



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Строительный факультет

Кафедра «Строительный инжиниринг и материаловедение»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

«22» 06 2017 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Вязущие вещества»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 08.03.01 «Строительство»

Направленность (профиль)
образовательной программы:

Производство строительных материалов,
изделий и конструкций

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

Строительный инжиниринг и
материаловедение

Форма обучения:

очная

Курс: 3

Семестр(ы): 5,6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

7 3Е

Часов по рабочему учебному плану:

252 час

Виды контроля:

Экзамен: - 5 сем.

Зачёт: - 6 сем Курсовой проект - 5 сем.

Курсовая работа - нет

Пермь 2017

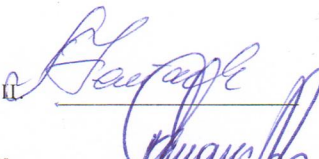
Рабочая программа дисциплины **«ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА»** разработана на основании:

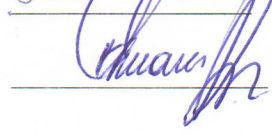
- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г. номер приказа «№ 201» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»;

- компетентностной модели выпускника ФПОП по направлению подготовки – 08.03.01 «Строительство», профилю подготовки - «Производство строительных материалов, изделий и конструкций», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);

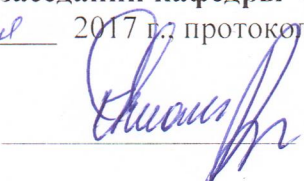
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению 08.03.01 «Строительство» профилю подготовки - «Производство строительных материалов, изделий и конструкций», утверждённого «28» апреля 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: «Строительные материалы»; «Технология бетона, строительных изделий и конструкций»; «Технология полимерных строительных материалов и изделий»; «Технология обжиговых и плавящих неметаллических материалов и изделий»; «Технология деревообработки»; «Технология изготовления металлических изделий и конструкций»; «Технология железобетонных изделий», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

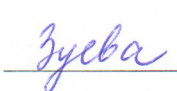
Разработчик: канд. техн. наук, доц.  Л.И. Катаева

Рецензент: канд. пед. наук, доц.  К.Н. Южаков

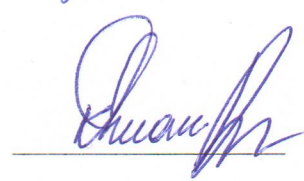
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Строительного инжиниринга и материаловедения» «26» мая 2017 г., протокол № 11

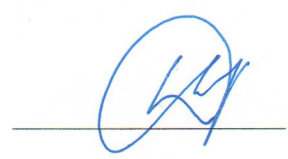
Заведующий кафедрой, ведущей дисциплину д-р тех. наук, проф.  В.А. Харитонов

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительного факультета «30» мая 2017 г., протокол № 10/17.

Председатель учебно-методической комиссии строительного факультета канд. техн. наук, доц.  И.И. Зуева

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой д-р техн. наук, проф.  В.А. Харитонов

Начальник управления образовательных программ канд. техн. наук, доц.  Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка специалистов, знающих минеральные и органические вяжущие вещества, умеющих использовать их в производстве бетонных и железобетонных изделий, теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов для строительства; способных самостоятельно обрабатывать информацию, обновлять и углублять свои знания, принимать решения при создании новых материалов и изделий, проектировании заводских технологий.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие **компетенции**:

- знание требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов (ПК-5);
- владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8);
- способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности (ПК-9).

1.2. Задачи изучения дисциплины:

- **изучение** перспектив научно-технического прогресса в области вяжущих веществ; принципов разработки технологий получения вяжущих веществ с требуемыми характеристиками; влияния технологических факторов производственных процессов на свойства и области применения вяжущих веществ;
- **формирование умения** оценивать свойства вяжущих веществ по числовым показателям и хорошо разбираться в принципах их определения; в использовании интенсивных энергосберегающих технологий в производстве вяжущих, отдавая предпочтение безотходному производству и комплексному использованию побочных продуктов других отраслей хозяйства, экономии сырьевых ресурсов, топлива и электроэнергии;
- **формирование навыков** определения свойств и показателей качества вяжущих веществ; оптимизации технологических процессов производства и областей применения вяжущих веществ.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- история разработки и использования вяжущих веществ;
- классификация вяжущих веществ по физико-химическим процессам твердения и разрушения камней на их основе;

- отличительные свойства и показатели качества каждой группы вяжущих веществ и области их грамотного применения;
- сырьевые материалы и технологии переработки их в вяжущие вещества;
- основное технологическое оборудование и принципы проектирования и оптимизации технологических линий по производству вяжущих веществ;

1.4 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Вяжущие вещества» относится к *вариативной* части блока 1 Дисциплины (модули) и является *обязательной* при освоении ОПОП по профилю 08.03.01 «Производство строительных материалов, изделий и конструкций».

