

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Ученого совета,
Ректор КарГТУ
_____Газалиев А.М.
“ ” _____ 2015 г.

СПЕЦИФИКАЦИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

PR 3 - Современные технологии строительного материаловедения
Специальность 6D073000 – Производство строительных материалов, изделий и
конструкций

Форма обучения – дневная

Архитектурно-строительный факультет

Кафедра – Строительных материалов и технологии

Предисловие

Спецификация учебного модуля разработана:
д.т.н. проф, Шайкежан Аманкелды Шайкежанулы

Обсуждена на заседании кафедры СМиТ
Протокол № __ от «__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ Г.М.Рахимова, «__» _____ 20__ г.

Одобрена учебно-методическим советом архитектурно – строительного
факультета

Протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

Председатель _____, «__» _____ 20__ г.

Согласовано с кафедрой «Строительных материалов и технологии»

Зав. кафедрой _____ Г.М,Рахимова «__» _____ 20__ г.

Формуляр описания модуля

Название модуля и шифр	Современные технологии строительного материаловедения - PR 3
Ответственный за модуль	д.т.н., проф. Шайкежан Аманкелды Шайкежанулы
Тип модуля	Обязательный
Уровень модуля	PhD
Количество часов в неделю	3
Количество кредитов	3 (5ECTS)
Форма обучения	очная
Семестр	2
Количество обучающихся	6
Пререквизиты модуля	Новые виды цементов, антикоррозионные и огнезащитные строительные материалы
Содержание модуля	<p>УМКД Неорганические неметаллические строительные материалы – NNSM 7303: Практические (45 час, геохимические и кристаллохимические представления материалов; пиросиликатные реакции получения строительных материалов; гидрато- и строуктурообразование при твердении цемента; гидротермальные процессы изготовления; коррозия строительных конструкции);</p> <p>СРДП (135 час, геохимические и кристаллохимические представления материалов; пиросиликатные реакции получения строительных материалов; гидрато- и строуктурообразование при твердении цемента; гидротермальные процессы изготовления; коррозия строительных конструкции)</p>
Результаты обучения	<p>1. иметь представление об основных группах неорганических неметаллических строительных материалов;</p> <p>2. знать решений физико-химических задач по различным направлениям неорганических строительных материалов;</p> <p>3. уметь выполнять практические исследования по решению программных технических задач промышленности;</p>

	4 приобрести практические навыки использования химических характеристик в производстве и применение материалов, изучением которых занимается исследователь.
Форма итогового контроля	Экзамен
Условия для получения кредитов	Выполнить все виды работ предусмотренные модулем: практические занятия, СРДП и СРД
Продолжительность модуля	Один семестр
Литература	<p>Основная:</p> <p>1 Мчедлов-Петросян О.П. Химия неорганических строительных материалов. М.: Стройиздат, 2011.- 224 с.</p> <p>2 Будников П.П., Гинстлинг А.М. Реакции в смесях твердых веществ. М.:Стройиздат, 2011.-422 с.</p> <p>3 Тихонов В.А. и др. Практикум по химии кремния и физической химии силикатов. Львов, изд-во Львовского унив-та, 2015.-291 с.</p> <p>4 Будников П.П. Химия и технология строительных материалов и керамики. М.:Стройиздат, 2015.-607 с.</p> <p>Дополнительная:</p> <p>5 Л.Ван Флек. Теоретическое и прикладное материаловедение. М.: Атомиздат, 2015.- 472 с.</p> <p>6 Земан И. Кристаллохимия. М.: «Мир», 2009.- 153 с.</p> <p>7 Горшков В.С., Савельев В.Г., Абакумов А.В. Вяжущие, керамика, стеклокристаллические материалы (структура и свойства). М.:Стройиздат,2015.-191 с.</p> <p>8 . Бутт Ю.М.,Тимашев В.В. Практикум по химической технологии вяжущих материалов. М.: Высшая школа,2013.-498 с.</p> <p>9 Шайкежан А. Жоғарыалитті цементтің химиясы мен технологиясы.- Қарағанды: ҚарМТУ баспасы,2006.-87 б.</p> <p>10 Онацкий С.П. Производство керамзита. М.:Стройиздат, 2007.-607 с.</p> <p>11 Павлушкин Н.М., Сетюрин</p>

