## МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ Декан факультета \_\_\_\_\_ Скляров К.А. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Синтез и конструирование структур строительных материалов из природного и техногенного сырья»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

**Программа** «Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций»

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

Заведующий кафедрой Технологии строительных материалов, изделий и конструкций

Руководитель ОПОП

/Макеев А.И./

/Власов В.В./

/Власов В.В./

Воронеж 2018

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Формирование у магистров программы подготовки «Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций» профессиональных компетенций, предусмотренных учебным планом в части технологических процессов получения высокоэффективных строительных материалов и изделий.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Формирование у магистров программы подготовки «Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций» профессиональных компетенций, предусмотренных учебным планом в части технологических процессов получения высокоэффективных строительных материалов и изделий.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Синтез и конструирование структур строительных материалов из природного и техногенного сырья» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Синтез и конструирование структур строительных материалов из природного и техногенного сырья» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен вести организацию, совершенствование и освоение новых ресурсоэффективных технологических процессов получения строительных материалов и изделий на основе природного и техногенного сырья

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	знать: основные характеристики состава, структуры,
	состояния и свойств строительных материалов и методы их
	оценки; закономерные взаимосвязи в системе «состав –
	структура - состояния – свойства»; критерии
	эффективности строительных материалов и изделий;
	основные принципы синтеза и конструирования
	оптимальных структур строительных материалов;
	критерии оптимальности технологии строительных
	материалов и изделий; физико-химические основы
	воздействия на исходное сырье в технологии строительных
	материалов и изделий.
	уметь: не предусмотрено учебным планом
	владеть: не предусмотрено учебным планом

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Синтез и конструирование структур строительных материалов из природного и техногенного сырья» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

	Всег	Семестр
Виды учебной работы	0	Ы
Виды учесной рассты	часо	2
		<i>L</i>
Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	121	121
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен		+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

	Всег	Семестр
Виды учебной работы	0	Ы
Виды учесной рассты	часо	2
	В	2
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа	155	155
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

# **5.1** Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего , час
	Введение в теорию синтеза и конструирования оптимальных структур	Предметная область курса, его цели и задачи. Концепция системно-структурного подхода к управлению качеством строительных материалов. Критерии эффективности управления свойствами материала и оптимальности его структуры. Современные методы и возможности анализа и управления составом и структурой материалов. Понятийный аппарат теории синтеза и конструирования структур строительных материалов.	4	4	24	32
	Идентификация и формализация структур строительных материалов	Представления о строительных материалах как композитах конгломератного строения. Анализ структуры типичных композитов по масштабным уровням. Система связи параметров состава, структуры и состояния строительных композитов. Основные аналитические соотношения для оценки параметров состава, структуры и состояния материала. Однородность-неоднородност ь строения материалов как фундаментальная их характеристика. Система критериев однородности-неоднородности. Формализация структур по критериям однородности-неоднородности.	4	4	24	32
3	Основы конструирования структур строительных материалов	Общие принципы конструирования структур. Этапы и критерии конструирования. Конструирование системы сложения исходных	4	4	24	32