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

• знать:

- основные вещественные, химические и минералогические составы минеральных и органических вяжущих и технологические способы их получения из сырьевых материалов;
- физико-химические основы твердения минеральных и органических вяжущих веществ и разрушения камней на их основе, технологические приемы управления этими процессами;
- основные и вспомогательные показатели качества вяжущих веществ и технологические факторы, влияющие на эти показатели качества;
- виды контроля в технологии производства вяжущих веществ;
- области применения минеральных и органических вяжущих веществ и связь их с минералогическим составом и показателями качества продуктов;

• уметь:

- выполнять физико-механические и некоторые химические испытания при оценке качества минеральных и органических вяжущих и грамотно определять их область применения;
- разрабатывать технологическую документацию по организации технологических процессов и контролю показателей качества вяжущих веществ;
- рассчитывать химические, минералогические составы и оптимизировать вещественные составы минеральных вяжущих веществ;
- разрабатывать технологические процессы для производства вяжущих веществ, отдавая предпочтение энергосберегающим технологиям, безотходному производству и комплексному использованию продуктов других отраслей хозяйства;

• владеть приемами и навыками:

- работы с нормативной и справочной литературой при решении технологических задач;
- работы со специальной научной и патентной литературой по тематике исследований и разработок;

– выполнения расчетов вещественного состава минеральных вяжущих веществ, сырьевых шихт для их производства, составления материальных балансов;

– выполнять инженерные расчеты по рациональному проектированию и оптимизации технологических линий по производству вяжущих веществ (на примере минеральных вяжущих веществ);

– разработки технологических карт контроля показателей качества вяжущих веществ и технологических процессов;

– контроля показателей техники безопасности при производстве вяжущих веществ и экологической безопасности при их применении;

– графического оформления технологических чертежей.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
профессиональные компетенции:			
ПК-5	Знание требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	Проектирование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций	Производственная практика
ПК-8	Владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования.	Строительные материалы	Технология бетона, строительных изделий и конструкций
		Строительные материалы и технология конструкционных материалов	Технология полимерных строительных материалов и изделий
		Технологические процессы в строительстве	Технология специальных строительных материалов
		Механическое оборудование предприятий строительной индустрии	Технология металлических изделий и конструкций
		Вяжущие вещества	Проектирование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций

		Технология обжигаемых и плавящихся неметаллических материалов и изделий	Методы исследования материалов 2 (физико-механические и физические)
		Технология заполнителей	Технология ЖБИ
		Технология керамических изделий	Технология деревообработки
			Анализ хозяйственной деятельности
			Методы исследования 3 (химические, физико-механические, механические)
			Преддипломная практика
ПК-9	Способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности	Технология обжиговых и плавящихся неметаллических материалов, изделий и конструкций	Технология бетона, строительных изделий и конструкций
		Технология заполнителей	Технология полимерных строительных материалов и изделий
		Технология керамики	Технология специальных строительных материалов
			Технология металлических изделий и конструкций
			Технология ЖБИ
			Технология деревообработки
			Проектирование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций
			Методы исследования материалов 2 (физико-механические и физические)

			Анализ хозяйственной деятельности
			Производственная практика

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-5, ПК-8 и ПК-9.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-5

Код ПК-5	Формулировка компетенции: Знание требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов
-----------------	---

Код ПК-5.Б1. В.11	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Знание требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при производстве вяжущих веществ и применении их в строительно-монтажных, ремонтных работах и работах по реконструкции строительных объектов
--------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – физико-химические основы твердения минеральных и органических вяжущих веществ и разрушения камней на их основе, технологические приемы управления этими процессами; – области применения минеральных и органических вяжущих веществ и связь их с минералогическим составом и показателями качества продуктов;	Лекции; Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Теоретические вопросы для текущего контроля; Вопросы к экзамену и зачету.
Умеет: – выполнять физико-механические и некоторые химические испытания при оценке качества минеральных и органических вяжущих и грамотно определять их область применения; – разрабатывать технологические процессы для производства вяжущих веществ, отдавая предпочтение энергосберегающим технологиям, безотходному производству и комплексному использованию продуктов других отраслей хозяйства;	Лабораторные Работы; Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам, зачёту и экзамену.	Отчеты по лабораторным работам; Практические задания к экзамену и зачету.

Владеет: – методами контроля показателей техники безопасности при производстве вяжущих веществ и экологической безопасности при их применении.	Лабораторные работы; Курсовое проектирование; Самостоятельная работа студентов при выполнении курсового проектирования	Отчеты по лабораторным работам; Защита курсового проекта.
--	--	--

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-8

Код ПК-8	Формулировка компетенции: Владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования.
-----------------	--

Код ПК-8.Б1. В.11	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов производства вяжущих веществ.
--------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – основные вещественные, химические и минералогические составы минеральных и органических вяжущих и технологические способы их получения из сырьевых материалов; – физико-химические основы твердения минеральных и органических вяжущих веществ и разрушения камней на их основе, технологические приемы управления этими процессами; – основные и вспомогательные показатели качества вяжущих веществ и технологические факторы, влияющие на эти показатели качества; – области применения минеральных и органических вяжущих веществ и связь их с минералогическим составом и показателями качества продуктов.	Лекции; Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Теоретические вопросы для текущего контроля; Вопросы к экзамену и зачету.
Умеет: – выполнять физико-механические и некоторые химические испытания при оценке качества минеральных и органических вяжущих и грамотно определять их область применения; – рассчитывать химические, минералогические составы и оптимизировать вещественные составы минеральных вяжущих веществ;	Лабораторные Работы; Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам, зачёту и экзамену.	Отчеты по лабораторным работам; Практические задания к экзамену и зачету.
Владеет: – навыками работы с нормативной и справоч-	Лабораторные работы;	Отчеты по лабораторным работам;