	<p>Г.Г.,Ходаковская Р.Я.Практикум по технологии стекла и ситаллов. М.: Стройиздат, 2010.-510 с.</p> <p>12 Нехорошев А.В. Теоретические основы технологии тепловой обработки неорганических строительных материалов. М.: Стройиздат, 2008.-230 с.</p> <p>13 Бокий Г.В. Кристаллохимия. М.:Изд-во МГУ, 2010.-356 с.</p> <p>14 Шайкежан А.,Рахимов М.А., Рахимова Г.М. Химия твердых фаз вяжущих материалов. Караганда, 2009.-91 с.</p>
Дата обновления	Ежегодно

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Ученого совета,
Ректор КарГТУ
_____ **Газалиев А.М.**
“ ” _____ **2015 г.**

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина NNSM 7303 - Неорганические неметаллические
строительные материалы

Модуль PR 3- Современные технологии строительного материаловедения

Специальность 6D073000 – Производство строительных материалов,
изделий и конструкций

Архитектурно-строительный факультет
Кафедра – Строительных материалов и технологии

Трудоемкость дисциплины:

Семестр	Колич-тво кредитов	ECTS	Вид занятий					Количество часов СРД	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРДП	всего часов			
			лекции	практические	лабораторные					
2	3	5	-	45	-	45	90	45	135	Э

Цель дисциплины

Дисциплина «Неорганические неметаллические строительные материалы» ставит целью приобретение навыков методологической работы по решению широкого комплекса прикладных и научных задач получению и применению силикатных материалов.

Задачи дисциплины

В результате изучения данной дисциплины PhD студенты должны **иметь представление:**

- об основных группах неорганических неметаллических строительных материалов; о сырье для их производства и химической и физико-химической характеристике конечных продуктов;
- о результатах фундаментальных физических исследований строения вещества, изучения свойств материалов в различных условиях;
- о путях, интенсификации технологических и регулирования физико-химических и химических процессов производства материалов;
- о достижениях физики и химии твердого тела, позволяющих конструировать новых материалов с требуемыми свойствами.

знать:

- решений физико-химических задач по различным направлениям неорганических строительных материалов;
- методологию теоретических и экспериментальных исследований исходного сырья, конечных продуктов с позиций основных задач, стоящих перед строительной промышленностью;
- рациональных путей использования сырьевых, топливно-энергетических ресурсов при соблюдении международной системы управления качеством и охраны окружающей среды.

уметь:

- выполнять практические исследования по решению программных технических задач промышленности, выпускающей строительные материалы;
- закрепить основные теоретические положения по изготовлению и использованию неорганических строительных материалов составлением химических уравнений;

- эффективно использовать материально-технических ресурсов с соблюдением технико-экономических условий и ограничения.

приобрести практические навыки:

- применения химических характеристик производства и применения материалов, изучением которых занимается исследователь;

- сознательного управления физическими и химическими процессами исходя из современного представления о строении вещества;

- контроля химических процессов в материалах на различных технологических стадиях их переработки;

- применения основных принципов достижения физики и химии твердого тела, позволяющих перейти к конструированию новых материалов с требуемыми свойствами.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

Дисциплина	Наименование разделов
1	2
Методы физико-химического исследования материалов	Строение атома и молекул; кристаллы и аморфные твердые тела; жидкости; законы термодинамики; фазовые и химические равновесия; растворы; конденсированные системы; поверхностные явления; кинетика химических реакции; физико-химическая механика дисперсных систем; высокотемпературные процессы и технологии неорганических материалов.
Основы научных исследований	Выбор темы. Поиск и накопление научной информации.. Теоретические исследования. Классификация, типы и задачи эксперимента. Метрологическое обеспечение экспериментальных данных. Обработка результатов экспериментальных исследований. Внедрение и эффективность научных исследований