формированием системы роста структурных элементов. Пространственно-гомостричес кие параметры межкоминовентной границы разасла, их влияние на условия грансформации вненией энергии. Рецентурно-технологические факторы управление условиями размерами. Управление условиями размерами и субстванициональной конгруститности смежных маситаблик уровнае структуры. Элементы структуры. Элементы структуры. Элементы структуры листовани петруктурных связей структуры митериала как ошородно-песлиродлая структурных связей воздействий висшей среды. Процесси трансформации неитемой связкий воздействий висшей среды. Процесси трансформации неитемой связкий воздействий висшей среды. Процесси трансформации неитемой связкий воздействий висшей интегрированиюто механо-физико-химического подхода. Влияние однородности-неоднородности на условия трансформации энергии. Апалия силовых струк угурых связей по масштаблым уровиям. Типы связей, их сила и 2 2 2 2 4 28 интексиваюсть. Физико-химического согомним витерияма. Спохобы их реализации при воздействии на исходное сырье в гехнологии строительных материалов. Осповинае физико-химические сакономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общее авыпитические согоношения структурной физико-химической есятем согоношения структурной физико-химической механийский механийский комнозитов.					
структурных элементов.  Пространетвенно-теомеричес кае параметры межкомпонентной границы раздела, их влиятие на условия траноформации внешней энергии.  Рецентурно-технологические факторы управления этими параметрами. Управление условиями размерной и субствищовальной контурун-пости межных мысштабных уровней структурных связей структурных связей прируктурных связей прируктурных связей подперодомации системой связей воздействий внешней среды. Процессы граноформации системой связей воздействий внешней оперти. Процессы граноформации интельированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности на условия траноформации интельированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности на условия траноформации интельированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности на условия траноформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, ка сили и интелецивность. Физико-химические основы получения кампевидного состояния материала. Способы их реализации или водействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические соотношения структурной физико-химические соотношения структурной физико-химической механики композитов.		компонентов. Управление			
Простравиственно-геометричес кие параметры межкомпонентной границы раздела, их влияние на условия трансформации пыетей энсргии. Рецентурно-технологические факторы управление условиями размерай и субстанциональной конгрумной головоги и субстанциональной конгрумной головогии неупорядоченных систем.  4 Теоретические основы синтемя одноводно-песедиородная структурных связей структуры. Эвементы структурных одноводно-песедиородная структурных связей одноводно-песедиородная структурных связей подействий внешей среды. Процессы трансформации системой операси подкода. Влияние одноводно-песедиородно-песеди		формированием системы роста			
жие параметры межкомнонентной границы раздели, их влияние на условия трансформации внешлей энсргии. Рецептурно-технологические факторы управления условиями размерной и субстанциональной контрумитности смежных маспитабных уровней структурны завенты структурны топологии неупорядоченных систем.  4 Теорегические основы синтеза опородно-пеодпородная структурных связей негома сыловых связей. Работа композита как процесс грансформации истемой связей воздействий висшней среды. Процессы трансформации пнепней энергии с полиций интегрированного механо-физико-хымического подхода. Влияние однородности несоднородности на условия трансформации энергии. А пашта силовых структурных связей по маспитабным уровиям. Типы связей, их силя и интегивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния магериалы. Способы их реализации при воздействии и исходное сырье в технологии строительных материалопо. Основные физико-химические закономерности формирования спловых связей в межкомноменной контактной зоне. Общее аналитические соотношения структурной физико-химической физико-химической соотношения структурной физико-химической механики композитов.		структурных элементов.			
межкомновентной траницы раздела, их влияние на условия трансформации ниентей энергии.  Рецентурно-технологические факторы управления утими нараметрами. Управления условими размериой и субстанциональной конручнности смежных маситабых уровпей структуры. Элементы структуры Элементы структуры от топологии неунгорядоченных систем.  4 Теоретические основы синтеза ощородно-пеодпородная систем систем систем систем систем систем систем систем силовых связей систем силовых связей коладейтелий внепней среды. Процессы трансформации внепней энерги с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности-неоднородности на условия трансформации энергии. Авадиз силовых структурных связей по маситабилым уровиям. Типы связей, их сыла и детом состояния материаль. Способы их реализации при воздействии на исходное свярые в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомноментной контактной зоне. Общие апалитические соотношения структурной физико-химическое соотношения структурной физико-химическое остотнения структурной физико-химическое соотношения структурной физико-химическое соотношения структурной физико-химической механики композитов.		Пространственно-геометричес			
раздела, их влияние на условия трансформации внешней энергии.  Рецентурно-технологические факторы управление условиями размерной и субстанциональной конгруэптности смежных масшилбных уровней структуры. Элементы структуры би топологии неунорядоченных систем.  4 Теоренические основы сиптеза структуры образов композита как процест рансформации инстемой смязей воздействий внешней среды. Процессы трансформации инстемой смязей воздействий внешней опертии с полиций интегрированного механо-физико-химического нодхода. Влияние одпорадности-пеодпородности на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и интенсивность.  Физико-химические основы получения кампенадного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технолог ин строительных материалов. Основные физико-химические основение аккномерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Обще аналитические ссотношения структурной физико-химические ссотношения структурной физико-химические ссотношения структурной физико-химические ссотношения структурной физико-химические ссотношения структурной физико-химической механики композитов.		кие параметры			
трансформации виешней энергии. Рецентурно-технологические факторы управления этими нариметрами. Управление условиями размерной и субстанциональной контруэнтности смежных масштабных уровней структуры. Элементы структурной толоэтии неупорядоченных систем.  4 Теоретические основы синтеза однородно-неоднородная структурных связей воздействий внешней связей воздействий внешней энергии с полиций нитегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности-неоднородности на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и дея дея пределения и связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и питененивность. Физико-химические основы получения камневилного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие анавилитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.		межкомпонентной границы			
трансформации висшией энергии. Рецентурно-технологические факторы управления этими шараметрами. Управления условиями размерной и субстанциональной контруэнтности смежных масштабных уровней структурной тологоги неупорядоченных систем.  4 Теоретические основы сиптеза однородно-неоднородная структурных связей. Работа композита как процесс трансформации системой связей воздействий внешней среды. Процессы трансформации пнешней энергии с позиций интегриропаниюто мехапо-физико-химического подхода. Влияние однородности неупорадности на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и дераторы и интенсивность. Одижно-кимические основы получения камневального состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходнос сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерыести формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химические соотношения структурной физико-химические соотношения структурной физико-химические соотношения структурной физико-химической механики композитов.		раздела, их влияние на условия			
энергии. Рецентурно-технологические факторы удравления этими параметрами. Управление условими размерной и субстанциональной контрулитности смежных масштабных уровней структурны. Элементы структурны Элементы структурны отпологии неупорядоченных систем.  4 Теоретические основы синтеза сигуктурнамитериала как однородно-неоднородная сигома силовых связей. Работа композита как процесс трансформации истетомой связей воздействий внешней среды. Процессы грянсформации истетом одкода. Влияние однородности на условия трансформации интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности на условия трансформации эперии. Апали: силовых структурных связей по масштабным уровиям. Типы связей, их сила и деление однородности на условия трансформации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных митериалам. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных митериалам. Основные физико-химические сарье и технологии строительных митериалам. Основные физико-химические законмерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общее аналитические соотношения структурной физико-химические соотношения структурной структурном структурном структурном структурном структурном структурном структурном структурном структур		трансформации внешней			
Рецептурно-технологические факторы управления этими парамеграми. Управление условиями размерной и субстанциональной контруэнтности смежных масштабных уровней структурной топологии пеупорядоченных систем.  4 Теоретические синстем.  Структурна материала как однородно неоднородная сируктурных связей работа силовых связей. Работа композита как процесс транеформации системой связей воздействий внешней среды. Процессы транеформации внешней эмертии с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности на условия транеформации эмертии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровиям. Типы евязей, их сила и мертим. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровиям. Типы евязей, их сила и деязей работа получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материала. Остовные физико-химические сырье в технологии строительных материала. Остовные физико-химические аакопомерности формировапия силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Обще аналитические соотношения структурной физико-химической механики комшозитов.					
факторы управления этими парамстрами. Управление условиями размерной и субстанциональной конгруэнтности смежных маситабимх уровней структуры. Элементы структурной топологии неупорядоченых систем.  4 Теоретические основы синтеля структурной топологии неупорядоченых систем.  4 Теоретические основы синтеля структурных связей структурных связей спетема силовых связей. Работа композита как процесс трансформации системой связей воздействий внешней среды. Процессы трансформации внешней энергии с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности на условия трансформации энергии. Апализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, и сила и деративность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
