

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Материаловедение и технологии композиционных материалов»

Дисциплина «Материаловедение и технологии композиционных материалов» является частью программы бакалавриата «Материаловедение и технологии материалов (общий профиль, СУОС)» по направлению «22.03.01 Материаловедение и технологии материалов».

### **Цели и задачи дисциплины**

Цель учебной дисциплины - приобретение знаний, умений и практических навыков в области материаловедения и технологии композиционных материалов различного вида. Задачи учебной дисциплины: - изучение основных видов композиционных материалов и технологий их получения, теоретических основ конструирования композиционных материалов; - владеть навыками обоснованного выбора армирующих компонентов, методов их получения и способа введения в матрицу; - формирование умений выбора технологических процессов получения композиционных материалов, а также изделий из них. - изучение структуры, физики и механики конструкционных полимеров, механических и тепловых свойств полимеров, основ конформационной и статистической теории полимеров. - формирование умений выбора исходных материалов для получения конструкционных полимеров и связующих для композитов, анализа и прогнозирования свойств полимеров в составе композитов. - формирование практических навыков применения теоретических положений физики и механики полимеров при разработке технологических процессов переработки полимеров в связующие композитов и конечные изделия из полимерных композиционных материалов..

### **Изучаемые объекты дисциплины**

- Матрицы и армирующие элементы композиционных материалов; - Технологии получения армирующих элементов и композиционных материалов различного вида; - Состав, структура, свойства и области применения композиционных материалов различного вида; - Теоретические основы конструирования композиционных материалов..

### 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:	108	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	36	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	16	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	180	90	90
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9		9
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	288	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
5-й семестр				
Характеристика и основы технологии получения компонентов композиционных материалов.	4	0	0	10
Матричные материалы на основе металлов, керамик и углерода . Технологии получения металлических волокон и их свойства. Технологии получения стекло- и кварцевых волокон и их свойства. Технологии получения и свойства органических волокон. Методы получения борных, углеродных, поликристаллических и монокристаллических керамических волокон и их свойства. Методы получения нитевидных кристаллов, природа их прочности и свойства.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Теоретические основы конструирования композиционных материалов.	3	4	6	20
Факторы, определяющие свойства композита. Уравнение аддитивности. Закон Гука для изотропных материалов. Анизотропия прочности. Критерии предельных напряженных состояний и максимальных напряжений и деформаций. Модуль нормальной упругости однонаправленного КМ. КМ, армированные дискретными и хаотично ориентированными волокнами. Предел прочности композита армированного непрерывными волокнами. Влияние ориентации волокон на разрушение композита. Прочность при растяжении композита, армированного дискретными волокнами. Влияние объемной доли волокон на прочностные свойства КМ. Прочность КМ при сжатии. Особенности разрушения композиционных материалов. Расчет физических свойств КМ по свойствам компонентов.				
Перспективные композиционные материалы.	4	8	2	15
Керамические композиционные материалы. Углерод-углеродные композиционные материалы. Композиционные наноматериалы.				
Межфазное взаимодействие в композиционных материалах.	1	0	0	10
Термодинамическая и кинетическая совместимости компонентов КМ. Виды межфазного взаимодействия. Влияние поверхности раздела на прочность и характер разрушения КМ. Типы связей между компонентами. Термическая и механическая стабильность поверхности раздела композита. Формирование межфазного контакта. Смачивание композиционных материалов.				
Производство композиционных материалов на основе металлических матриц.	4	4	4	10
Твердофазные, жидкофазные и газофазные способы производства металлических композиционных материалов. Методы получения дисперсно-упрочненных композитов. Общая характеристика ДКМ и механизм упрочнения. Свойства и методы получения псевдосплавов. Методы и условия				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
получения эвтектических композиционных материалов.				
Введение	1	0	0	10
Анализ состояния и перспективы развития композиционных материалов (КМ) в России и за рубежом. Классификация КМ: по материалу матрицы (металлическая, керамическая, полимерная и др.) и армирующих элементов; по геометрии компонентов, структуре и расположению компонентов; по методу получения и назначению.				
Конструирование с применением КМ.	1	0	4	15
Основные требования, предъявляемые к конструкционным композиционным материалам. Критерии конструирования композиционных материалов. Проектирование структуры и расчет свойств композиционных материалов. Ограничения при проектировании композитов. Стадии проектирования композитов.				
ИТОГО по 5-му семестру	18	16	16	90
<b>6-й семестр</b>				
Реологические свойства полимеров.	4	4	2	16
а) основные закономерности течения аномально вязких систем; б) особенности вязкого течения полимеров при сдвиге и растяжении; в) роль структурной упорядоченности в формировании реологических свойств полимеров.				
Введение. Полимеры и их классификация.	1	0	0	10
а) органические, неорганические, кремнийорганические полимеры; б) типы структур полимеров; в) особенности и свойства макромолекул.				
Строение и общие физические свойства полимеров	2	2	2	16
а) строение, структура и физические состояния полимеров; б) стеклообразное и кристаллическое состояние полимеров; в) термодинамика и механика полимерных сеток;				
Теплофизические свойства полимеров	4	4	4	16
а) теплопроводность, тепловое расширение 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
теплоемкость полимеров; б)уравнение состояния полимеров; в)кинетические и фазовые переходы в полимерах.				
Прочность и процессы разрушения полимеров	4	4	4	16
а)теоретическая и техническая прочности; б)классификация механизмов разрушения полимеров; в)термофлуктуационная теория разрушения; г)взаимосвязь процессов релаксации и разрушения.				
Статистическая физика макромолекул и полимерных сеток	3	2	4	16
а) конформационная статистика макромолекул; б) статистическая теория деформации полимерных сеток; в)уравнения деформации полимерной сетки.				
ИТОГО по 6-му семестру	18	16	16	90
ИТОГО по дисциплине	36	32	32	180