

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**

СОГЛАСОВАНО
Директор института магистратуры
Ирмоленко И.В.
2021г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Уваров В.А.
«28» 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Композиционные вяжущие

направление подготовки (специальность):

08.04.01– Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):
Технология строительных материалов, изделий и конструкций

Квалификация:
магистр

Форма обучения
заочная

Институт: Инженерно-строительный институт

Кафедра: Строительного материаловедения, изделий и конструкций

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень – магистратура), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 года № 482;
- Профессионального стандарта «Руководитель строительной организации», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты от 26.12.2014 года № 1182н;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): д-р техн. наук, проф. [подпись] (Л.Х. Загороднюк)
(ученая степень и звание) подпись инициалы, фамилия

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
« 13 » 05 2021 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. [подпись] (В.С. Лесовик)
(ученая степень и звание) подпись инициалы, фамилия

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Строительного материаловедения, изделий и конструкций
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. [подпись] (В.С. Лесовик)
(ученая степень и звание) подпись инициалы, фамилия
« 13 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
« 17 » 05 2021 г., протокол № 10

Председатель канд. техн. наук, доцент [подпись] (А.Ю. Феоктистов)
(ученая степень и звание) подпись инициалы, фамилия

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-3 Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-3.6 Осуществляет контроль и подготовку предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий	Знать: основы снижения себестоимости производства строительных материалов и изделий Уметь: подготавливать предложения по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий Владеть: навыками оценки качества сырьевых ресурсов для производства строительных материалов для зеленого строительства

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-3 Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций.

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Технологии нового поколения
2	Производственная технологическая практика
3	Производственная преддипломная практика
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина ведется в рамках практической подготовки 4 зач. единиц
Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации

зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Аудиторные занятия, в т.ч.:	12	12
лекции	6	6
лабораторные	-	-
практические	4	4
консультации	2	2
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	168	168
Курсовая работа	60	60

Курсовая работа	к.р.	к.р.
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Другие виды самостоятельной работы	108	108
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов
семестр № 1						
1	Композиционные вяжущие материалы, их виды. Сырьевые материалы. Основное назначение композиционных вяжущих.	2	-	2	40	43
2	Теоретические предпосылки синтеза композиционных вяжущих веществ и формирование их структуры и свойств.	1	-	1	32	34
3	Синтез композиционных вяжущих, изучение их свойств и создание композитов с заданными физико-механическими, теплотехническими и проч. свойствами.	1	-	1	32	34
4	Структурообразование в композитах с использованием композиционных вяжущих.	1	-		32	34
5	Композиционные вяжущие различных типов твердения (гидратационного, негидратационного и смешанного). Особенности синтеза и структурообразования, свойства, применение.	1	-	-	32	33
ИТОГО:		6	-	4	168	180

ЭКЗАМЕН	экзамен				
КОНСУЛЬТАЦИИ		2			
ВСЕГО:	6	2	4	168	180

4.2. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лекционного занятия	К-во часов
семестр № 1			
1	Введение. Общие сведения.	Композиционные вяжущие материалы, их виды. Сырьевые материалы. Основное назначение композиционных вяжущих.	2
2	Теория синтеза композиционных вяжущих	Теоретические предпосылки синтеза композиционных вяжущих веществ и формирование их структуры и свойств	1
3	Технология получения композиционных вяжущих	Синтез композиционных вяжущих, изучение их свойств и создание композитов с заданными физико-механическими, теплотехническими и проч. свойствами	1
4	Процессы гидратации композиционных вяжущих	Структурообразование в композитах с использованием композиционных вяжущих	1
5	Типы композиционных вяжущих	Композиционные вяжущие различных типов твердения (гидратационного, негидратационного и смешанного). Особенности синтеза и структурообразования, свойства, применение.	1
ИТОГО:			6
ВСЕГО:			6

4.3. Содержание практических (семинарских) занятий – нет

4.4. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов
семестр № 1			
1	Синтез композиционных вяжущих, изучение их свойств и создание композитов с заданными физико-механическими, теплотехническими и проч. свойствами.	Получение различных композиционных вяжущих в разных помольных агрегатах	2
2	Структурообразование в композитах с использованием композиционных вяжущих.	Изучение микроструктуры синтезированных композитов в Научном центре коллективного пользования БГТУ им. В.Г.Шухова	1
3	Композиционные вяжущие различных типов твердения (гидратационного, негидратационного и смешанного).	Изучение композиционных вяжущих различных видов твердения и их свойств	1