параметрами. Управление услониями размерной и субстванциональной конгрумтности смежных масштабных уровней структуры Элементы структурной топологии неупорядоченных систем.  4 Теоретические основы синтеля структурных связей Работа композита как процесс транеформации внешней среды. Процессы транеформации внешней однородности-неоднородная структурных связей образию-химического подхода. Влаяние однородности-неоднородности на условия гранеформации энергии. Апалия силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила в связей, их сила силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила в связей по масштабным уровням. Типы связей по масштабным уровням типы связей по масштабным уровням структурной по  масштабным уровням связей по масштабным уровням связей по масштабным уровням связей по масштабным уровням структурным связей по масштабным уровням структурным связей по масштабным уровням связей по ма					
условиями размерной и субстанциональной контруэнтности смежных масштабных уровней структуры. Элементы структурны спруктуры. Элементы структурных спруктурных спродистем силовых спродисст трансформации спстемой спязай полужействий инспитей среды. Процессы трансформации внешней энертии с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности-пеоднородности на условия трансформации энертии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровиям. Типы спязей, их сила и интенсивность. Физико-химические основы получения камисвидного состояния материаль. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материальо. Основные физико-химические закономерности формирования силовых сиязей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.		· · · -			
субстанциональной конгрулитности смежных масштабных уровней структуры. Элементы структуры. Элементы структуры операдоченных систем.  4 Теоретические основы синтеза структурных связей Работа композита как процесс трансформации внешней среды. Процессы трансформации внешней энертии с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности на условия трансформации энертии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и деязей, их сила и деходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
конгруэнтности смежных масштабных уровней структуры. Элементы структурной топологии неупорядоченных систем.  4 Теоретические основы синтеза структурных связей однородно-неоднородная снетема ситовых связей. Работа композита как процесс трансформации системой связей воздействий внешней однородно-ти с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности-неоднородности на условых трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и деруктурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и деруктурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и деруктурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и деруктурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и деруктурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и деруктурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и деруктурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и деруктурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и деруктурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и деруктурных связей в технологии строительных материалов. Основные физико-химические соотношения структурной физико-химические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
масштабных уровней структуры. Элементы структуры. Элементы структуры до топологии неупорядоченных систем.  4 Теоретические основы синтеза однородно-неоднородная сируктурных связей Работа композита как процесс трансформации системой связей воздействий внешней среды. Процессы трансформации внешней энергии с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода. Влязие однородности на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и 2 2 2 2 4 28 интенецивность. Физико-химические основы получения кампевидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии структурных материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материала. Основные физико-химические закономерности франирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
структурной топологии неупорядоченных систем.  4 Теоретические основы синтеза спруктурных связей Однородно-неоднородная система силовых связей. Работа композита как процесс трансформации системой связей воздействий вивешней среды. Процессы трансформации внешней энертии с потящий интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности на условия трансформации энертии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и деязей, их сила и деязей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и деязей по масштабным уровням. Типы связей и технологии строительных их реализации при воздействии их реализации при воздействии их их реализации при воздействии их их реализации при воздействии					
Теоретические основы синтеза однородно-неоднородная сируктурных связей однородно-неоднородная синтема однородно-неоднородная синтема однородно-неоднородная синтема силовых связей. Работа композита как процесе трансформации системой связей воздействий внешней среды. Процессы трансформации внешней знертии с позиций интетрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности на условия трансформации энертии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровиям. Типы связей, их сила и 2 2 2 4 митенеивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на иходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурный физико-химические осотношения структурный физико-химические соотношения структурный физико-химические соотношения структурный физико-химические соотношения структурный физико-химические соотношения структурный физико-химической механики композитов.		**			
4 Теоретические основы синтеза структурных связей работа композита как процесс трансформации внешней среды. Процессы трансформации внешней энертии с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности на услових связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и де 2 2 24 28 интенсивность. Физико-химические основы получения кампевидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых структурной физико-химические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
4 Теоретические основы синтеза структурных связей однородно-неоднородная система силовых связей. Работа композита как процесс трансформации системой связей воздействий внешней среды. Процессы трансформации внешней энертии с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности- на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и 2 2 2 24 28 интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические основные физико-химические основные физико-химические осотношения структурной дизико-химические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
основы синтеза структурных связей однородно-неоднородная система силовых связей. Работа композита как процесс трансформации системой связей воздействий внешней среды. Процессы трансформации внешней энергии с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности-неоднородности на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и 2 2 2 24 28 интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.		поупорядоченных систем.			
основы синтеза однородно-неоднородная структурных связей Работа композита как процесс трансформации системой связей воздействий внешней среды. Процессы трансформации внешней энергии с позиций интетрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности на услових структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и 2 2 2 24 28 интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механники композитов.	4 Теоретич	еские Структура материала как			
сируктурных связей Работа композита как процесс трансформации системой связей воздействий внешней среды. Процессы трансформации внешней энергии с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и 2 2 2 24 28 интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырые в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности фрамирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотныения структурной физико-химические соотныения структурной физико-химической механики композитов.		синтеза однородно-неоднородная			
Работа композита как процесс трансформации системой связей воздействий внешней среды. Процессы трансформации внешней энергии с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности-неоднородности на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и деязей, их сила и интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химические соотношения структурной физико-химической механики композитов.	структурн				
трансформации системой связей воздействий внешней среды. Пропессы трансформации внешней энергии с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и 2 2 24 28 интенсивность. Физико-химические основы получения кампевидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
овязей воздействий внешней среды. Процессы трансформации внешней энергии с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровиям. Типы связей, их сила и 2 2 2 24 28 интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.		_			
среды. Процессы трансформации внешней энергии с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности неоднородности на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и 2 2 2 24 интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
трансформации внешней энергии с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и 2 2 2 4 интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
энергии с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и 2 2 2 24 28 интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
интегрированного механо-физико-химического подхода. Влияние однородности-неоднородности на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и 2 2 24 28 интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
механо-физико-химического подхода. Влияние однородности-неоднородности на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и 2 2 24 28 интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.		_			
подхода. Влияние однородности на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и 2 2 2 24 28 интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
однородности-неоднородности на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и связей, их сила и интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.		_			
на условия трансформации энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и 2 2 2 24 28 интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
энергии. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и 2 2 2 24 28 интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.		_			
структурных связей по масштабным уровням. Типы связей, их сила и и интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
масштабным уровням. Типы связей, их сила и интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.		<u> </u>			
связей, их сила и деятельных или интенсивность.  Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.		1 ** **			
интенсивность. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.				24	20
Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.			2	24	28
получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.		•			
на исходное сырье в технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
технологии строительных материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
материалов. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.		_			
закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.		_			
силовых связей в межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
межкомпонентной контактной зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
зоне. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
соотношения структурной физико-химической механики композитов.					
физико-химической механики композитов.					
композитов.					
		физико-химической механики			
Рецептурно-технологические		композитов.			
		Рецептурно-технологические			