ной литературой при решении технологических задач; - методами работы со специальной научной и патентной литературой по тематике исследований и разработок; - приемами выполнения расчетов вещественного состава минеральных вяжущих, сырьевых шихт для их производства, составления материальных балансов; – навыками выполнения инженерных расчетов по рациональному проектированию и оптимизации технологических линий по производству вяжущих веществ (на примере минеральных вяжущих веществ);	Курсовое проектирование; Самостоятельная работа студентов при выполнении курсового проектирования	Защита курсового проекта.
---	--	----------------------------------

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-9

Код ПК-9	Формулировка компетенции: Способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и экологической безопасности
------------------------	---

Код ПК-9.Б1. В.11	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля технологических процессов на производственных участках по производству вяжущих веществ, организацию рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и экологической безопасности при производстве вяжущих веществ.
---------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - виды контроля в технологии производства вяжущих веществ;	Лекции; Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Теоретические вопросы для текущего контроля; Вопросы к экзамену и зачету.
Умеет: - разрабатывать технологическую документацию по организации технологических процессов и контролю показателей качества вяжущих веществ;	Лабораторные Работы; Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам, зачёту и экзамену.	Отчеты по лабораторным работам; Практические задания к экзамену и зачету.

Владеет: – навыками работы с нормативной и справочной литературой при решении технологических задач; – методами работы со специальной научной и патентной литературой по тематике исследований и разработок; - навыками разработки технологических карт контроля показателей качества вяжущих веществ и технологических процессов; - приемами графического оформления технологических чертежей.	Лабораторные работы; Курсовое проектирование; Самостоятельная работа студентов при выполнении курсового проектирования	Отчеты по лабораторным работам; Защита курсового проекта.
--	--	--

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 7 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч/ЗЕ		
		по семестрам		всего
		5	6	
1.	Аудиторная (контактная) работа	54	54	108
	Лекции (Л)	24	24	48
	Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
	Лабораторные работы (ЛР)	28	28	56
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	4
2.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	80	28	108
	Изучение теоретического материала	36	20	56
	Курсовой проект	36		36
	Подготовка к лабораторным работам.	8	8	16
3.	Итоговый контроль (промежуточная аттестация) обучающихся по дисциплине: экзамен/зачет	36	<i>зачет</i>	36
4.	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)	170	82	252
	в зачётных единицах (ЗЕ)			7

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- плины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа					Итоговый контроль	СРС	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
5 семестр:										
I mod	1	1	2	2	-	-	-		5	7
		2	2	2	-	-	-		10	12
		3	11	3	-	8	-		10	21
		4	11	3	-	8	-		10	21
	2	5	26	14	-	12	-		45	71
Итого по модулю:			54	24	-	28	2	36	80	170/4,7
6 семестр:										
II mod	3	6	12	4	-	8	-		7	19
	4	7	12	8	-	4	-		7	19
		8	18	10	-	8	-		7	25
	5	9	10	2	-	8	-		7	17
Итого по модулю:			54	24	-	28	2	зачет	28	82/2,3
ВСЕГО:			108	48	-	56	4	36	108	252/7

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА ГИДРАТАЦИОННОГО ТВЕРДЕНИЯ.

ЛК – 24 часа, ЛР – 28 часов, СРС – 80 часов, КСР-2 часа

Тема 1. Введение. Классификация вяжущих веществ.

ЛК - 2 часа, СРС – 5 часов

Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия, термины и определения.

Минеральные и органические вяжущие: классификация вяжущих веществ по химическому составу и схеме твердения, основные понятия и отличительные эксплуатационные свойства отдельных групп минеральных и органических вяжущих и области их применения.

Раздел 1. Воздушные минеральные вяжущие вещества гидратационного твердения

ЛК – 7 часов, ЛР – 16 часа, СРС – 30 часов

Тема 2. Твердение минеральных гидратационных вяжущих веществ и разрушения камней на их основе.

ЛК – 2 часа, СРС – 10 часов

Гипотезы твердения минеральных гидратационных вяжущих веществ. Физико-химические и химические процессы, происходящие при твердении гидратационных вяжущих веществ. Способы изменения скорости реакции гидратации.

Классификация добавок, вводимых в минеральные вяжущие при их производстве и применении. Свойства добавок и механизм их действия.

Виды коррозии камней на основе гидратационных вяжущих. Пути повышения долговечности камней на основе гидратационных вяжущих, используемых в технологии производства вяжущих и композитов на их основе.

Тема 3. Вяжущие вещества на основе сульфатов кальция.

ЛК – 3 часа, ЛР – 8 часов, СРС – 10 часов

Вяжущие вещества на основе сульфатов кальция: классификация, номенклатура, сырьевые материалы для производства вяжущих и требования к ним, физико-химические основы твердения (образования) водных и безводных модификаций сульфатов кальция.

Гипс строительный и высокопрочный (α - и β -модификаций): технология их изготовления, влияние производственных факторов на свойства гипсовых вяжущих, контроль производства, основные и вспомогательные показатели качества (химический, минералогический и вещественный состав, химические, физические, физико-механические свойства) гипсовых вяжущих, определяющие области применения вяжущих, твердение вяжущих.