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Неорганические неметаллические строительные материалы» будут применяться при написании докторской диссертации.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРДП	СРД
1	2	3	4	5	6
Геохимические и кристаллохимические представления материалов	-	4	-	12	12
Пиросиликатные реакции получения строительных материалов	-	16	-	48	48
Гидрато- и структурообразование при твердении цемента	-	16	-	48	48
Гидротермальные процессы изготовления	-	4	-	12	12
Коррозия строительных конструкций	-	5	-	15	15
Итого	-	45	-	45	45

Перечень практических/семинарских занятий

- 1 Описание кристаллических структур твердых тел;
- 2 Геометрия кристаллических систем;
- 3 Поведение твердых тел при нагревании;
- 4 Реакции веществ в твердом состоянии;
- 5 Управление структурообразованием при вспучивании глин;
- 6 Методологические работы применяемые в технологии огнеупорного производства;
- 7 Методы исследования свойств стекла;
- 8 Гидрато- и структурообразование в композиционных материалах.

Тематический план самостоятельной работы PhD студента с преподавателем

Наименование тем занятия	Цель занятия	Форма Занятия	Содержание Занятия	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
Геохимические и кристаллохимические представления материалов	Приобретение навыков решения задач силикатных материалов	Обсуждение докладов студентов	Структура твердых фаз и ее несовершенства, кристаллы	5,6,13,
Пиросиликатные реакции	Умение проводить	Выполнение упражнения	Твердофазные реакции об-	1—4, 9-11, 14

получения строительных материалов	вычислительных задач химических процессов	по темам аанятия	жиговых силикатных-материалов	
Гидрато- и стрктуурообразова-ние в при твердении цемента	Решение задач химических процес-сов в соот-ветствии с условиями указанными в тематиках	Выполнение упражнения по темам аанятии	Изучение химических процессов при получе-нии и приме-нении материалов строительного назначения	1,2,9
Гидротермальные процессы изготовления				7,12
Коррозия строитель-ных конструкции				1,4

Темы контрольных заданий (КЗ) для СРС

- 1 Классификация неорганических строительных материалов;
- 2 Геохимия и кристаллохимия неорганических соединений;
- 3 Структура силикатов;
- 4 Определение и характеристика пиросиликатных реакции;
- 5 Поведение твердых тел при нагревании;
- 6 Механизм реакций в смесях твердых веществ;
- 7 Обжиговые строительные конгломераты;
- 8 Деформация вязких масс и волокнообразование;
- 9 Химия производства минеральных вяжущих;
- 10 Проявление вяжущих свойств, структурообразование и твердение.

График выполнения и сдача заданий по дисциплине

Вид кон-троля	Цель и содержа-ние задания	Рекомен-дуемая литера-тура	Продол-жительность выполн.	Форма контроля	Срок Сдачи	Баллы
1	2	3	4	5	6	7
Конс-пект	Решение вопро-сов КЗ № 1,2	[1-5, 6,13]	1 неделя	Текущий	2 неделя	
Конс-пект	Решение вопро-сов КЗ № 3	[1,3,6, 13]	1 неделя	Текущий	4 неделя	
Конс-пект	Решение вопро-сов КЗ № 4	[1-4]	1 неделя	Текущий	5 неделя	
Конс-пект	Решение вопро-сов КЗ № 5	[1-4]	1 неделя	Текущий	7 неделя	
Тесты	Решение вопро-сов № 1-5 во взаимосвязи	Обзор работ за период	2 кон-тактных часа	Рубежный		30
Конс-пект	Решение задач по КЗ 6	[2,14]	1 недель	Текущий	9 неделя	

Конс-пект	Решение задач по КЗ 7	[1,2,4, 10,11, 14]	1 неделя	Текущий	10неделя	
1	2	3	4	5	6	7
Конс-пект	Решение задач по КЗ 8	[1,2, 14]	1 неделя	Текущий	11 неделя	
Конс-пект	Решение задач по КЗ 9	[1,7,8, 14]	1 неделя	Текущий	14 неделя	
Тесты	Решение вопросов № 6-10 во взаимосвязи	Обзор работ за период	2 кон-тактных часа	Рубежный	15 неделя	30
Экза-мен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень работ	3 кон-тактных часа	Итоговый	В период Сессии	40
Итого						100