факторы управления формированием контактной
---

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего , час
	Введение в теорию синтеза и конструирования оптимальных структур	Предметная область курса, его цели и задачи. Концепция системно-структурного подхода к управлению качеством строительных материалов. Критерии эффективности управления свойствами материала и оптимальности его структуры. Современные методы и возможности анализа и управления составом и структурой материалов. Понятийный аппарат теории синтеза и конструирования структур строительных материалов.	2	2	30	34
2	Идентификация и формализация структур строительных материалов	Представления о строительных материалах как композитах конгломератного строения. Анализ структуры типичных композитов по масштабным уровням. Система связи параметров состава, структуры и состояния строительных композитов. Основные	2	2	30	34

		аналитические соотношения				
		для оценки параметров				
		состава, структуры и				
		состояния материала.				
		Однородность-неоднородност				
		ь строения материалов как				
		фундаментальная их				
		характеристика. Система				
		критериев				
		однородности-неоднородности				
		. Формализация структур по				
		критериям				
		однородности-неоднородности				
3	Ochobit	Обинка принципи				
3	Основы конструирования	Общие принципы				
	структур	конструирования структур.				
	строительных	Этапы и критерии				
	материалов	конструирования.				
		Конструирование системы				
		сложения исходных				
		компонентов. Управление				
		формированием системы роста				
		структурных элементов.				
		Пространственно-геометричес				
		кие параметры				
		межкомпонентной границы				
		раздела, их влияние на условия	2	2	32	36
		трансформации внешней				
		энергии.				
		Рецептурно-технологические				
		факторы управления этими				
		параметрами. Управление				
		условиями размерной и				
		субстанциональной				
		конгруэнтности смежных				
		масштабных уровней				
		структуры. Элементы				
		структурной топологии				
		неупорядоченных систем.				
4	Теоретические	Структура материала как				
	-	однородно-неоднородная				
	структурных	система силовых связей.				
	связей	Работа композита как процесс				
		трансформации системой				
		связей воздействий внешней				
		среды. Процессы				
		трансформации внешней	2	2	32	36
		энергии с позиций				
		интегрированного				
		механо-физико-химического				
		подхода. Влияние				
		однородности-неоднородности				
		на условия трансформации				
		па доловии граноформации				I

## 5.2 Перечень лабораторных работ

- 1. Анализ структуры типичных композитов по масштабным уровням.
- 2. Изучение влияния субстанциональной разнородности структурных компонентов на показатели прочности и трещиностойкости строительных композитов.
- 3. Исследования зависимости прочности и трещиностойкости строительных композитов от формы и размера включений.