Ангидритовые вяжущие вещества: ангидритовые цементы и высокообжиговый гипс (эстрих-гипс), способы активизации нерастворимого ангидрита, физико-химические процессы при твердении вяжущих, технология их изготовления, основные свойства (химический и минералогический состав, химические, физические, физико-механические) и области применения.

Способы повышения водостойкости гипсовых и ангидритовых вяжущих. Композиционные и многокомпонентные гипсовые вяжущие повышенной водостойкости: ГШИВ, ГЦПВ, ГИВ, ГГВ; технология их получения, физико-химические процессы, происходящие при их твердении, основные и вспомогательные эксплуатационные показатели качества (химический и минералогический, вещественный состав, химические, физические и физико-механические свойства), области применения.

Тема 4. Известковые вяжущие вещества.

ЛК – 3 часа, ЛР – 8 часов, СРС – 10 часов

Сырьё, его оценка по химическому и минералогическому составу, по физическим свойствам. Физико-химические процессы, происходящие в процессе обжига сырья, влияние температуры, размеров кусков и примесей на качество продукта. Принципы обжига сырья в зависимости от его свойств в печах различного типа. Схемы производства извести.

Воздушная кальциевая известь. Гашение извести и физико-химические основы этого процесса. Аппараты и технология гашения. Безотходное гашение. Молотая негашёная известь И.В. Смирнова и её технико-экономическая оценка. Карбонатная известь. Области применения воздушной извести. Показатели ка-

чества воздушной извести: основные и вспомогательные (выход известкового теста, его пластичность, усадка при твердении и т.д.).

Физико-химические основы твердения известковых вяжущих: гидратные, карбонатные, силикатные и алюмосиликатные. Способы повышения водостойкости воздушной извести: композиционные и многокомпонентные известковые вяжущие вещества. Известково-кремнезёмистое и известково-пуццолановое вяжущие: сырьевые материалы, технология, химические, физические и физико-механические свойства, области применения.

Магнезиальные вяжущие вещества: сырьевые материалы и требования к ним. Принципы обжига магнезитов и доломитов, влияние температур на свойства продукта. Затворители и физико-химические процессы при твердении каустического магнезита и цемента Сореля. Строительные (химико-минералогический состав, химические и физико-механические) свойства и области применения.

Раздел 2. Гидравлические минеральные вяжущие вещества гидратационного твердения

ЛК – 14 часов, ЛР – 12 часов, СРС – 45 часов

Тема 5. Алюмосиликатные цементные вяжущие вещества

ЛК – 14 часов, ЛР – 12 часов, СРС – 45 часов

Классификация алюмосиликатных вяжущих по гидравлическому модулю. Разновидности алюмосиликатного сырья и принципы его преобразования в алюмосиликатные гидравлические вяжущие вещества: зольные, шлаковые, известковые, цементные. Влияние силикатов, алюминатов и ферритов кальция на водостойкость вяжущих.

Физико-химические процессы, протекающие при обжиге и спекании алюмосиликатного сырья.

Гидравлическая известь и романцемент: сырьевые материалы и особенности производства гидравлической извести и романцемента. Химико-минералогический состав продуктов, твердение и эксплуатационные показатели качества (химико-минералогический состав, химические, минералогические, физические и физико-механические свойства).

Портландцемент как многокомпонентное композиционное вяжущее. Определение и вещественный состав. Активные и инертные добавки. Классификация добавок и номенклатура добавок по назначению и механизму действия. Экономические предпосылки для применения добавок. Маркировка общестроительных цементов по ГОСТ 10178 и ГОСТ 31108.

Химический и минералогический состав клинкера. Роль оксидов в формировании свойств клинкера. Свойства клинкерных минералов. Твердение клинкерных минералов. Характеристика цементных клинкеров с помощью модулей и коэффициента насыщения. Расчеты минералогического состава клинкера.

Сырьевые материалы для производства клинкера и цементов: их классификация, химико-минералогический состав и физико-механические свойства. Виды клинкеров и их свойства.

Сухой, мокрый и комбинированный способы производства клинкера. Их преимущества и недостатки. Принципы выбора способа производства в зависимости от свойств сырья. Технология приготовления сырьевой шихты по сухому и мокрому способам производства клинкера.

Обжиг. Принципы выбора печей. Виды печей и их устройство. Физико-химические процессы, происходящие при обжиге клинкера во вращающихся и шахтных печах. Способы повышения производительности цементных печей и снижения энергоемкости производства клинкера. Плавни и минерализаторы. Новые способы производства клинкера. Физико-химические процессы, происходящие при охлаждении алюмосиликатных расплавов и хранении клинкера на складе.

Влажность и предельная крупность клинкера, минеральных добавок и гипса, подвергаемых помолу. Размалываемость различных видов клинкера и других материалов. Схемы помола. Помольные агрегаты и их производительность. Применение поверхностно-активных добавок для интенсификации помола вяжущих. Достижения в области помола. Влияние тонкости помола цементов на активность, водопотребность, морозостойкость и усадку цементного камня.

