

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы экспериментальных исследований»

Дисциплина «Методы экспериментальных исследований» является частью программы бакалавриата «Проектирование, производство и эксплуатация беспилотных летательных аппаратов из композиционных материалов» по направлению «22.03.01 Материаловедение и технологии материалов».

Цели и задачи дисциплины

Цель - получение знаний по исследованиям объектов и систем различной природы, привитие навыков и умений выбора методов анализа и диагностики структуры, химического состава, морфологии объектов и материалов. Задачи: - теоретические основы методов исследования структуры, элементного, фазового состава, физико- механических характеристик материалов; - принципы построения и работы оборудования для анализа материалов; - основные характеристики приборов и оборудования для исследования структуры и свойств материалов, области их применения для решения определенных задач; - обоснованный выбор метода анализа для исследования структуры и свойств материалов; - комплексный подход к исследованию объектов разной природы; - изучение теоретических основ экспериментальной механики, включая элементы теории напряженно-деформированного состояния и модели механического поведения упругих, пластических и вязкоупругих материалов; - изучение устройства и принципов действия современных электромеханических и сервогидравлических систем для испытания материалов, оборудования для термомеханических воздействий, средств контроля нагрузок и перемещений, анализа полей деформаций, программных средств управления, сбора и обработки данных; - формирование умений и навыков использования современных электромеханических и сервогидравлических систем для испытания материалов, оборудования для термомеханических воздействий, средств контроля нагрузок и перемещений, анализа полей деформаций, программных средств управления, сбора и обработки данных..

Изучаемые объекты дисциплины

- методы определения размеров объектов различной природы; - дифракционные методы анализа; - спектроскопические методы анализа; - просвечивающая и сканирующая электронная, зондовая, туннельная и атомно-силовая микроскопия; - перспективные методы анализа структуры и физико-механических характеристик материалов, приборы и оборудование. - модели механического поведения материалов; - методики экспериментального определения механических свойств, исследования закономерностей процессов деформирования и разрушения материалов и элементов конструкций; - современные системы для испытания материалов (электромеханические, сервогидравлические, электродинамические испытательные системы); - средства контроля нагрузок и перемещений (датчики нагрузок и перемещений, экстензометры), оптические системы анализа полей деформаций..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	81	45	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	9	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	135	63	72
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144

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
5-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
Анализ элементного состава веществ.	4	4	1	13
Спектроскопические методы исследования. Электронная спектроскопия. Рентгенофлюоресцентный анализ. Оже-спектроскопия. Фотоэлектронная спектроскопия. Ультрафиолетовая электронная спектроскопия. ИК- и КР-спектроскопия.				
Методы измерения размеров частиц.	2	4	2	12
Классификация методов измерения размеров частиц. Статистические величины в гранулометрическом анализе. Методы седиментации и лазерной дифракции в анализе размеров частиц.				
Микроскопические методы исследований.	2	4	2	12
Оптическая, электронная (сканирующая и просвечивающая), зондовая микроскопия. Возможности и границы применения методов.				
Термический анализ.	4	2	0	12
Термогравиметрический, дифференциальный термический анализ. Обработка результатов, полученных с помощью ТГ, ДТА (ДТГ), ДСК.				
Структура и методы ее исследования. Рентгеноструктурный анализ.	4	4	4	14
Введение. Структура и методы ее исследования. Классификация физических, физико-химических методов анализа и их сравнительная характеристика. Особенности и границы применения методов. Основы рентгеноструктурного анализа. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах. Уравнение Лауэ. Уравнение Вульфа-Брэгга. Экспериментальные методы рентгеноструктурного анализа.				
ИТОГО по 5-му семестру	16	18	9	63
6-й семестр				
Современные системы для испытания материалов	4	0	8	20
Общая характеристика современных испытательных комплексов. Основные виды управляемого воздействия на образец: растяжение-сжатие, кручение, сложное нагружение (растяжение-сжатие и кручение), двухосевое растяжение-сжатие, сложное напряженное состояние (растяжение и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
кручение трубчатых образцов с внутренним давлением), воздействие низких и высоких температур, агрессивных сред и иных физикохимических факторов. Принцип действия и устройство электромеханических испытательных систем. Испытания на растяжение, сжатие, трехточечный и четырехточечный изгиб, сдвиг, срез. Принцип действия и устройство сервогидравлических испытательных систем. Испытания на малоцикловую усталость, многоцикловую усталость и циклическую трещиностойкость. Принцип действия и устройство электродинамических испытательных систем. Принцип действия и устройство специального оборудования для термомеханического нагружения. Климатические камеры, муфельные печи, сосуд Дьюара.				
Основные стандартные методы квазистатических испытаний конструкционных материалов	4	0	0	16
Перечень ГОСТов, ОСТов, РД и т.д. по квазистатическим испытаниям конструкционных материалов (металлов и сплавов, полимеров, армированных пластиков).				
Средства контроля нагрузок и перемещений, анализа полей деформаций	4	0	10	20
Принцип действия и основные виды датчиков регистрации усилий и перемещений, экстензометров, видеоэкстензометров. Оптический метод анализа полей деформаций. Состав и принцип работы цифровой оптической системы. Метод корреляции цифровых изображений				
Основные понятия и исходные положения. Основы экспериментальной механики	4	0	0	16
Предмет и задачи курса «Методы экспериментальных исследований». История развития методов экспериментальных исследований. Параметры напряженно-деформированного состояния. Модели механического поведения материалов: модели упругого поведения материалов, модели пластического деформирования материалов, модели				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
вязкоупругого деформирования материалов. Основные механические характеристики материалов и методы их определения.				
ИТОГО по 6-му семестру	16	0	18	72
ИТОГО по дисциплине	32	18	27	135