- 4. Проектирование гранулометрического состава заполнителей по критерию максимальной плотности упаковки.
- 5. Проектирование состава конгломератных строительных композитов методами теории синтеза и конструирования оптимальных структур.

### 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

# 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

# 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компе- тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	<b>Не</b> аттестован
ПК-2	знать: основные	Активная работа на	Выполнение	Невыполнени
	характеристики	лабораторных	работ в срок,	е работ в
	состава, структуры,	занятиях	предусмотрен ный в рабочих программах	срок,
	состояния и свойств			ный в
	строительных			рабочих
	материалов и			программах
	методы их оценки;			
	закономерные			
	взаимосвязи в			
	системе «состав –			
	структура -			
	состояния –			
	свойства»; критерии			
	эффективности			
	строительных			
	материалов и			
	изделий; основные			
	принципы синтеза и			
	конструирования			
	оптимальных			
	структур			
	строительных			
	материалов;			
	критерии			
	оптимальности			
	технологии			

строительных материалов и изделий; физико-химические основы воздействия на исходное сырье в технологии строительных материалов и изделий.		
уметь: не предусмотрено учебным планом владеть: не предусмотрено учебным планом		

## 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компе- тенция	Результаты обучения, характеризующи е сформированнос ть компетенции	оценива ния	Отлично		Удовл.	Неудовл
ПК-2	знать: основные характеристик и состава, структуры, состояния и свойств строительных материалов и методы их оценки; закономерные взаимосвязи в системе «состав — структура - состояния — свойства»; критерии эффективност и строительных материалов и изделий;	Тест	Выполне ние теста на 90-100%	Выполне ние теста на 80-90%	Выполнени е теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильн ых ответов

		принципы						
		синтеза и						
		конструирован						
		ия						
		оптимальных						
		структур						
		строительных						
		материалов;						
		критерии						
		оптимальност						
		и технологии						
		строительных						
		материалов и						
		изделий;						
		физико-химич						
		еские основы						
		воздействия на						
		исходное						
		сырье в						
		технологии						
		строительных						
		материалов и						
		изделий.						
		уметь: не						
		предусмотрен						
		о учебным						
		планом						
		владеть: не						
		предусмотрен						
		о учебным						
7.2	π	планом					<u> </u>	
7.2	Примерный	перечені		ночны	_		типовые	
_	ные задания и 		_			иые для	н оценки	
	мений, навыко							
7.2.	1 Примерный п	еречень зад	цаний д	дя поді	готовки	к тести	рованию	
1 Лля работ	ы в условиях воздей	ствия температ	rvn от 200	ло 1800 °	С предназ	начены	бетоны	
п даприсет	радиационно-защи	_		оизоляцио	_		декоративн	1
	химически стойкие			ягающие			жаростойк	
2 Пид побо			_		*******	5	1	
	ты в условиях возде	_	_	_			поисовоживи	,
	радиационно-защи химически стойкие			оизоляцио	онные		декоративн	
			•	ягающие			жаростойк	j
3. Для защит	гы от воздействия ра			_		етоны.		
	радиационно-защи			оидкпогио	онные		декоративн	
	химически стойкие		□ напр	ягающие			жаростойк	l
4. Гарантиро			ратоп по д	ормиле.				
	ванная прочность бе	тона рассчитыв	астея по ч	роригулс.				
	ванная прочность бе			$\sum_{i=1}^{m} F_i$	$\mathbb{R}_i$		$R^2 = \overline{R}(1 -$	
			$R^{\Gamma} =$	$= \frac{\sum_{i=1}^{m} R}{n}$	$R_i$		$R^{z} = \overline{R}(1 -$	-
			$R^{\Gamma} =$	$=\frac{\sum_{i=1}^{m} R}{m}$	$\frac{R_i}{R_i}$		$R^{c} = \overline{R}(1 -$	-
	ованная прочность бе $R^{\Gamma} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{m} (\bar{R})}{m}}$		$R^{\Gamma} =$	$=\frac{\sum_{i=1}^{m} F_{i}}{m}$	$\frac{R_i}{L}$		$R^{\varepsilon} = \overline{\mathbf{R}}(1 -$	_

□ B35.

□ B40.

□ B30.

