

**Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија**

<b>Назив предмета:</b>	<b>Хемија цемента</b>		
<b>Наставник:</b>	<b>Раногајец Г. Јоњауа</b>		
<b>Статус предмета:</b>	<b>Изборни</b>		
<b>Број ЕСПБ:</b>	<b>10</b>		
<b>Услов:</b>	<b>нема</b>		
<b>Циљ предмета</b>	Циљ предмета је да знање студента у области хемије цемента, стечено на претходном степену образовања, подигне на виши ниво као и да допринесе формирању научника високе компетенције за област материјала (производња и хемија цемента).		
<b>Исход предмета</b>	Исход је развој интелектуалних и практичних вештина које омогућавају карактеризацију особина сировинских смеша у технологији цемента, оптимизацију сировинског састава ових смеша, формирање и карактеризацију финалног производа из области хемије и производње цемента.		
<b>Садржај предмета</b>	<p><b>Теоријска настава</b> 1. Портланд цемент и основне минералне фазе: типови портланд цемента, алит (полиморфизам и кристална структура, чврсти раствори трикалцијум силиката), белит (полиморфизам и кристална структура, ламиларна текстура код клинкер белита), структурне модификације алуминатних фаза у клинкеру, феритна фаза. 2. Високо-температурна хемија: основни дијаграми стања у производњи цементног клинкера (<math>\text{CaO}</math> са <math>\text{SiO}_2</math> или <math>\text{Al}_2\text{O}_3</math> или оба оксида, системи са <math>\text{CO}_2</math> и/или алкалије, системи са карбонатима. 3. Хемија производње портланд цемента: засицење са <math>\text{CaO}</math>, однос алумине и силика, промена енталпије у образовању клинкера, сировинске компоненте, мокро и суво млевење, прекалцинација, ротациона пец, реакције испод <math>1300\text{ }^\circ\text{C}</math>, кружење волатила, прашина, реакције у температурном интервалу <math>1300\text{-}1450\text{ }^\circ\text{C}</math>, хлађење клинкера, ефекти хлађења на алуминатну и феритну фазу, други ефекти хлађења, кристализација сулфатних фаза, утицај минорних компоненти, процес млевења клинкера, механичка активација 4. Особина портланд цементног клинкера и цемента: расподела величине честица цемента, значај специфичне површине цемента и фазног састава цементног клинкера и цемента. 5. Процес хидратације калцијум силикатних фаза: Калцијум хидроксид, C-S-H гел, смеша тоберморита-C -S-H, равнотежа и реакције растворљивости. Термохемија у хемији цемента. Изучавање малтера на бази цемента/пуцолана и креча.</p> <p><b>Практична настава</b> прати садржај теоријске наставе. Минералозна анализа цементног клинкера (рад на SEM-у, оптичком микроскопу и XRD анализа). Припрема високо-температурних модификација у лабораторији. Расподела величине честица цементног клинкера и цемента (ласерска техника) и образовање цементних паста уз оптимизацију расподеле величине честица. Праћење процеса хидратације »in situ«. Пројектовање малтера на бази цемента /пуцолана и креча и упоређивање њихових карактеристика са старим малтерима уграђеним у непокретна културно историјска добра.</p>		
<b>Препоручена литература</b>	<p>1. Chemistry of Cement, The Cement Association of Japan, Tokyo, 1969.</p> <p>2. V. Baroghel-Bouny, Caracterisation des pates de ciment et des betons, Laboratoire Central des Ponts et Chaussees, Paris, 1994.</p> <p>3. S.N. Ghosh Advances in cement technology, TBI&lt; new Delhi, India, 2002.</p>		
Број часова активне наставе: 6	Предавања: 4	Студијски истраживачки рад: 2	
<b>Методе извођења наставе</b>	Теоријска настава се изводи коришћењем савремених метода презентације, уз активно учешће студената. Практична настава се састоји у решавању задатака, изради семинарских радова и примени модерних техника карактеризације материјала уз тимско решавање конкретних проблема.		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>Поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>Поена</b>
Активности у току наставе	<b>10</b>	Усмени испит	<b>50</b>
Семинарски рад	<b>40</b>		