	Особенности синтеза и структурообразования, свойства, применение.		
			ИТОГО: 4
			ВСЕГО: 34

4.5. Содержание самостоятельной работы студента

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	К-во часов
семестр № 1			
1	Общие положения. Основное назначение композиционных вяжущих.	Домашнее задание	54
2	Теоретические предпосылки синтеза композиционных вяжущих веществ и формирование их структуры и свойств.	Домашнее задание	54
3	Технология получения композиционных вяжущих с заданными свойствами.	Курсовая работа	60
			ИТОГО: 168

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ. ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Композиционные вяжущие материалы, их виды. Сырьевые материалы. Основное назначение композиционных вяжущих.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сырьевые материалы для получения композиционных материалов и требования к ним 2. Предпосылки получения композиционных вяжущих для композитов целевого назначения. 3. Основные свойства композиционных вяжущих с учетом их синтеза. 4. Композиционные вяжущие и их совместимость с заполнителями композита, требования по совместимости. 5. Классификация композиционных вяжущих в зависимости от назначения синтезируемых композитов.
2	Теоретические предпосылки синтеза композиционных вяжущих веществ и формирование их структуры и свойств.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретические принципы подбора составов композиционных вяжущих. 2. Теоретические предпосылки для выбора аппаратов для синтеза композиционных вяжущих. 3. Использование методов математического планирования для выбора оптимальных составов композиционных вяжущих. 4. Изучение структуры композиционных вяжущих современными физико-химическими методами.
3	Синтез композиционных	1. Синтез композиционных вяжущих с заданными физико-механическими и эксплуатационными свойствами в различных

	вяжущих, изучение их свойств и создание композитов с заданными физико-механическими, теплотехническими и проч. свойствами.	помольных агрегатах- шаровой мельнице. 2.Синтез композиционных вяжущих с заданными физико-механическими и эксплуатационными свойствами в различных помольных агрегатах- вибрационной мельнице. 3.Синтез композиционных вяжущих с заданными физико-механическими и эксплуатационными свойствами в различных помольных агрегатах- в бегунах. 5. .Синтез композиционных вяжущих с заданными физико-механическими и эксплуатационными свойствами в различных помольных агрегатах- струйной мельнице. .Синтез композиционных вяжущих с заданными физико-механическими и эксплуатационными свойствами в различных помольных агрегатах- виброструйной мельнице.
4	Структурообразование в композитах с использованием композиционных вяжущих.	1. Методы изучения структурообразования в цементных системах. 2. Методы изучения структурообразования в гипсовых системах. 3. Методы изучения структурообразования в гипсоцементнопущоцолановых системах. 4. Особенности процессов структурообразования в композиционных вяжущих. 5. Особенности структурообразования в композиционных вяжущих.
5	Композиционные вяжущие различных типов твердения (гидратационного, негидратационного и смешанного). Особенности синтеза и структурообразования, свойства, применение.	1. Особенности синтеза, структурообразования в композиционных вяжущих гидратационного твердения. 2. Особенности синтеза, структурообразования в композиционных вяжущих воздушного твердения. 3. Особенности синтеза, структурообразования в композиционных вяжущих смешанного твердения. 4. Особенности синтеза композиционных вяжущих специального назначения. 5. Особенности синтеза и структурообразования композиционных вяжущих с использованием минеральных «затравок».

5.2.Перечень тем курсовых работ

Тема курсовой работы: «Разработка композиционного вяжущего с заданными техническими показателями». В качестве вариантов магистрантам предлагаются различные строительные изделия с использованием различных композиционных вяжущих.

1. Композиционные вяжущие для теплоизоляционных растворов.
2. Композиционные вяжущие для кладочных растворов.
3. Композиционные вяжущие для гидроизоляционных растворов.
4. Композиционные вяжущие для отделочных растворов.
5. Композиционные вяжущие для ремонтных растворов.
6. Композиционные вяжущие для реставрационных растворов.
7. Композиционные вяжущие для мелкозернистых бетонов.
8. Композиционные вяжущие для высокопрочных бетонов.
9. Гипсовые композиционные вяжущие для монолитного строительства.
10. Гипсовые композиционные вяжущие для теплоизоляционных растворов.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

По плану таких заданий нет.