основные

6. N	Іарка бет □	она по водонепроница $\mathbf{M}$	емости об В	означает	-	й F	П	W	
7	_	у вводят в состав бетон	_	и ппя ум	_	_	_	• • •	
		Пластифицирующую	)		Водоред	цуцирующун	o		Кольматир
8		у вводят в состав бетон Пластифицирующук		и для сн □		іроницаемос (уцирующун		. 🗆	Кольматир
		и способствуют заполи	_	в бетог	не нераст	воримыми і	продуктам	и и по	вышают его
водс		паронепроницаемость Пластифицирующие			Водоред	уцирующие	e		Кольматир
10.B	основе ;	действия минералы пуццолановых	ных добав	ок лежи □	т реакция гидравл		$Ca(OH)_2 \rightarrow$	3CaO □	•2SiO <sub>2</sub> •H <sub>2</sub> O. инертных
11	. минер	альные добавки взаим	иодейству	ют с пр	оодуктам	и гидратаці	ии цемент	ас об	разованием
соед	инений, і □	повышающих прочнос Пуццолановые	ть цемент	ного кал	мня. Гидравл	ические			Инертные
12.Г		овая активность минер	ральных л		•		м в их сос		•
12.11	П	CaO		SiO <sub>2</sub>	30 <b>)                                   </b>				Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
13.П щебі		ктировании тяжелого	о бетона	методо	ом абсол	ютных объ	ьемов нео	бходи	мо знать
'		пористость			насыпну	и плотност	Ь		крупность
		пустотность			влажнос				дробимості
14.K	ак ускор	енное твердение сказ положительно	ывается н	а прочн	ости гото отрицат		обетонных	х издел □	
15			20111100TI		•				
	. прочно да потре	ость - нормативная пр бителю.	очность	остона,	при кот	эрои издели	е разреша	ается (	эпружать с
		Проектная	_			-			тпускная
		2 Примерный пе	_			решени	я станд	артн	ых задач
		предусмотрено уч							
		3 Примерный пе				і решени	я прик.	падн	ых задач
		тредусмотрено уч 4 Примерный пе				IA HAHEAT		20110	/T-W/
		<b>- примерный пе</b> предусмотрено уч	-	_		ія подгот	говки к	заче	:1 y
		предуемотрено уч 5 Примерный пе				ι ποπροτα	овки к э	หวดท	IEHV
1.		етная область ку	_				DKH K S	NOUN.	icity
2.	_	пция системно-с	_				тению к	ачест	ГВОМ
		ных материалов.	-r J J r			JI			
3.		рии эффективнос	ти упра	впени	я свойс	твами ма	терияля	аи	
	_	рии эффективное юсти его структуј		.БЛСПИ	и своис	TBawiri Wic	периале	• F1	
4.		менные методы и		кності	и анапи	за и vпna	впения	СОСТЯ	вом и
	_	менные методы и й материалов.	I BOSMOZ	KIIOCI	ariani	за и упра	БЛСПИЛ	COCI	ibom n
5.		_	20121111 01	шторо		талинова	niiia omo	X /16/DX /	n
		тийный аппарат то	гории ст	интеза	и конс	труирова	іния стр	ykiy	þ
. *		ных материалов.	гонт 111 -	z Mome:	ono act	14014 1403 5	IODITES!		
6.		тавления о строи	гельных	х мате	риалах	как комп	юзитах		
кон	гломер	атного строения.							

Анализ структуры типичных композитов по масштабным уровням.

Система связи параметров состава, структуры и состояния строительных

7.

#### композитов.

- 9. Основные аналитические соотношения для оценки взаимосвязи параметров состава, структуры и состояния материала.
- 10. Однородность-неоднородность строения материалов как фундаментальная их характеристика.
- 11. Система критериев однородности-неоднородности.
- 12. Формализация структур по критериям однородности-неоднородности.
- 13. Структура материала как однородно-неоднородная система силовых связей.
- 14. Работа композита как процесс трансформации системой связей воздействий внешней среды.
- 15. Процессы трансформации внешней энергии с позиций интегрированного механо-физико-химического подхода.
- 16. Влияние параметров однородности-неоднородности на условия трансформации композитом энергии внешнего нагружения.
- 17. Анализ силовых структурных связей по масштабным уровням структуры композитов. Типы связей, их сила и интенсивность.
- 18. Физико-химические основы получения камневидного состояния материала. Способы их реализации при воздействии на исходное сырье в технологии строительных материалов.
- 19. Основные физико-химические закономерности формирования силовых связей в межкомпонентной контактной зоне.
- 20. Общие аналитические соотношения структурной физико-химической механики композитов.
- 21. Рецептурно-технологические факторы управления формированием контактной зоны в технологии строительных материалов.
- 22. Общие принципы конструирования структур. Этапы и критерии конструирования.
- 23. Конструирование системы сложения исходных компонентов.
- 24. Управление формированием системы роста структурных элементов.
- 25. Пространственно-геометрические параметры межкомпонентной границы раздела, их влияние на условия трансформации внешней энергии.
- 26. Рецептурно-технологические факторы управления пространственно-геометрическими параметрами межкомпонентной границы раздела.
- 27. Управление условиями размерной и субстанциональной конгруэнтности смежных масштабных уровней структуры.
- 28. Принципы синтеза и конструирования структур строительных материалов с максимально эффективным использованием потенциала структурных

связей.

- 29. Условия синтеза и алгоритм конструирования структур высокопрочных строительных материалов.
- 30. Способы и условия повышения эффективности строительных материалов в традиционных технологиях.
- 31. Способы и условия получения материалов нового поколения.
- 32. Наномодифицированные строительные материалы.