Разновидности цементов: общестроительные цементы и специальные (особобыстротвердеющие, декоративные, сульфатостойкие, тампонажные портландцементы, цементы для асбестоцементных изделий, тонкомолотые цементы – ТМЦ и вяжущие низкой водопотребности, глиноземистые, безусадочные, расширяющиеся и напрягающие) цементы. Составы, особенности технологии, физико-химические процессы при твердении и основные показатели качества (химико-минералогический и вещественный составы, химические, физические и физико-механические свойства) общестроительных цементов. Жаростойкие глиноземистые цементы, физико-химические процессы, происходящие при их твердении и эксплуатации.

Доменные, металлургические и химические шлаки: химический и минералогический составы; модуль основности и модуль активности; структура быстро и медленно охлажденных шлаков; грануляция шлаков. Требования к доменным шлакам как к сырью для производства шлаковых цементов. Гидравлические и пуццолановые свойства шлаков черной металлургии, предельных, топливных и электротермофосфорных шлаков. Народнохозяйственное значение рационального использования и утилизации шлаков и зол.

Разновидности шлаковых цементов: шлакопортландцементы, сульфатно-шлаковый, известково-шлаковый бесклинкерные цементы, шлакощелочные вяжущие. Составы, технология производства, физико-химические процессы при твердении, показатели качества и области применения.

Связь технологии производства цементов с их свойствами: свойства цементного теста; формы связи воды в тесте и камне; коллоидные и кристаллические новообразования и их роль в структуре цементного камня. Структура цементного камня, ее формирование и связь с физико-механическими свойствами: морозостойкостью, водо-газо-паропроницаемостью, теплопроводностью, коррозионной стойкостью. Деформации цементного камня: контракция и рас-

ширение цемента при твердении, усадка и набухание, ползучесть цементного камня, факторы их определяющие.

Влияние времени и условий хранения цемента на его свойства. Контроль производства цемента. Вспомогательные показатели качества цементов: плотность, тепловыделение, усадка, тепло- и жаростойкость, морозостойкость, коррозионная стойкость и т.д.

Модуль 2. ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА ПОЛИМЕРИЗАЦИОННОГО И ПОЛИКОНДЕНСАЦИОННОГО ТВЕРДЕНИЯ.

ЛК – 24 часов, ЛР – 28 часов, СРС – 28 часа, КСР-2 часа

Раздел 3. Минеральные вяжущие вещества полимеризационного и поликонденсационного твердения

ЛК – 4 часа, ЛР – 8 часов, СРС – 7 часов

Тема 6. Минеральные вяжущие вещества полимеризационного и поликонденсационного твердения

ЛК – 4 часа, ЛР – 8 часов, СРС – 7 часов

Основные понятия химии и физики полимеров. Химическая кинетика реакций полимеризации и поликонденсации. Способы ускорения химических реакций. Структура макромолекул полимеров.

Серный цемент: свойства серы и технология получения серных вяжущих; физико-химические процессы при твердении и химические, физические и физико-механические свойства серного цемента; технология работы с ними и области его использования в композитах. Коррозионная стойкость серного цемента.

Силикатные цементы: классификация, сырье и способы (технология) производства; физико-химические процессы при твердении растворимого стекла и способы повышения его водостойкости; строительные (химические, физические и физико-механические) свойства и области применения. Коррозионная стойкость силикатных цементов.

Фосфатные вяжущие: некоторые свойства кислот фосфора и фосфорсодержащих соединений; физико-химические процессы при твердении, химические, физические и физико-механические свойства, области применения фосфатных цементов. Коррозионная стойкость фосфатных вяжущих.

Раздел 4. Органические вяжущие вещества полимеризационного и поликонденсационного твердения

ЛК – 22 часа, ЛР – 8 часов, СРС – 14 часов

Тема 7. Природные органические вяжущие вещества

ЛК – 8 часов, ЛР – 4 часа, СРС – 7 часов

Классификация органических вяжущих веществ.

Битумы и дегти: составы, виды и марки, способы получения и модифицирования битумных вяжущих, свойства и области применения.

Растительные клеи: полисахариды (крахмал, декстрин, целлюлоза и ее эфиры), лигнин, олифы, природные смолы. Составы, технологии получения, области применения растительных клеев.

Животные (белковые) клеи: желатина, мездровый, костный, столярный и рыбий клеи, клей Брикол, казеин. Составы, технологии получения, области применения животных клеев.

Тема 8. Синтетические органические вяжущие вещества

ЛК – 10 часов, ЛР – 8 часов, СРС – 7 часов

Полимеризация: виды и механизмы. Основные закономерности. Молекулярная масса, полидисперсность и строение полимеров. Факторы, влияющие на процесс полимеризации и свойства полимеров. Методы осуществления реакции полимеризации.

Деструкция и горение полимеров. Пути снижения горючести и дымообразования, повышение стабильности полимеров. Токсичность продуктов деструкции и горение полимеров.

Полимеры, получаемые цепной полимеризацией: строение, разновидности полимеров, свойства и области применения.

Поликонденсация. Ступенчатая полимеризация. Основные закономерности. Строение олигомеров. Методы осуществления реакций поликонденсации.

Полимеры, получаемые поликонденсацией и ступенчатой полимеризацией: альдегидные, полиэфирные и полиамидные, фурановые, эпоксидные, кремний органические и металлоорганические полимеры, полиуретаны. Закономерности поликонденсации. Способы получения и отверждения полимеров. Свойства и области применения.