5.4. Перечень контрольных работ

По плану не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Загороднюк Л.Х. Композиционные вяжущие для теплоизоляционных растворов: учебное пособие / Л.Х. Загороднюк, Д.А. Сумской. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2019. – 150 с.
2. Загороднюк Л.Х. Композиционные вяжущие для теплоизоляционных растворов: учебное пособие / Л.Х. Загороднюк, А.Ю. Щекина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2019. – 152 с.
3. Загороднюк Л.Х. Композиционные вяжущие для сухих строительные смесей: учебное пособие / Л.Х. Загороднюк. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 548 с.
4. Пащенко, А.А. Теория цемента / под ред. А.А. Пащенко.- Киев: Будівельник, 1991.-165 с.
5. Тейлор, Х. Химия цемента / Х.Тейлор. - Мир, 1998.- 537с.
6. Ли, Ф.М. Химия цемента и бетона / Ф.М. Ли. - М.: Стройиздат, 1961.- 645 с.
7. Пащенко, А.А. Вяжущие материалы / А.А. Пащенко, В.П. Сербин, Е.А. Старчевская. – Киев: Вища школа, 1985. – 440 с.
8. Физическая химия силикатов / под ред. А. А. Пащенко. – Киев: Вища школа, 1977. – 384 с.
9. Технология вяжущих веществ / В. Н. Юнг, Ю. М. Бутт, В. Ф. Журавлев, С. Д. Огороков. – М.: Госстройиздат, 1952. – 523 с.
10. Теория цемента / под ред.А.А. Пащенко. – Киев: Будівельник, 1991. - 168 с.
11. Бутт, Ю.М. Химическая технология вяжущих материалов: учебник для вузов / Ю.М. Бутт, М.М. Сычев, В.В. Тимашев // под ред. В.В.Тимашева. - М.: Высш. школа, 1980. - 472 с.
12. Рояк, С. М. Специальные цементы / С. М. Рояк, Г. С. Рояк. – М.: Стройиздат, 1983. – 279 с.
- 13.

6.2. Перечень дополнительной литературы

14. Ребиндер, П.А. Поверхностные явления в дисперсных системах. Т.2./ Физико-химическая механика П.А. Ребиндер - М.: Наука, 1979.-381 с.
15. Будников, П.П. Химия и технология окисных и силикатных материалов / П.П. Будников. - К.: Наук. Думка, 1970. - 523 с.
16. Будников, П.П. Реакции в смесях твердых веществ / П.П. Будников, А.М. Гистлинг. - М.: Стройиздат, 1971. - 488 с.

17. Мчедлов-Петросян, О.П. Управляемое структурообразование как результат использования основных положений физико-химической механики / О.П. Мчедлов-Петросян // Управляемое структурообразование в производстве строительных материалов. - Киев: Будівельник, 1968. - С. 3-5.
18. Соломатов, В.И. Элементы общей теории композиционных строительных материалов / В.И. Соломатов // Изв. вузов. Стр-во и архитектура. - 1980. - № 8. - С. 61-70.
19. Соломатов, В.И. Развитие полиструктурной теории композиционных строительных материалов / В.И. Соломатов // Изв. ВУЗов. Стр-во и архитектура. - 1985. - № 8. - С. 58-64.
20. Мчедлов-Петросян, О.П. Химия неорганических строительных материалов / Мчедлов-Петросян О.П. - М.: Стройиздат, 1988. - 304 с.
21. Венюа, М. Цементы и бетоны в строительстве / М. Венюа; пер. с франц. - М.: Стройиздат, 1980. - 415 с.
22. Микульский, В.Г. Строительные материалы (материаловедение и технология): учебное пособие / В.Г. Микульский. - М. Изд-во АСВ, 2002. - 536 с.
23. Балмасов, Г.Ф. Реологические свойства строительных растворов./ Г.Ф. Балмасов, Л.С. Стреленя и др. // Строительные материалы. - 2008. - № 1. - С. 50-52.
24. Гранковский, И.Г. Структурообразование в минеральных вяжущих системах / И.Г. Гранковский. - Киев: Наук. думка, 1984. - 300 с.
25. Петрова, Т.М. Определение совместимости цемента с добавками ПАВ по кинетике предельного напряжения сдвига / Т.М. Петрова, А.Ф. Серенко // Цемент и его применение.- 2007. - № 3. - С. 82-83.
26. Ахвердов, И.Н. Основы физики бетона / И.Н. Ахвердов. - М.: Стройиздат, 1981. - 464 с.
27. Синтез строительных материалов со специальными свойствами на основе системного подхода / А.П. Прошин, А.М. Данилов, И.А. Гарькина // Известия вузов. Строительство. - Новосибирск: Изд-во НГАСА, 2003. - № 7. - С. 43-47.
28. Соломатов, В.И. Полиструктурная теория композиционных материалов / В.И. Соломатов, В.Н. Выровой, А.Н. Бобрышей. - Ташкент: ФАН, 1991. - 343 с.
29. Лесовик, В.С. Проблемы структурных изменений в строительном материаловедении / В.С. Лесовик, Е.И. Евтушенко // Известия вузов. Строительство.- Новосибирск: Изд-во НГАСА, 2000. - № 10. - С. 34-40.
30. Лесовик, В.С. Закон сродства структур в материаловедении / В.С. Лесовик, Л.Х. Загороднюк, И.Л. Чулкова // Фундаментальные исследования. - 2014. - № 3. Ч. 2. - С. 267-271.
31. Лесовик, В.С. Эффективные сухие смеси для ремонтных и восстановительных работ / В.С. Лесовик, Л.Х. Загороднюк, Д.А. Беликов, А.Ю. Щекина, А.А. Куприна // Строительные материалы. - 2014, - № 7. - С. 82-85.
32. Лесовик, В.С. Специфика твердения строительных растворов на основе сухих смесей / В.С. Лесовик, Л.Х. Загороднюк, Р. Гайнутдинов // Вестник Центрального регионального отделения Российской академии архитектуры и строительных наук.- Белгород: РААСН, БГТУ им. В.Г.Шухова, 2014. - С. 93-98.