# 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в рамках дисциплины «Синтез и конструирование структур строительных материалов из природного и техногенного сырья», разрабатываются ведущим преподавателем, обсуждаются на заседании кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций, утверждаются заведующим кафедрой и доводятся до студентов в начале обучения по дисциплине.

Форма проведения экзамена (устная, письменная или смешанная) устанавливается кафедрой. Перечень теоретических вопросов, выносимых на экзамен, разрешенных учебных и наглядных пособий доводятся до студентов не менее чем за месяц до начала сессии.

Прием экзамена проводится преподавателями, читающими лекции по данной дисциплине. При проведении экзамена в устной форме студенту предоставляется 45 минут на подготовку ответа.

### Критерии оценивания ответов студентов при устной форме экзамена:

«отлично» /	«хорошо» /	«удовлетворител	«неудовлетворит	
«зачтено»	«зачтено»	ьно» /	ельно» / «не	
		«зачтено»	зачтено»	
Ответы на	Ответы на	Допускаются	Материал	
поставленные	поставленные	нарушения в	излагается	
вопросы	вопросы	последовательно	непоследователь	
излагаются	излагаются	сти изложения.	но, сбивчиво, не	
логично,	систематизирова	Имеются	представляет	
последовательно	но и	упоминания об	определенной	
и не требуют	последовательно.	отдельных	системы знаний	
дополнительных	Знания	положениях	по дисциплине.	
пояснений.	положений	работоспособнос	Не раскрываются	
Полно	работоспособнос	ти строительных	причинно-следст	
раскрываются	ти строительных	изделий и	венные связи	
причинно-следст	изделий и	конструкций.	«материал -	
венные связи в	конструкций	Неполно	эксплуатационна	

	T	T	
системе	демонстрируютс	раскрываются	я среда». Не
«материал -	я, но в	причинно-следст	проводится
эксплуатационна	недостаточном	венные связи	анализ. Выводы
я среда».	объеме.	«материал -	отсутствуют.
Делаются	Материал	эксплуатационна	Ответы на
обоснованные	излагается	я среда».	дополнительные
выводы.	уверенно.	Демонстрируютс	вопросы
Демонстрируютс	Раскрыты	я поверхностные	отсутствуют.
я глубокие	причинно-следст	знания вопроса, с	Имеются
знания базовых	венные связи в	трудом решаются	заметные
положений	системе	конкретные	нарушения норм
работоспособнос	«материал -	задачи. Имеются	литературной
ти строительных	эксплуатационна	затруднения с	речи.
изделий и	я среда». Не все	выводами.	
конструкций.	выводы носят	Допускаются	
Соблюдаются	аргументированн	нарушения норм	
нормы	ый и	литературной	
литературной	доказательный	речи.	
речи.	характер.		
	Соблюдаются		
	нормы		
	литературной		
	речи.		

При проведении текущего контроля знаний (экзамена) в форме письменного тестирования обучающемуся предоставляется бланк тест-билета с тестовыми заданиями по изучаемой теме дисциплины. Тестовое задание может быть представлено в одной из четырех стандартизованных форм:

- 1. Закрытой (с выбором одного или нескольких заключений)
- 2. Открытой
- 3. На установление правильной последовательности
- 4. На установление соответствия

Выбор формы ТЗ зависит от того, какой вид знаний следует проверить. Обязательной составной частью теста является инструкция для тестируемых. Она должна быть короткой, понятной и общей для всех испытуемых. Инструкция даёт разъяснения, как необходимо отвечать на задания теста. В инструкции сообщается время, в течение которого слушателям необходимо выполнить тест, тип шкалы оценивания. По завершению тестирования преподаватель подсчитывает процент верных ответов. Во время тестирования (на бумажном носителе) обучающийся не может пользоваться вычислительной или какой-либо иной техникой.

Критерии оценивания ответов студентов при письменном тестировании:

«Отлично» / «зачтено»	85100 %
«Хорошо» / «зачтено»	7084 %
«Удовлетворительно» / «зачтено»	5569 %
«Неудовлетворительно» / «не зачтено»	≤ 54 %

При компьютерном тестировании у тестируемого должна быть возможность до начала аттестационного тестирования выполнить по крайней мере один раз демонстрационный тест с целью ознакомления с интерфейсом тестирующей программы и способами ввода заключений. Во время тестирования на экране монитора должно располагаться только одно тестовое задание. Мерцающие элементы на экране монитора могут использоваться только в том случае, если они являются неотъемлемой частью содержания ТЗ и необходимы для понимания задания.

Инструментальная среда компьютерного тестирования должна обеспечивать:

- ввод, хранение, модификацию и распечатку тестовых заданий;
- генерацию множества тестов из банка тестовых заданий в соответствии с заданной спецификацией теста;
- приспособление меры трудности тестовых ситуаций к качеству заключений респондентов на требования тестовых утверждений;
- автоматическую обработку заключений тестируемого и предъявление протокола сеанса тестового испытания в реальном времени;
- возможность изменения шкалы оценки результатов тестирования.

Оценка выставляется тестирующей программой в соответствие с установленной шкалой оценивания.

Оценка заносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (кроме «неудовлетворительно»). Студенту, использующему в ходе экзамена неразрешенные источники и средства для получения информации, выставляется «неудовлетворительно».