Список основной литературы:

- 1 Мчедлов-Петросян О.П. Химия неорганических строительных материалов. М.: Стройиздат, 2011.- 224 с.
- 2 Будников П.П., Гинстлинг А.М. Реакции в смесях твердых веществ. М.:Стройиздат, 2011.-422 с.
- 3 Тихонов В.А. и др. Практикум по химии кремния и физической химии силикатов. Львов, изд-во Львовского унив-та, 2015.-291 с.
- 4 Будников П.П. Химия и технология строительных материалов и керамики. М.:Стройиздат, 2015.-607 с.

1.10 Список дополнительной литературы:

- 5 Л.Ван Флек. Теоретическое и прикладное материаловедение. М.: Атомиздат, 2015.- 472 с.
- 6 Земан И. Кристаллохимия. М.: «Мир»,2009.-153 с.
- 7 Горшков В.С., Савельев В.Г., Абакумов А.В. Вяжущие, керамика, стеклокристаллические материалы (структура и свойства). М.:Стройиздат,2015.-191 с.
- 8 . Бутт Ю.М.,Тимашев В.В. Практикум по химической технологии вяжущих материалов. М.: Высшая школа,2013.-498 с.
- 9 Шайкежан А. Жоғарыалитті цементтің химиясы мен технологиясы.- Қарағанды: ҚарМТУ баспасы, 2006.-87 б.
- 10 Онацкий С.П. Производство керамзита. М.:Стройиздат, 2007.- 607 с.
- 11 Павлушкин Н.М., Сетюрин Г.Г.,Ходаковская Р.Я.Практикум по технологии стекла и ситаллов. М.: Стройиздат, 2010.-510 с.
- 12 Нехорошев А.В. Теоретические основы технологии тепловой обработки неорганических строительных материалов. М.: Стройиздат, 2008.-230 с.

13 Бокий Г.В. Кристаллохимия. М.:Изд-во МГУ, 2010.-356 с.

14 Шайкежан А.,Рахимов М.А., Рахимова Г.М. Химия твердых фаз
вяжущих материалов. Караганда, 2009.-91 с.

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Ученого совета,
Ректор КарГТУ
_____ **Газалиев А.М.**
“ ” _____ **2015 г.**

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ
ДОКТОРАНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина NNSM 7303 - Неорганические неметаллические
строительные материалы

Модуль PR 3- Современные технологии строительного материаловедения

Специальность 6D 073000 - Производство строительных
материалов, изделий и конструкций.

Архитектурно – строительный факультет

Кафедра Строительных материалов и технологии.

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента разработана:
д.т.н. проф, А.Шайкежаном

Обсуждена на заседании кафедры СМиТ
Протокол № __ от «__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ Г.М.Рахимова, «__» _____ 20__ г.

Одобрена учебно-методическим советом архитектурно – строительного
факультета

Протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

Председатель _____, «__» _____ 20__ г.

Согласовано с кафедрой «Строительных материалов и технологии»

Зав. кафедрой _____ Г.М,Рахимова «__» _____ 20__ г.

Сведения о преподавателе и контактная информация:

Шайкежан Аманкелды Шайкежанулы

докт.техн.наук, профессор.

Кафедра СМиТ находится в I корпусе КарГТУ (Бульвар Мира, 56), аудитория 219, контактный телефон 56-59-32 (внутр. 1031), факс 56-03-28.

Трудоемкость дисциплины:

Семестр	Колич-тво	ECTS	Вид занятий				Количество часов СРД	Общее количество часов	Форма контроля	
			количество контактных часов			количество часов СРДП				всего часов
			лекции	практические	лабораторные					
2	3	5	-	45	-	45	90	45	135	Э

Характеристика дисциплины:

Дисциплина «Неорганические неметаллические строительные материалы» ставит целью изучать основ прикладной физической химии силикатов применительно к решению методологических задач образования силикатных материалов, получения искусственных камней, превращении глин при нагревании, производства и применения стекла, огнеупоров и композиционных материалов.

