

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Химическая физика энергонасыщенных материалов»

Дисциплина «Химическая физика энергонасыщенных материалов» является частью программы специалитета «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив» по направлению «18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

Цели и задачи дисциплины

Изучение физико-химических и энергомассовых характеристик основных рецептур ЭКМ и их компонентов; основных физико-химических процессов, протекающих при изготовлении, хранении, эксплуатации; механизмов термического разложения, всех форм и видов горения и детонации энергонасыщенных материалов, методов ингибирования и катализа самоускоряющихся реакции. Формирование знаний, умений и навыков теоретически рассчитывать и экспериментально определять термодинамические, термостойкостные и взрывчатые характеристики ЭКМ. Формирование навыков комплексной оценки физико-химических и специальных свойств ЭКМ. В процессе изучения дисциплины студент осваивает: • способность исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства ЭКМ; • способность проводить стандартные и сертификационные испытания ЭКМ, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе..

Изучаемые объекты дисциплины

Основные виды ЭКМ. Их основные свойства и качества: - физико-химические, энергетические и взрывчатые характеристики; - процессы, протекающие при изготовлении, хранении, эксплуатации и взрывном превращении; - методы, способы и приборы для комплексной оценки физико-химических и специальных свойств..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	134	134	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	44	44	
- лабораторные работы (ЛР)	36	36	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	50	50	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	190	190	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	360	360	

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
9-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Понятие стабильности ЭКМ во времени. Прогнозные оценки продолжительности сохранения работоспособности. Способы обеспечения и подтверждения ГСХ.	12	16	18	50
Тема 1. Процессы, развивающиеся в ЭКМ при тепловом старении. Принципы выбора критериев старения ЭКМ. Термостабильность. Стабилизаторы химической стойкости. Гарантийный срок хранения. Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Тема 2. Основные положения методики прогноза. Принцип температурно-временной эквивалентности. Зависимость Аррениуса. Понятие энергии активации. Понятие эквивалентной температуры. Расчёт эквивалентной продолжительности форсированного старения. Тема 3. Организация ускоренных экспериментов. Особенности старения гомогенных и гетерогенных ЭКМ. Способы математической обработки результатов. Способы подтверждения сохранения работоспособности изделий на основе ЭКМ в течение ГСХ в требуемых температурно-климатических условиях хранения и эксплуатации. Тема 4. Массообменные процессы в многослойных полимерных системах. Факторы, влияющие на диффузию компонентов полимерной системы. Методы её предупреждения. Прогнозирование ГСХ изделий, лимитированных массообменными процессами.				
Термохимия ЭКМ	4	10	4	40
Тема 5. Чувствительность ЭКМ к тепловому импульсу. Тепловой и огневой начальный импульс. Температуры начала разложения ЭКМ, критические условия теплового самовоспламенения, температура вспышки. Тема 6. Методы термического и физико-химического анализа. Дифференциально-термический,				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
манометрический, термографический, термогравиметический, дериватографический анализы; дифференциально-сканирующая калориметрия (ДСК).				
Взрывное химическое превращение. Условия химического взрыва.	10	0	12	35
Тема 7. Формы взрывного превращения. Термическое разложение. Горение: нормальное послойное, объёмное фильтрационное, конвективное, взрывное. Дефлаграция. Низкоскоростная и нормальная (устойчивая) детонация. Скорости процессов. Закон скорости горения. Барический коэффициент. Тема 8. Показатели взрывоопасности. Стандартизованные методы оценки чувствительности к механическим воздействиям. Условия воспламенения при механических воздействиях. Стадии взрыва. Принцип Ю. Б. Харитона. Тема 9. Чувствительность ЭКМ к электрическому разряду. Стандартизованные методы оценки чувствительности к электрической искре. Минимальная энергия зажигания. Электрофизические свойства материалов. Меры защиты от накопления статического электричества.				
Тепловая теория воспламенения ЭКМ.	8	10	4	30
Тема 12. Режимы теплового равновесия и теплового взрыва. Автокатализ. Самовоспламенение и зажигание – два режима теплового возгорания ЭКМ. Тема 13. Постановка и решения тепловых задач. Частные решения тепловых задач с помощью теории подобия. Критерии Семёнова и Франк-Каменецкого, индукционный период воспламенения. Методы численного математического моделирования. Краевые условия.				
Чувствительность ЭКМ к ударно-волновому воздействию. Тротильный эквивалент. Эксплуатационная безопасность изделий из ЭКМ.	10	0	12	35
Тема 10. Восприимчивость ЭКМ к				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
детонации. Условия перехода горения во взрыв и детонацию. Критический диаметр детонации. Критическое давление возбуждения детонации. Возбуждение взрывных процессов в ЭКМ, заключенных в оболочки. Тема 11. Воздействие взрыва на окружающую среду. Ударные и детонационные волны. Формула М. А. Садовского. Показатели эксплуатационной безопасности ЭКМ и изделий на их основе.				
ИТОГО по 9-му семестру	44	36	50	190
ИТОГО по дисциплине	44	36	50	190