] T. Mallon: The chemistry of construction materials. Vogel Bauverlag, 2005;
[3] J.F Young, S. Mindess, R.J. Gray, A. Bentur: The science and technology of civil engineering materials. Prentice Hall International, USA, 1998;
[4] L. Czarnecki, P. Łukowski, A. Garbacz, B. Chmielewska, J. Kuziak: Building chemistry - laboratory exercises, OWPW, Warszawa 2016.

**Witryna www przedmiotu:**

http://pele.il.pw.edu.pl/moodle/course/view.php?id=40

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Zna właściwości, produkcje i zastosowanie podstawowych spoiw budowlanych; zna podstawowe procesy chemiczne zachodzące podczas wiązania najczęściej stosowanych spoiw budowlanych oraz procesy korozji konstrukcji betonowych i metali.

Weryfikacja:

kolokwium i egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi stosować metody miareczkowe w analizie chemicznym, potrafi wykrywać najczęściej występujące w materiałach budowlanych kationy i aniony, potrafi ocenić stopień karbonatyzacji betonu,

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Potrafi określić wpływ oddziaływania czyników korozyjnych takich jak: kwasy, chlorki, siarczany, dwutlenek węgla, zamarzania i rozmarzania na konstrukcje betonowe. Potrafi stosować podstawowe metody ochrony przed korozją betonu i metali.

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U03, K1\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Jest świadomy wieloletnich tradycji związanych z rolą chemii budowlanej w przemyśle budowlanym i jest gotów do twórczego wykorzystania wiedzy wynikającej z tradycji zawodu inżyniera. Zarazem jest przygotowany do korzystania w szerokim zakresie z dorobku współczesnej chemii budowlanej, w tym jej najnowszych osiągnięć. Ma również świadomość konieczności wykorzystania wiedzy specjalistów z danej dziedziny w rozwiązywaniu problemów związanych z chemią materiałów budowlanych.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K07, K1\_K08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK, I.P6S\_KR