Цель дисциплины:

Целью данной дисциплины является приобретение навыков методологической работы по решению широкого комплекса прикладных и научных задач получению силикатных материалов.

Задачи дисциплины

В результате изучения данной дисциплины PhD студенты должны **иметь представление:**

- об основных группах неорганических неметаллических строительных материалов; о сырье для их производства и химической и физико-химической характеристике конечных продуктов;

- о результатах фундаментальных физических исследований строения вещества, изучения свойств материалов в различных условиях;

- о путях, интенсификации технологических и регулирования физико-химических и химических процессов производства материалов;

- о достижениях физики и химии твердого тела, позволяющих конструировать новых материалов с требуемыми свойствами.

знать:

- решений физико-химических задач по различным направлениям неорганических строительных материалов;

- методологию теоретических и экспериментальных исследований исходного сырья, конечных продуктов с позиций основных задач, стоящих перед строительной промышленностью;

- рациональных путей использования сырьевых, топливно-энергетических ресурсов при соблюдении международной системы управления качеством и охраны окружающей среды.

уметь:

- выполнять практические исследования по решению программных технических задач промышленности, выпускающей строительные материалы;

- закрепить основные теоретические положения по изготовлению и использованию неорганических строительных материалов составлением химических уравнений;

- эффективно использовать материально-технических ресурсов с соблюдением технико-экономических условий и ограничения.

приобрести практические навыки:

- применения химических характеристик производства и применения материалов, изучением которых занимается исследователь;

- сознательного управления физическими и химическими процессами исходя из современного представления о строении вещества;

- контроля химических процессов в материалах на различных технологических стадиях их переработки;

- применения основных принципов достижения физики и химии твердого тела, позволяющих перейти к конструированию новых материалов с требуемыми свойствами.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов):

Дисциплина	Наименование разделов
1	2
Методы физико-химического исследования материалов	Строение атома и молекул; кристаллы и аморфные твердые тела; жидкости; законы термодинамики; фазовые и химические равновесия; растворы; конденсированные системы; поверхностные явления; кинетика химических реакции; физико-химическая механика дисперсных систем; высокотемпературные процессы и технологии неорганических материалов.

Основы научных исследований	Выбор темы. Поиск и накопление научной информации.. Теоретические исследования. Классификация, типы и задачи эксперимента. Метрологическое обеспечение экспериментальных данных. Обработка результатов экспериментальных исследований. Внедрение и эффективность научных исследований
-----------------------------	---

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Неорганические неметаллические строительные материалы» будут применяться при написании докторской диссертации.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРДП	СРД
Геохимические и кристаллохимические представления материалов	-	4	-	12	12
Пирросиликатные реакции получения строительных материалов	-	16	-	48	48
Гидрато- и структурообразование в при твердении цемента	-	16	-	48	48
Гидротермальные процессы изготовления	-	4	-	12	12
Коррозия строительных конструкции	-	5	-	15	15
Итого	-	45	-	45	45

Перечень практических/семинарских занятий

- 1 Описание кристаллических структур твердых тел;
- 2 Геометрия кристаллических систем;
- 3 Поведение твердых тел при нагревании;
- 4 Реакции веществ в твердом состоянии;
- 5 Управление структурообразованием при вспучивании глин;
- 6 Методологические работы применяемые в технологии огнеупорного производства;
- 7 Методы исследования свойств стекла;
- 8 Гидрато- и структурообразование в композиционных материалах.

Темы контрольных заданий (КЗ) для СРС

- 1 Классификация неорганических строительных материалов;
- 2 Геохимия и кристаллохимия неорганических соединений;
- 3 Структура силикатов;
- 4 Определение и характеристика пиросиликатных реакции;
- 5 Поведение твердых тел при нагревании;
- 6 Механизм реакций в смесях твердых веществ;
- 7 Обжиговые строительные конгломераты;
- 8 Деформация вязких масс и волокнообразование;
- 9 Химия производства минеральных вяжущих;
- 10 Проявление вяжущих свойств, структурообразование и твердение.

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамену) (до 40%) и составляет значение до 100%.