Студент, не согласный с оценкой, полученной на экзамене, вправе подать апелляцию. Апелляция подаётся в течение двух суток после окончания экзамена на имя заведующего кафедрой технологии строительных материалов, изделий и конструкций. При наличии оснований для рассмотрения заявления студента, заведующий кафедрой создаёт апелляционную комиссию, которая не позднее следующего дня после подачи студентом апелляции проводит заседание по аттестации студента и объявляет студенту результат (оценку). Решение комиссии оформляется протоколом и является окончательным.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

	no mbix marephanob		
№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролиру емой компетенци и	Наименование оценочного средства
1	Введение в теорию синтеза и конструирования оптимальных структур		Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
2	Идентификация и формализация структур строительных материалов	ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
3	Основы конструирования структур строительных материалов	ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
4	Теоретические основы синтеза структурных связей		Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
5	Инженерные приложения теории конструирования и процедур синтеза оптимальных структур строительных композитов		Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата

# 7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

### 8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

- 8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
- 1. Рыбьев, И.А. Основы строительного материаловедения в лекционном изложении [Текст] : учеб. пособие для вузов : рек. Ассоц. строит. вузов. М. : АСТ : Астрель : Хранитель, 2006. 604 с.
- 2. Физико-химические основы строительного материаловедения : Учеб. пособие / В.Н. Вернигорова, Н.И. Макридин, И.Н. Максимова, Ю.А. Соколова. М. : ACB, 2003. 135 с.
- 3. Структурообразование и разрушение цементных бетонов / В.В. Бабков, В.Н. Мохов, С.М. Капитонов, П.Г. Комохов. Уфа : [б. и.], 2002. 371 с.
- 4. Вернигорова В.Н. Современные методы исследования свойств строительных материалов: Учеб. пособие. М.: ACB, 2003. 239 с.
- 5. Перфилов В.А. Трещиностойкость бетонов / Волгоград. гос. архит.-строит. акад. Волгоград : [б. и.], 2000. 239 с.
- 8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение: OC Microsoft Windows. Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin.

1. Электронные издания:

«Строительство, архитектура, дизайн» <a href="http://marhdi.mrsu.ru">http://marhdi.mrsu.ru</a>;

«Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века» www.stroymat21.ru;

«Бетон и железобетон» www.vlib.ustu.ru//beton;

- 2. Базы нормативной документации www.beton.ru; www.complexdoc.ru;
- 3. Справочные материалы <u>www.stroyrus.ru</u>; <u>www.materialsworld.ru</u>; www.smenc.ru.
- 4. Электронно-библиотечная система <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>

### 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

- 1. Наглядные пособия, образцы материалов, стенды, средства мульти-медиа.
- 2. Аналитическое лабораторное оборудование для изучения микроструктуры материалов: рентгеновский дифрактометр «ДРОН-4» (ауд. 6173), дериватограф системы Паулик Эрдей Паулик (ауд. 6027),

атомно-силовой микроскоп «NanoEducation» (бизнес-инкубатор).

3. Лабораторное оборудование для изучения свойств сырья и строительных материалов: приборы для измерения массы материалов (весы с требуемой точностью измерения — ауд. 6144, ауд. 6163); приборы для измерения линейных размеров (линейка, штангенциркуль с требуемой точностью измерения — ауд. 6144, ауд. 6163); приборы для измерения объема рыхлозернистых материалов (объемомер, пикнометр, мерный цилиндр, мерный сосуд — ауд. 6144, ауд. 6163); оборудование для изучения механических свойств (гидравлические прессы, МИИ-100 — ауд. 6144, ауд. 6163); приборы для изучения свойств вяжущих (сита, прибор Вика, прибор Суттарда, стандартные конусы и т.д. — ауд. 6144, ауд. 6163).

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Синтез и конструирование структур строительных материалов из природного и техногенного сырья» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично,
	последовательно фиксировать основные положения,
	выводы, формулировки, обобщения; помечать важные
	мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка
	терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей,
	справочников с выписыванием толкований в тетрадь.
	Обозначение вопросов, терминов, материала, которые
	вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой
	литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в
	материале, необходимо сформулировать вопрос и задать
	преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять
	теоретические знания, полученные на лекции при решении
	конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно
	использовать все возможности лабораторных для
	подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по
	соответствующей теме, ознакомится с соответствующим
	разделом учебника, проработать дополнительную
	литературу и источники, решить задачи и выполнить другие
	письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому
	усвоения учебного материала и развитию навыков
	самообразования. Самостоятельная работа предполагает
	следующие составляющие:
	- работа с текстами: учебниками, справочниками,

	дополнительной литературой, а также проработка				
	конспектов лекций;				
	- выполнение домашних заданий и расчетов;				
	- работа над темами для самостоятельного изучения;				
	- участие в работе студенческих научных конференций,				
	олимпиад;				
	- подготовка к промежуточной аттестации.				
Подготовка к	Готовиться к промежуточной аттестации следует				
промежуточной аттестации	систематически, в течение всего семестра. Интенсивная				
	подготовка должна начаться не позднее, чем за				
	месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед				
	экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего				
	использовать для повторения и систематизации материала.				