33. Лесовик, В.С. Композиционное вяжущее на основе комплексного органоминерального модификатора для сухих ремонтных смесей / В.С. Лесовик, Л.Х. Загороднюк, А.В. Шамшуров, Д.А. Беликов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2014. - № 5. - С.25-31.
34. Соломатов, В.И. Полиструктурная теория композиционных строительных материалов. Новые композиционные материалы в строительстве / В.И. Соломатов. 1981.- С.5-9
35. Хрулев, В.М. Развитие представлений о композиционных материалах в строительном материаловедении / В.М. Хрулев // Строительные материалы. - № 8. – 2004. - С.28-29.
36. Хрулев, В.М. Технология и свойства композиционных материалов для строительства: учебное пособие для строит.-технол. спец. вузов / В.М. Хрулев.- Уфа: ТАУ, 2001. – 168 с.
37. Лесовик В.С. Управление структурообразованием строительных композитов: монография / В.С.Лесовик, И.Л. Чулкова. - Омск: СибАДИ, 2011. 462 с.
38. Получение композиционных вяжущих в различных помольных агрегатах / А.В. Шкарин, Л.Х. Загороднюк, А.Ю. Щекина, И.Г. Лугинина // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2012. - № 4. - С. 53-57.
39. Мчедлов-Петросян, О.П. Термохимия и термодинамика негидратированных и гидратированных цементных минералов / О.П. Мчедлов-Петросян, В.И. Бабушкин // Тр. VI Межд. конгресса по химии цемента. Т. II, кн. 1.- М.: Стройиздат, 1976.- С.6-16.
40. Лесовик, В.С. К проблеме повышения эффективности композиционных вяжущих / В.С. Лесовик, Н.И. Алфимова, Е.А. Яковлев, М.С. Шейченко // Вестник БГТУ им. Шухова. – 2009. – № 1. - С. 30 – 33.
41. Лесовик, В.С. Высокоэффективные композиционные вяжущие с использованием наномодификатора / В.С. Лесовик, Н.И. Алфимова, Я.Ю. Вишневская // Вестник центрального регионального отделения Российской академии архитектуры и строительных наук - 2010. - № 2. – С. 90-94.
42. Рыбьев, И.А. Строительные материалы на основе вяжущих веществ (искусственные строительные конгломераты): учебное пособие для вузов / И.А. Рыбьев. -М.: Высш.школа, 1976. - 309 с.
43. Соломатов, В.И. Кластерообразование композиционных строительных материалов / В.И. Соломатов, В.Н. Выровой // Технологическая механика бетонов. – Рига: РПИ., 1985. – С. 5-21.
44. Соломатов, В.И. Физические особенности формирования структуры композиционных строительных материалов / В.И. Соломатов, В.Н. Выровой // Изв. вузов. Сер. Строительство и архитектура. - 1984. - № 8. – С. 59-64.
45. Соломатов, В.И. Микроструктура бетона как композиционного материала / В.И. Соломатов, В.Н. Выровой // Повышение долговечности бетонов транспортных сооружений: МИИТ. – М., 1986. – С. 47-54.
46. Соломатов, В.И. Элементы общей теории композиционных строительных материалов / В.И. Соломатов // Изв. вузов. Сер. Строительство и архитектура. - 1980. - № 12. – С. 61-70.
47. Адамсон, А. Физическая химия поверхностей / А. Адамсон - М.: Мир, 1979. - 568 с.
48. Ахвердов, И.Н. Теоретические основы бетоноведения / И.Н. Ахвердов. – Минск, 1991.

