

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии перспективных высокотемпературных керамических и композиционных материалов»

Дисциплина «Технологии перспективных высокотемпературных керамических и композиционных материалов» является частью программы магистратуры «Материаловедение высокотемпературных материалов газотурбинных двигателей» по направлению «22.04.01 Материаловедение и технологии материалов».

Цели и задачи дисциплины

формирование профессиональных компетенций в области материаловедения керамических и композиционных материалов конструкционного и функционального назначения, привитие навыков и умений выбора и разработки керамических материалов, используемых в технологических процессах изготовления авиационных двигателей. 1. изучение теоретических основ получения керамических материалов конструкционного и функционального назначения, современных методов получения композиционных материалов; 2. уметь назначать параметры формирования и спекания керамических порошков; 3. владеть навыками синтеза керамических порошков и материалов на их основе; 4. владеть навыками экспериментального исследования структуры и свойств керамических и композиционных материалов..

Изучаемые объекты дисциплины

Кислородсодержащая и бескислородная керамика, керамические композиционные материалы, упрочненные частицами и волокнами, слоистые композиционные материалы, углерод-углеродные композиционные материалы, структура, свойства и современные технологии получения.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	32	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Керамические композиционные материалы	4	4	4	14
Композиционные материалы, упрочненные частицами. Трансформационно-упрочненные композиционные материалы. Керамические волокна. Композиционные материалы, упрочненные волокнами. Методы получения: CVI, PIP, LSI и др. Слоистые композиты. Композиционные материалы, полученные направленной кристаллизацией эвтектик. Керамические нанокompозиты.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Керамические материалы, применяемые в технологии литья по выплавляемым моделям, для изготовления оболочек и стержней.	6	0	4	12
Требования к керамическим формам. Материалы для изготовления форм. Связующие для приготовления суспензий: этилсиликат, коллоидный кремнезем, неорганические связующие. Технология изготовления керамических оболочек для литья лопаток ГТД: приготовление связующего раствора гидролизом ЭТС, приготовление керамической суспензии, смачивание модельных блоков и обсыпка, сушка удаление модельного состава. Влияние параметров изготовления оболочки на качество отливки. Технология изготовления керамических стержней на основе электрокорунда. Состав и свойства материалов для керамических стержней. Термопластичные связующие для формования стержней методом горячего литья под давлением. Прессование и обжиг стержней. Факторы, влияющие на физико-механические свойства стержневой керамики. Влияние характеристик керамического стержня на качество отливки.				
Основные виды керамических материалов: технология получения и свойства	12	4	4	18
Конструкционная керамика на основе оксидов алюминия и циркония, карбида и нитрида кремния. Керамические материалы с электрическими свойствами: диэлектрики, конденсаторная керамика, сегнето- и пьезокерамика, твердые электролиты, сенсоры, сверхпроводящая керамика. Керамические материалы с магнитными функциями. Оптически прозрачная керамика. Ультравысокотемпературная керамика. Керамические материалы для перспективных теплозащитных покрытий лопаток ГТД.				
Высокотехнологичная техническая керамика	1	0	0	0
Анализ состояния и перспективы развития производства керамических материалов. Мировой рынок прогрессивной керамики. Классификация керамических материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения.				
Углерод-углеродные композиционные	2	0	2	8

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
материалы				
Углеродные волокна: классификация, методы получения, свойства. Схемы армирования. Основные технологические схемы производства УУКМ. Матрицы УУКМ. Свойства УУКМ.				
Основные этапы технологии получения технической керамики	7	10	4	20
Методы получения керамических порошков. Требования к порошкам для получения высокотехнологичной керамики. Керамический метод. Методы, основанные на процессах с участием жидкой фазы: химическое осаждение, золь-гель технология, гидротермальный синтез и т.д. Методы, основанные на процессах с участием газовой фазы. Особенности процессов формования и спекания технической керамики. Методы формования, применяемые для получения керамики. Требования к выбору связующих и пластифицирующих средств. Твердофазное, жидкофазное и реакционное спекание. Физико-химические процессы, протекающие при спекании керамики. Добавки, активирующие процесс спекания. Исходные компоненты для получения керамических материалов: оксид алюминия, диоксид циркония, оксид кремния. Бескислородные тугоплавкие соединения: карбид и нитрид кремния, нитрид алюминия, карбид бора и др. Их физико-химические свойства и методы получения.				
ИТОГО по 3-му семестру	32	18	18	72
ИТОГО по дисциплине	32	18	18	72