

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. умение назначать параметры формирования и спекания керамических порошков; 3. владение навыками синтеза керамических порошков и материалов на их основе; 4. владение 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: | 54 | 54 | |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | | |
| - лекции (Л) | 16 | 16 | |
| - лабораторные работы (ЛР) | 18 | 18 | |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | 18 | 18 | |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | 2 | 2 | |
| - контрольная работа | | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 90 | 90 | |
| 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 | 3 | 4 | 4 | 15 |
| 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 | 2 | 0 | 4 | 18 |
| 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 | 6 | 4 | 4 | 25 |
| 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. | | | | |
| Основные этапы технологии получения технической керамики | 3 | 10 | 4 | 23 |
| Методы получения керамических порошков. Требования к порошкам для получения высокотехнологичной керамики. Керамический метод. Методы, основанные на процессах с участием жидкой фазы: | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| 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. | | | | |
| 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 материалы | 1 | 0 | 2 | 9 |
| Углеродные волокна: классификация, методы получения, свойства. Схемы армирования. Основные технологические схемы производства УУКМ. Матрицы УУКМ. Свойства УУКМ. | | | | |
| ИТОГО по 3-му семестру | 16 | 18 | 18 | 90 |
| ИТОГО по дисциплине | 16 | 18 | 18 | 90 |