Техника безопасности и меры по охране труда при производстве и применении органических вяжущих веществ.

Раздел 5. Полимерцементные вяжущие вещества

Тема 9. Полимерцементные вяжущие вещества

ЛК – 2 часа, ЛР – 8 часов, СРС – 7 часов

Классификация полимерцементных композиций. Принципы полимерной модификаций для цементных композиций.

Технология получения систем, модифицированных латексом. Свойства модифицированных латексом систем.

Производство и свойства систем, модифицированных порошкообразной суспензией.

Производство и свойства систем, модифицированных водорастворимыми полимерами.

Производство и свойства систем, модифицированных жидкими смолами.

Производство и свойства систем, модифицированных мономерами.

4.3 Перечень тем практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы	
1	3	ЛР № 1: Оценка качества вяжущих на основе сульфатов кальция	4
2		ЛР № 2: Модифицирование вяжущих на основе сульфатов кальция	4
3	4	ЛР № 3: Оценка качества строительной извести	4
4		ЛР № 4: Оценка активности минеральных добавок веществами состава	4
5	5	ЛР № 5: Оценка качества общестроительных цементов	4
6		ЛР № 6: Оценка качества специальных цементов	4
7		ЛР № 7: Расчет и оптимизация состава шихты для производства клинкера	4
8	3	ЛР № 8: Оптимизация состава ГЦПВ	8
9	6	ЛР № 9: Оценка качества силикатных (или серных) вяжущих	4
10	6	ЛР № 10: Модификация силикатных (или серных) вяжущих	4
11	7	ЛР № 11: Оценка качества битумных вяжущих	4
12	9	ЛР № 12: Оптимизация состава полимерцементного вяжущего	8
		ИТОГО:	56

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению курсового проекта и отчетам по лабораторным работам.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение двух семестров, график изучения дисциплины приводится в п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекциях.

5.1. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов/ЗЕ
5 семестр:		
1	Изучение теоретического материала;	5
2	Изучение теоретического материала;	5
	Выполнение курсового проекта;	5
3	Изучение теоретического материала;	4
	Подготовка к лабораторным работам;	2
	Выполнение курсового проекта	4
4	Изучение теоретического материала;	4
	Подготовка к лабораторным работам;	2
	Выполнение курсового проекта	4
5	Изучение теоретического материала;	22
	Подготовка к лабораторным работам;	4
	Выполнение курсового проекта	19
	По 5-му семестру:	80/2,22
6 семестр:		
6	Изучение теоретического материала;	4
	Подготовка к лабораторным работам;	3
7	Изучение теоретического материала;	4
	Подготовка к лабораторным работам;	3
8	Изучение теоретического материала;	4
	Подготовка к лабораторным работам;	3
9	Изучение теоретического материала;	4
	Подготовка к лабораторным работам;	3
	по 6-му семестру:	28/0,78
	Итого, ч/ЗЕ:	108/3

5.1.1. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Тема 1. Введение. Классификация вяжущих веществ.

Основные понятия, термины и определения. Классификация вяжущих веществ по химическому составу и схеме твердения, основные понятия и отличительные эксплуатационные свойства отдельных групп минеральных и органических вяжущих и области их применения.

Тема 2. Твердение минеральных вяжущих гидратационного твердения.

Классификация добавок, используемых в технологиях получения вяжущих веществ. Методы оценки эффективности добавок.

Темы 3 Вяжущие вещества на основе сульфатов кальция.

Технологическое оборудование: транспортное оборудование, дробильное оборудование, помольное оборудование, классификаторы, сепараторы, тепло-техническое оборудование.

Тема 4. Известковые вяжущие вещества.

Бесклинкерные композиционные гидравлические вяжущие на основе отходов топливной, металлургической, химической промышленности. Составы свойства, области применения.

Тема 5. Гидравлические вяжущие вещества.

Расчеты шихт для получения клинкеров. Специальные клинкера: составы и свойства.

Принципы составления и расчета технологических линий, материальных балансов и производственных программ при производстве вяжущих веществ. Пути и способы оптимизации технологических линий;

Тема 6. Минеральные вяжущие вещества полимеризационного и поликонденсационного твердения.

Способы повышения водостойкости минеральных вяжущих полимеризационного и поликонденсационного твердения.

Тема 7. Природные органические вяжущие вещества.

Растительные клеи: полисахариды (крахмал, декстрин, целлюлоза и ее эфиры), лигнин, олифы, природные смолы. Составы, технологии получения, области применения растительных клеев.

Животные (белковые) клеи: желатина, мездровый, костный, столярный и рыбий клеи, клей Брикол, казеин. Составы, технологии получения, области применения животных клеев.

Тема 8. Синтетические органические вяжущие вещества.

Алкидные вяжущие вещества: составы, свойства и области применения. Термостойкие поликонсационные органические вяжущие вещества: составы и свойства.

Тема 9. Полимерцементные вяжущие вещества.

Полимерцементные вяжущие композиционные вяжущие вещества. Виды полимерных модифицирующих добавок и влияние их на свойства вяжущих веществ.

