

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Экспериментальная механика композитов»

Дисциплина «Экспериментальная механика композитов» является частью программы магистратуры «Экспериментальная механика» по направлению «22.04.01 Материаловедение и технологии материалов».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - формирование у студентов знаний о подходах, методах и особенностях экспериментальных исследований механических характеристик композиционных материалов и конструкций; ознакомление с системами стандартов испытаний, практикой использования нестандартных методик, основными проблемами и способами их преодоления, с современными проблемами и актуальными задачами науки, проектирования конструкций и сооружений, создания новых материалов, принципами исследования закономерностей механического поведения перспективных композиционных материалов и наноматериалов..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

- методики экспериментальных исследований механики композиционных материалов; - методики экспериментального определения механических свойств, исследования закономерностей процессов деформирования и разрушения материалов и элементов конструкций; - особенности экспериментального исследования КМ и варианты их учета при проведении экспериментов..

### 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:	53	53	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	6	6	
- лабораторные работы (ЛР)	14	14	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	31	31	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	91	91	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	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
3-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
Методики экспериментальных исследований механики КМ при использовании отработанных и новых нестандартных методик	2	0	12	30
Обзор нестандартных методик, используемых при испытаниях образцов и элементов конструкций из композиционных материалов в Центре экспериментальной механики ПНИПУ. Особенности и развитие нестандартных методик испытаний однонаправленных высоконаполненных волокнистых ПКМ при растяжении вдоль направления армирования при нормальных и повышенных температурах. Конструкции захватных приспособлений при отсутствии трансверсального обжата образца. Практика и особенности испытаний крупногабаритных образцов ламинатных и сэндвичпанелей по методикам, аналогичным стандартным: при растяжении, при сжатии и на сдвиг в замкнутом четырёхзвенные. Практика и особенности применения расчетно-экспериментальной методики оценки упругих и прочностных характеристик волокнистых ПКМ перекрестного армирования при трехточечном изгибе образцов-полосок на разных базах. Сравнительный анализ результатов испытаний, полученных по разным методикам. Практика и особенности расчетно-экспериментальной методики оценки характеристик усталости порошковых макроизотропных композитов в условиях «основных» видов нагружения (консольный изгиб, кручение) и при сложном напряженном состоянии (изгиб и кручение, растяжение-сжатие и кручение одновременно). Влияние учета пластичности частиц порошкового железа при оценке результатов испытаний усталостных характеристик. Практика и особенности проведения испытаний полунатурных образцов и образцов-прототипов в условиях сложного напряженного состояния, повышенных и пониженных температур, а также с использованием специальных средств анализа полей деформирования на поверхности образца.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Методики экспериментальных исследований механики композиционных материалов по образцам стандартов ASTM	2	6	8	31
Методики ASTM испытаниям композитов на механические свойства. Выделение групп стандартов по параметрам материала (объекта) и видам испытаний. Методики испытаний в рамках стандартов ASTM, реализуемые в Центре экспериментальной механики ПНИПУ. Общий обзор приспособлений для испытаний композитов. Особенности ASTM при испытаниях на растяжение образцов композиционных материалов. Методики испытаний композитов по ASTM на срез-сдвиг. Основные положения и требования ASTM D5379 «Метод испытаний композиционных материалов при сдвиге на образцах-балочках с V-надрезом» (Бим метод). Основные положения и требования ASTM C273 «Стандартный метод испытаний на определение сдвиговых характеристик сердцевины сэндвич материалов». Основные положения и требования ASTM D7078 «Метод испытаний на сдвиг композитных материалов направляющими на образцах с V-образным вырезом». Основные положения и требования ASTM D1781 «Стандартный метод испытаний адгезионной прочности при раздире с помощью наматывания слоя на барабан». Методики испытаний композитов по ASTM при сжатии. Основные положения и требования ASTM D695 и D3846 «Стандартный метод испытаний жестких пластиков для определения характеристик сжатия», в том числе по требованиям Boeing BSS 7260 и SACMA в рамках метода SRM-1. Основные положения и требования ASTM D6484 «Стандартный метод испытаний для определения характеристик прочности при сжатии (Опен-Хол) композитных ламинатов на полимерной матрице», в том числе по рекомендациям Boeing, а также стандарта Airbus AITM1-0010. Основные положения и требования ASTM D3410 (ISO 14126-1) «Стандартный метод испытаний для определения при сжатии композитов на полимерной матрице характеристик межслойного сдвига».				
Основные понятия и исходные положения	2	8	11	30

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Основные проблемы экспериментальной механики композиционных материалов.</p> <p>Основные положения и требования ГОСТ 14359-69 «Пластмассы. Методы механических испытаний. Общие требования». Обзор системы отраслевых стандартов испытаний композитов на механические характеристики.</p> <p>Стандартные методики испытаний композитов при растяжении. Основные положения и требования ГОСТ 11262-80 «Пластмассы. Метод испытания на растяжение». Основные положения и требования ГОСТ 25.601-80 «Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний композиционных материалов с полимерной матрицей (композитов). Метод испытания плоских образцов на растяжение при нормальной, повышенной и пониженной температурах».</p> <p>Основные положения и требования ГОСТ 25.603-82 «Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний композиционных материалов с полимерной матрицей (композитов). Метод испытания на растяжение кольцевых образцов при нормальной, повышенной и пониженной температурах». Стандартные методики испытаний композитов при сжатии смятии.</p> <p>Основные положения и требования ГОСТ 25.602-80 «Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний композиционных материалов с полимерной матрицей (композитов). Метод испытания на сжатие при нормальной, повышенной и пониженной температурах». Основные положения и требования ОСТ 92-1475-78 «Пластмассы теплозащитного и конструкционного назначения. Метод испытания на смятие». Основные положения и требования ГОСТ 32659-2014 «Композиты полимерные. Методы испытаний. Определение кажущегося предела прочности при межслойном сдвиге методом короткой балки».</p> <p>Основные положения и требования ОСТ «Пластмассы теплозащитного и конструкционного назначения. Метод испытания на сдвиг по слою».</p>				
ИТОГО по 3-му семестру	6	14	31	91

ИТОГО по дисциплине	6	14	31	91
---------------------	---	----	----	----