49. Невилль, А.М. Свойства бетона / А.М. Невилль. - М.: Стройиздат, 1972. - 344 с.
50. Колбасов, В.М. Свойства цементов с карбонатными добавками / В.М. Колбасов, В.В. Тимашев // Цемент. - 1981. - № 10. - С. 10-12.
51. Рамачандран, В. Наука о бетоне / В. Рамачандран, Р. Фельдман, Дж. Бодуэн. - М.: Стройиздат, 1986. - 280 с.
52. Соломатов, В.И. Прочность композиционных строительных материалов каркасной структуры / В.И. Соломатов, Ю.Б. Потапов, В.М. Балахнов // Изв. вузов Сер. Строительство и архитектура. - 1986. - № 7. - С. 52-58
53. Соломатов, В.И. Полиструктурная теория композиционных строительных материалов / В.И. Соломатов // Новые композиционные материалы в строительстве. - 1981. - С. 5-83.
54. Соломатов, В.И. Химическое сопротивление композиционных строительных материалов / В.И. Соломатов, В.П. Селяев. - М.: Стройиздат, 1987. - 261 с.

52. Соломатов, В.И. Кластеры в структуре и технологии композиционных строительных материалов / В.И. Соломатов, А.Н. Бобрышев, А.П. Прошин // Изв. вузов. Строительство и архитектура. - 1983, - № 4. - С. 56-61.

53. Сычев, М.М. Некоторые вопросы химии межзерновой конденсации при твердении цементов / М.М. Сычев // Цемент. - 1988, - Т. 8. - С. 7-9.

54. Ходаков, Г.С. О взаимосвязи между активностью цемента и особенностью его измельчения / Г.С. Ходаков, А.П. Кудрявцева // ЖПХ, 1970. - Т. 43. - №7. - С. 1453-1457.

55. Леонович, С.К. Особенности активации и самоактивации цементов / С.К. Леонович, Г.Л. Шукин, А.Л. Беланович, В.П. Савенко, А.И. Пелюшкевич // Сухие строительные смеси. - 2010. - С. 34-37.

56. Лесовик, Р.В. Активация наполнителей композиционных вяжущих / Р.В. Лесовик // Вестник БГТУ им. Шухова. - 2009. - № 1. - С. 87 - 89.

54. Энтин, З.Б. Многокомпонентные цементы / З.Б. Энтин, Б.Э. Юдович // II Международное совещание по химии и технологии цемента, Москва, 4 - 8 декабря 2000 г., М.: 2000. Т.1. - С. 94 - 108.

55. Лесовик, В.С. Композиционное вяжущее с использованием кремнистых пород / В.С. Лесовик, В.В. Строкова, А.Н. Кривенкова, Е.И. Ходыкин // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2009. - № 1. - С. 25 - 27.

56. Лесовик, В.С. К проблеме повышения эффективности композиционных вяжущих / В.С. Лесовик, Н.И. Алфимова, Е.А. Яковлев, М.С. Шейченко // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2009. - № 1. - С. 30 - 33.

57. Лесовик, В.С. Высокоэффективные композиционные вяжущие с использованием наномодификатора / В.С. Лесовик, Н.И. Алфимова, Я.Ю. Вишневская // Вестник центрального регионального отделения Российской академии архитектуры и строительных наук, 2010. - 90 с.

58. Шейченко, М.С. Композиционные вяжущие с использованием высокомагнезиальных отходов Ковдорского месторождения / М.С. Шейченко, В.С. Лесовик, Н.И. Алфимова // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2011. - № 1. - С. 64 - 68.

59. Шмитько, Е.И. Химия цемента и вяжущих веществ: учебн. пособие / Е.И. Шмитько, А.В. Крылова, В.В. Шаталова // Воронеж, Воронеж: гос. арх.-строит. ун-т. - 2005. - 164 с.

60. Ребиндер, П.А. Физико-химические представления о механизме схватывания и твердения минеральных вяжущих веществ / П.А. Ребиндер // Совещание по химии цемента. - М., 1956. - С. 125-138.

