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 _____ /Макеев А.И./

Заведующий кафедрой Технологии строительных материалов, изделий и конструкций _____ /Власов В.В./

Руководитель ОПОП _____ /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

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
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 зач.ед.	 180 5	 180 5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		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 зач.ед.	 180 5	 180 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
1	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
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 аналитические соотношения для оценки параметров состава, структуры и состояния материала. Однородность-неоднородность 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

		компонентов. Управление формированием системы роста структурных элементов. Пространственно-геометрические параметры межкомпонентной границы раздела, их влияние на условия 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 основы синтеза структурных связей	Структура материала как 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 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. Рецептурно-технологические	2	2	24	28

		факторы управления формированием контактной зоны в технологии строительных материалов.				
5	Инженерные приложения теории конструирования и процедур синтеза оптимальных структур строительных композитов	Принципы синтеза и конструирования структур строительных материалов с максимально эффективным использованием потенциала структурных связей. Условия синтеза и алгоритм конструирования структур высокопрочных строительных материалов. Способы и условия повышения эффективности строительных материалов в традиционных технологиях. Способы и условия получения материалов нового поколения. Наномодифицированные строительные материалы.	2	2	25	29
		Итого	**16**	**16**	**121**	**153**

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	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-неоднородность строения материалов как фундаментальная их характеристика. Система критериев однородности-неоднородности. Формализация структур по критериям однородности-неоднородности.				
3	Основы конструирования структур строительных материалов	Общие принципы конструирования структур. Этапы и критерии конструирования. Конструирование системы сложения исходных компонентов. Управление формированием системы роста структурных элементов. Пространственно-геометрические параметры межкомпонентной границы раздела, их влияние на условия трансформации внешней энергии. Рецептурно-технологические факторы управления этими параметрами. Управление условиями размерной и субстанциональной конгруэнтности смежных масштабных уровней структуры. Элементы структурной топологии неупорядоченных систем.	2	2	32	36
4	Теоретические основы синтеза структурных связей	Структура материала как 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	2	2	32	36

		энергии. Анализ силовых структурных связей по 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. Рецептурно-технологические факторы управления формированием контактной зоны в технологии строительных материалов.				
5	Инженерные приложения теории конструирования и процедур синтеза оптимальных структур строительных композитов	Принципы синтеза и конструирования структур строительных материалов с максимально эффективным использованием потенциала структурных связей. Условия синтеза и алгоритм конструирования структур высокопрочных строительных материалов. Способы и условия повышения эффективности строительных материалов в традиционных технологиях. Способы и условия получения материалов нового поколения. Наномодифицированные строительные материалы.	-	-	31	31
		Итого	**8**	**8**	**155**	**171**

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	Не аттестован
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	Активная работа на лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	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, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
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;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	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					

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Для работы в условиях воздействия температур от 200 до 1800 °С предназначены … бетоны.
   - □ радиационно-защитные □ теплоизоляционные □ декоративн
   - □ химически стойкие □ напрягающие □ жаростойкі
2. Для работы в условиях воздействия агрессивных сред предназначены … бетоны.
   - □ радиационно-защитные □ теплоизоляционные □ декоративн
   - □ химически стойкие □ напрягающие □ жаростойкі
3. Для защиты от воздействия радиационных излучений предназначены … бетоны.
   - □ радиационно-защитные □ теплоизоляционные □ декоративн
   - □ химически стойкие □ напрягающие □ жаростойкі
4. Гарантированная прочность бетона рассчитывается по формуле:
   - □ $R^{г} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{m}(\bar{R} - R_i)^2}{m-1}}$ □ $R^{г} = \frac{\sum_{i=1}^{m} R_i}{m}$ □ $R^{г} = \bar{R}(1 -$
5. Бетон с гарантированной прочностью при сжатии 380 кгс/см^2 обозначается классом …
   - □ В30. □ В35. □ В40.

6. Марка бетона по водонепроницаемости обозначается буквой …

□ M □ B □ F □ W

7. … добавку вводят в состав бетонной смеси для уменьшения В/Ц-отношения.

□ Пластифицирующую □ Водоредуцирующую □ Кольматир

8. … добавку вводят в состав бетонной смеси для снижения проницаемости бетона.

□ Пластифицирующую □ Водоредуцирующую □ Кольматир

9. … добавки способствуют заполнению пор в бетоне нерастворимыми продуктами и повышают его водо-, газо- и паронепроницаемость.

□ Пластифицирующие □ Водоредуцирующие □ Кольматир

10. В основе действия … минеральных добавок лежит реакция $2SiO_2 + 3Ca(OH)_2 \rightarrow 3CaO{\cdot}2SiO_2{\cdot}H_2O$.

□ пуццолановых □ гидравлических □ инертных

11.… минеральные добавки взаимодействуют с продуктами гидратации цемента с образованием соединений, повышающих прочность цементного камня.

□ Пуццолановые □ Гидравлические □ Инертные

12. Пуццолановая активность минеральных добавок обусловлена наличием в их составе аморфного …

□ CaO □ SiO_2 □ Al_2O_3 □ Fe_2O_3

13. При проектировании тяжелого бетона методом абсолютных объемов необходимо знать … щебня.

□ пористость □ насыпную плотность □ крупность
□ пустотность □ влажность □ дробимост

14. Как ускоренное твердение сказывается на прочности готовых железобетонных изделий?

□ положительно □ отрицательно □ никак

15.… прочность - нормативная прочность бетона, при которой изделие разрешается отгружать с завода потребителю.

□ Проектная □ Передаточная □ Распалубочная □ Отпускная

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Предметная область курса, его цели и задачи.
2. Концепция системно-структурного подхода к управлению качеством строительных материалов.
3. Критерии эффективности управления свойствами материала и оптимальности его структуры.
4. Современные методы и возможности анализа и управления составом и структурой материалов.
5. Понятийный аппарат теории синтеза и конструирования структур строительных материалов.
6. Представления о строительных материалах как композитах конгломератного строения.
7. Анализ структуры типичных композитов по масштабным уровням.
8. Система связи параметров состава, структуры и состояния строительных

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» / «зачтено»	«хорошо» / «зачтено»	«удовлетворительно» / «зачтено»	«неудовлетворительно» / «не зачтено»
Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи в	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Знания положений работоспособности строительных изделий и конструкций	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных положениях работоспособности строительных изделий и конструкций. Неполно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи «материал - эксплуатационна

системе «материал - эксплуатационная среда». Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых положений работоспособности строительных изделий и конструкций. Соблюдаются нормы литературной речи.	демонстрируются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи в системе «материал - эксплуатационная среда». Не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.	раскрываются причинно-следственные связи «материал - эксплуатационная среда». Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.	я среда». Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм 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»	85…100 %
«Хорошо» / «зачтено»	70…84 %
«Удовлетворительно» / «зачтено»	55…69 %
«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

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в теорию синтеза и конструирования оптимальных структур	ПК-2	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	ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
5	Инженерные приложения теории конструирования и процедур синтеза оптимальных структур строительных композитов	ПК-2	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. : АСВ, 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. : АСВ, 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: ОС 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» http://marhdi.mrsu.ru;

   «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 www.stroyrus.ru; www.materialsworld.ru; www.smenc.ru.
4. Электронно-библиотечная система http://www.iprbookshop.ru

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 промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует 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.