5.1.2. Курсовой проект

Таблица 5.1. Темы курсового проекта

№ п.п.	Типовая тема курсового проекта
1	Проектирование технологической линии по производству строительного, медицинского и формовочного гипса.
2	Проектирование технологической линии по производству высокопрочного гипса.
3	Проектирование технологической линии по производству ангидритового вяжущего.
4	Проектирование технологической линии по производству комовой кальциевой извести.
5	Проектирование технологической линии по производству молотой кальциевой извести, пушонки, теста и известкового молочка.
6	Проектирование технологической линии по производству магнезиальной молотой из-

	вести и цемента Сореля.
7	Проектирование технологической линии по производству клинкера общестроительного портландцемента.
8-10	Проектирование технологической линии по производству специального клинкера (сульфатостойкого, быстротвердеющего, глиноземистого и т.д.).
11	Проектирование технологической линии по производству общестроительного портландцемента.
12	Проектирование технологической линии по производству пластифицированного, гидрофобного портландцемента и ВНВ (вяжущего низкой водопотребности)
13	Проектирование технологической линии по производству быстротвердеющих портландцементов.
14	Проектирование технологической линии по производству сульфатостойкого портландцемента.
15	Проектирование технологической линии по производству тампонажного портландцемента.
16	Проектирование технологической линии по производству напрягающегося и безусадочного портландцемента.
17	Проектирование технологической линии по производству глиноземистых портландцементов.
18	Проектирование технологической линии по производству сульфатноглиноземистого цемента.
19	Проектирование технологической линии по производству белого портландцемента.
20	Проектирование технологической линии по производству цветных портландцементов.
21	Проектирование технологической линии по производству гипсоцементно-пуццоланового вяжущего - ГЦПВ
22	Проектирование технологической линии по производству сульфатно-шлакового вяжущего - СШВ.
23	Проектирование технологической линии по производству известково-кремнеземистого вяжущего - ИКВ.
24	Проектирование технологической линии по производству кислотоупорного силикатного цемента.
25	Проектирование технологической линии по производству жидкого стекла.
26	Проектирование технологической линии по производству гидравлической комовой и молотой извести.
27	Проектирование технологической линии по производству известково-шлакового вяжущего - ИШВ.

По каждой теме курсового проекта студенту выдаются индивидуальные исходные данные и задания.

5.1.3. Реферат – не предусмотрено.

5.1.4. Расчетно-графические работы - не предусмотрено.

5. 2. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине «Вяжущие вещества» основывается на активных и интерактивных методах обучения, преподаватель в учебном процессе использует презентацию лекционного материала, где сту-

денты не пассивные слушатели, а активные участники занятия. Интерактивное обучение – это обучение, погруженное в общение, при котором учащиеся задают вопросы и отвечают на проблемные вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала и стимулирует ассоциативное мышление студентов и более полное усвоение теоретического материала.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к постановке проблемных вопросов и направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

При проведении лабораторных занятий преследуются следующие цели:

- применение знаний отдельных дисциплин;
- отработка командных навыков взаимодействия.

Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на выполнение лабораторных занятий.

Такие методы обучения (активное и интерактивное) формируют и развивают профессиональные и общекультурные компетенции студентов.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в форме теоретического опроса по каждой теме дисциплины.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный и промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в форме:

- защиты лабораторных работ;
- защиты курсового проекта.

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Экзамен – 5 семестр:

- Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса (выборочно один из 1-го раздела и второй из 2-го раздела первого модуля) и одно практическое задание.
- Экзаменационная оценка выставляется с учетом рубежной аттестации.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к

экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

Зачет – 6 семестр:

- Зачет проводится на основании текущего и рубежного контроля.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.4 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Виды контроля			
	ТО	ЗЛР	КП	Экзамен (зачет)
В результате освоения дисциплины студент знает :				
– основные вещественные, химические и минералогические составы минеральных и органических вяжущих и технологические способы их получения из сырьевых материалов (ПК-8);	+			+
– физико-химические основы твердения минеральных и органических вяжущих веществ и разрушения камней на их основе, технологические приемы управления этими процессами (ПК-5, ПК-8);	+			+
– основные и вспомогательные показатели качества вяжущих веществ и технологические факторы, влияющие на эти показатели качества (ПК-8);	+			+
– виды контроля в технологии производства вяжущих веществ (ПК-9);	+			+
– области применения минеральных и органических вяжущих веществ и связь их с минералогическим составом и показателями качества продуктов (ПК-5, ПК-8);	+			+
умеет :				
– выполнять физико-механические и некоторые химические испытания при оценке качества минеральных и органических вяжущих и грамотно определять их область применения (ПК-5, ПК-8);		+		+
– разрабатывать технологическую документацию по организации технологических процессов и контролю показателей качества вяжущих веществ (ПК-9);		+		+
– рассчитывать химические, минералогические составы и оптимизировать вещественные составы минеральных вяжущих веществ (ПК-8);		+		+
– разрабатывать технологические процессы для производства вяжущих веществ, отда-		+		+