61. Тейлор, Х. Гидросиликаты кальция / Х. Тейлор // 5 Междунар. конгресс по химии цемента. - М.: Стройиздат, 1973.
62. Грудемо, А. Микроструктура твердеющего цементного теста /А. Грудемо // IV Междунар. конгресс по химии цемента. – М.: Стройиздат, 1964.
63. Османов, Н.Н. Смешанные вяжущие на основе дисперсных минеральных добавок / Н.Н. Османов, Ф.Р. Гаджилы, Б.С. Сардаров // Цемент и его применение. – январь-февраль, 2005. – С. 56-57.
64. Комар, А.Г. Основы формирования структуры цементного камня с минеральными добавками / А.Г. Комар, Е.Г. Величко // Теория, производство и применение искусственных строительных конгломератов: тез. докл. Всесоюзной науч.-технич. конф. – Владимир, 1982. - С. 162-166.
65. Шпынова, Л.Г. Формирование и генезис микроструктуры цементного камня (электронная стереомикроскопия цементного камня) / Л.Г Шпынова // Киев: Вища школа, 1975. - 157 с.
66. Растровая электронная микроскопия и рентгеновский анализ / Дж.Гоулдстейн, Д. Ньюбери, П.Эчлин и др.; пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 350 с.
67. Грена Дж.Дж. Основы аналитической электронной микроскопии / Дж.Дж. Грена. – М.: Металлургия, 1990. – 380 с.
68. Чеченин, Н.Г. Просвечивающая электронная микроскопия / Н.Г.Чеченев – М.: Изд-во Эксмо, 2005. – 295 с.
69. *Опочки, Л.* Вопросы совместного и раздельного помола при производстве шлакопортландцемента / Л. Опочки, Т. К. Мракович // Тр. 7-го Международ. конгр. по химии цемента. – Париж, 1980. – Т.2. – С. 1–27.
70. *Каприелов, С. С.* Общие закономерности формирования структуры цементного камня и бетона с добавкой ультрадисперсных материалов / С. С. Каприелов // Бетон и железобетон. – 1995. – № 6. – С. 16–20.
71. *Жерновский, И. В.* Применение полнопрофильного метода в рентгенофазовом исследовании цементного клинкера / И.В. Жерновский, А.Н. Хархардин, В.В. Строкова // Известия вузов. Строительство. – 2007. – № 11. – С. 94–97.
72. Лесовик, Р.В. Мелкозернистые бетоны на основе композиционных вяжущих и техногенных песков / Р.В. Лесовик, Ю.М. Баженов: – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013. – 567 с.
73. Лесовик, Р.В. Высокопрочный мелкозернистый бетон на композиционных вяжущих и техногенных песках для монолитного строительства / Р.В. Лесовик, Е.С. Глаголев, Д.М. Сопин, М.С. Агеева: – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013. – 106 с.
74. Обработка рентгеновских спектров в среде WINDOWS XP с помощью программы difwin: методические указания к выполнению лабораторных и научно-исследовательских работ для студентов специальностей 240304; 270106; 270205 280201./ сост.: В.К. Классен, Т.И. Тимошенко, Ю.Н. Киреев. А.В. Шамшуров. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – 41 с.
75. Компьютерная расшифровка рентгеновских спектров: методические указания к выполнению лабораторных и научно-исследовательских работ для студентов специальностей 240304; 270106; 270205 280201./ сост.: Т.И. Тимошенко, А.В. Шамшуров, В.К. Классен, В.М. Шамшуров, Ю.Н. Киреев. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2006. – 35 с.
76. *Адлер, Ю.П.* Планирование эксперимента при поиске оптимальных решений / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. – М.: Наука, 1976. – 280 с.
77. *Хартман, К.* Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов / К. Хартман, Э.К. Лецкий, В. Шефер. – М.: Мир, 1977. – 552 с.

78. Зедгенидзе, И. Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем / И.Г. Зедгенидзе. – М.: Наука, 1976. – 390 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

<u>Электронно-библиотечная система</u> «Лань»	http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Официальный сайт компании "КонсультантПлюс"	http://www.consultant.ru/
Электронный журнал «Информационный бюллетень – нормирование и стандартизация в строительстве»	http://www.snip.ru/
Система NormaCS	http://normacs.ru/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru/
Портал РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/
Научная энциклопедия на русском языке	http://ru.science.wikia.com/
Сайт кафедры СММК БГТУ им. В.Г. Шухова	smik.bstu.ru
Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова	ntb.bstu.ru

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____/20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ В.С. Лесовик

Директор института _____ В.А. Уваров