График выполнения и сдача заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполн.	Форма контроля	Срок Сдачи	Баллы
1	2	3	4	5	6	7
Конспект	Решение вопросов КЗ № 1,2	[1-5, 6,13]	1 неделя	Текущий	2 неделя	
Конспект	Решение вопросов КЗ № 3	[1,3,6, 13]	1 неделя	Текущий	4 неделя	
Конспект	Решение вопросов КЗ № 4	[1-4]	1 неделя	Текущий	5 неделя	
Конспект	Решение вопросов КЗ № 5	[1-4]	1 неделя	Текущий	7 неделя	
Тесты	Решение вопросов № 1-5 во взаимосвязи	Обзор работ за период	2 контактных часа	Рубежный		30
Конспект	Решение задач по КЗ 6	[2,14]	1 неделя	Текущий	9 неделя	
Конспект	Решение задач по КЗ 7	[1,2,4, 10,11, 14]	1 неделя	Текущий	10неделя	
Конспект	Решение задач по КЗ 8	[1,2, 14]	1 неделя	Текущий	11 неделя	
Конспект	Решение задач по КЗ 9	[1,7,8, 14]	1 неделя	Текущий	14 неделя	

Тесты	Решение вопросов № 6-10 во взаимосвязи	Обзор работ за период	2 кон-тактных часа	Рубежный	15 неделя	30
Экза-мен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень работ	3 кон-тактных часа	Итоговый	В период Сессии	40
Итого						100

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Неорганические неметаллические строительные материалы» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия;
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставлять справку, в других случаях – объяснительную записку;
3. В обязанность студента входит посещение всех видов занятий;
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические и лабораторные задания отрабатывать в указанное преподавателем время.

Список основной литературы:

- 1 Мчедлов-Петросян О.П. Химия неорганических строительных материалов. М.: Стройиздат, 2001.- 224 с.
- 2 Будников П.П., Гинстлинг А.М. Реакции в смесях твердых веществ. М.:Стройиздат, 2001.-422 с.
- 3 Тихонов В.А. и др. Практикум по химии кремния и физической химии силикатов. Львов, изд-во Львовского унив-та, 2005.-291 с.
- 4 Будников П.П. Химия и технология строительных материалов и керамики. М.:Стройиздат, 2005.-607 с.

Список дополнительной литературы:

- 5 Л.Ван Флек. Теоретическое и прикладное материаловедение. М.: Атомиздат, 2005.- 472 с.
- 6 Земан И. Кристаллохимия. М.: «Мир»,2009.-153 с.
- 7 Горшков В.С., Савельев В.Г., Абакумов А.В. Вяжущие, керамика, стеклокристаллические материалы (структура и свойства). М.:Стройиздат,2005.-191 с.
- 8 . Бутт Ю.М.,Тимашев В.В. Практикум по химической технологии вяжущих материалов. М.: Высшая школа,2003.-498 с.
- 9 Шайкежан А. Жоғарыалитті цементтің химиясы мен технологиясы.- Қарағанды: ҚарМТУ баспасы,2006.-87 б.
- 10 Онацкий С.П. Производство керамзита. М.:Стройиздат, 2007.-607 с.

11 Павлушкин Н.М., Сетюрин Г.Г.,Ходаковская Р.Я.Практикум по технологии стекла и ситаллов. М.: Стройиздат, 2000.-510 с.

12 Нехорошев А.В. Теоретические основы технологии тепловой обработки неорганических строительных материалов. М.: Стройиздат, 2008.-230 с.

13 Бокий Г.В. Кристаллохимия. М.:Изд-во МГУ, 2000.-356 с.

14 Шайкежан А.,Рахимов М.А., Рахимова Г.М. Химия твердых фаз вяжущих материалов. Караганда, 2009.-91 с.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ
СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

по дисциплине - Неорганические неметаллические строительные
материалы

Модуль «PR 3 - Современные технологии строительного
материаловедения»

Гос.изд.лиц.№ 50 от 31.03.2004

Подписано к печати 20 г. Формат 90x60/16 Тираж экз

Объем уч.изд.л. Заказ № Цена договорная