

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Механика разрушения и основы надежности»

Дисциплина «Механика разрушения и основы надежности» 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 учебной дисциплины: формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для решения стандартных задач профессиональной деятельности в области расчета надежности композитных конструкций, прогнозирования ресурса на основании информации о материалах, нагрузках и воздействиях. Задачи учебной дисциплины: - изучение основ теории надежности технических систем; - изучение основ механики трещин и усталостного разрушения; - формирование умения проводить расчеты на прочность и долговечность элементов конструкций из однородных и композиционных материалов; - формирование навыков проектирования элементов конструкций с учетом безопасных размеров трещин и дефектов в композитах..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

Объекты учебной дисциплины - материалы и элементы конструкций с трещинами; - модели разрушения; - характеристики трещиностойкости; - показатели надежности..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	70	70	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	36	36	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	74	74	
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
7-й семестр				
Введение в механику разрушения	4	0	0	6
Тема 1. Постановка задачи прогнозирования ресурса. Понятие ресурса, прогнозирование ресурса и теория надежности, прогнозирование ресурса и механика разрушения, проблема безопасности машин и конструкций из композитов Тема 2. Основы механики разрушения, понятия, термины, определения. Основные понятия механики разрушения, виды разрушения, типы трещин, теоретическая и реальная прочность твердых тел, концентрация напряжений, особенности разрушения композитов, концентрация напряжений в анизотропной среде				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Параметры, описывающие текущее и критическое состояние тел с трещинами	8	0	8	16
<p>Тема 3. Коэффициент интенсивности напряжений. Поля перемещений и напряжений в окрестности кончика трещины, понятие критического коэффициента интенсивности напряжений, частные случаи определения КИН, численные методы определения КИН, поля напряжений в вершине трещины для анизотропного случая</p> <p>Тема 4. Критерии стагивания и роста трещин. Модель Гриффитса-Орована-Ирвина, учет пластичности в вершине трещины, понятие критического состояния тела с трещиной, критерий раскрытия трещины, инвариантные J и Г интегралы, критерий разрушения композиционных материалов, прогнозирование трещиностойкости неоднородных сред</p> <p>Тема 5. Экспериментальные методы механики разрушения. Определение критического коэффициента интенсивности напряжений, определение критической интенсивности освобождения энергии, определение критического раскрытия трещины, особенности испытания композитов на трещиностойкость</p>				
Надежность изделий	8	0	10	18
<p>Тема 11. Основные характеристики надежности элементов и систем. Показатели надежности не восстанавливаемого элемента, показатели надежности восстанавливаемого элемента, показатели надежности системы, состоящей из независимых элементов</p> <p>Тема 12. Расчет показателей надежности и номенклатуры запасных частей проектируемых систем. Выбор и распределение нормируемых показателей надежности проектируемых систем, структурные модели надежности, оценка надежности узлов металлоконструкций и механических узлов, расчет надежности деталей механических узлов в процессе проектирования, выбор и расчет численного состава ЗИП</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Механика разрушения композитов Тема 8. Разрушение зернистых композитов. Разрушение керамик, влияние пористости, прогнозирование трещиностойкости керамик Тема 9. Разрушение слоистых композитов. Трещина нормальная к плоскости армирования, межслойное разрушение композитов, устойчивость дефектов типа расслоений Тема 10. Разрушение волокнистых композитов Особенности разрушения волокнистых композитов, статические модели разрушения однонаправленного композита, микромеханические факторы, влияющие на вязкость разрушения, прогнозирование эффективной трещиностойкости	8	0	4	16
Усталостное разрушение	8	0	10	18
Тема 6. Усталость. Оценка остаточного ресурса. Эмпирические зависимости, описывающие рост усталостных трещин, накопление повреждений, закон суммирования повреждений, диаграмма долговечности, уравнения, описывающие рост усталостных трещин, расчет элементов конструкций на долговечность Тема 7. Усталостное разрушение слоистых, волокнистых, зернистых композитов. Особенности усталостного разрушения композитов, примеры и анализ экспериментальных данных.				
ИТОГО по 7-му семестру	36	0	32	74
ИТОГО по дисциплине	36	0	32	74