вая предпочтение энергосберегающим технологиям, безотходному производству и комплексному использованию продуктов других отраслей хозяйства (ПК-5);				
владеет методами, приемами и навыками:				
–работы с нормативной и справочной литературой при решении технологических задач (ПК-8, ПК-9);		+	+	+
–работы со специальной научной и патентной литературой по тематике исследований и разработок (ПК-8, ПК-9);		+	+	+
–выполнения расчетов вещественного состава минеральных вяжущих веществ, сырьевых шихт для их производства, составления материальных балансов (ПК-8);		+	+	+
– выполнять инженерные расчеты по рациональному проектированию и оптимизации технологических линий по производству вяжущих веществ (на примере минеральных вяжущих веществ) (ПК-8);		+	+	+
–разработки технологических карт контроля показателей качества вяжущих веществ и технологических процессов (ПК-9);		+	+	+
–контроля показателей техники безопасности при производстве вяжущих веществ и экологической безопасности при их применении (ПК-5);		+	+	+
–графического оформления технологических чертежей (ПК-9).		+	+	+

Примечание: ТО – текущий опрос (контроль знаний по теме); ЗЛР – защита лабораторных работ (оценка умений); КП – курсовой проект, индивидуальное задание (оценка владений).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																	Итого, ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	5-й семестр																	
Раздел:	Р1										Р2							
Лекции	2	-	2	-	2	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	24
Лабораторные ра- боты	-	4	-	4	-	4	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	28
Изучение теорети- ческого материала	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	36
Подготовка к ла- бораторным рабо- там	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	8
Курсовой проект			36															36
КСР									1								1	2
Модуль:	М1																	
Защита лаборатор- ных работ									+								+	
Дисциплинарный Контроль																		экзамен
Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																	Итого, ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	6-й семестр																	
Раздел:	Р3		Р4										Р5					
Лекции	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3		24
Лабораторные ра- боты	4	-	4	-	4	-	4	-	3	-	3	-	3	-	3	-		28
Изучение теорети- ческого материала	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2		20
Подготовка к лабо- раторным работам	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1		8
КСР																2		2
Модуль:	М2																	
Защита лаборатор- ных работ								+								+		
Дисциплин. контроль																		Зачёт

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.11 «Вяжущие вещества» (индекс и полное название дисциплины)	Блок 1 Дисциплины (модули) (цикл дисциплины)	
	☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла	☒ обязательная ☐ по выбору студента

08.03.01 (код направления подготовки / специальности)	«Строительство», профиль – «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» (полное название направления подготовки / специальности)
--	--

СТ/ПСК (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки:	☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр	Форма обучения:	☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
--	---------------------	---	-----------------	--

2016 год (год утверждения учебного плана ОПОП)	Семестр(-ы): 5,6	Количество групп: 1
		Количество студентов: 25

Катаева Людмила Ивановна
(фамилия, инициалы преподавателя)

канд. техн. наук, доцент
(должность)

Строительный
(факультет)

«Строительного инжиниринга и материаловедения» --- 2-198-351
(кафедра) (контактная информация)

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для обеспечения дисциплины.

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпля- ров в биб- лиотеке
1 Основная литература		
1	Шмитько Е.И. Химия цемента и вяжущих веществ: учеб. пособие / Шмитько Е.И., Крылова А.В., Шаталова В.В. – СПб.: Проспект науки, 2006. – 208 с.	14
2	Федосова Н.Л. Химические основы полимеров и вяжущих веществ: сб. задач и упражнений / Федосова Н.Л., Румянцева В.Е. – М.: АСВ, 2005. – 174 с.	21
3	Дворкин Л.И. Строительные минеральные вяжущие веществ: учеб. Практик. Пособие / Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. – М.: Инфра- Инженерия, 2011. – 541с	13
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Пашенко А.А. Вяжущие материалы: учеб. для ВУЗов / Пашенко А.А., Сербин В.П., Старчевская Е.Н.. – К.: Вища шк., 1985. – 440 с.	7
2	Специальные цементы: учеб. Для вузов / Кузнецова Т.В., Сычев С.С., Осокин А.П.. – СПб.: Стройиздат, 1997. – 314 с.	7
3	Капустин Ф.Л. Химия минеральных вяжущих материалов: учеб. пособие для ВУЗов / Капустин Ф.Л., Семериков И.В. . – Екатеринбург.: УРГТУ-УПИ, 2005. -81 с.	1
4	Гипсовые материалы и изделия (производство и применение). Справочник./под общей ред. Ферронской А.В. – М.: АСВ, 2004. – 485 с.	32
5	Корнеев В.И. Жидкое растворимое стекло / Корнеев В.И., Данилов В.В. – СПб.: Стройиздат, 1996. – 216 с.	2
6	Химия в строительстве : учебник для вузов / В. И. Сидоров [и др.] ; Ассоциация строительных вузов; Под ред. В. И. Сидорова .— 2-е изд., испр. и доп .— Москва : Изд-во АСВ, 2010 .— 343 с	5
7	Помощник в освоении курса «Химия в строительстве» : решение примеров и практических задач / Э. П. Агасян [и др.] ; Ассоциация строительных вузов; Под ред. В. И. Сидорова .— Москва : Изд-во АСВ, 2008 .— 136 с.	3
8	Механическое оборудование тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий: учебник /В.С. Севостьянов и др. – М.: Инфра-М, 2005. – 431 с.	5
9	Дипломное и курсовое проектирование механического оборудования и технологических комплексов предприятий строительных материалов, изделий и конструкций: учебное пособие /ред. Богданова В.С. и А.С. Ильина. – М.: ПСВ, 2006. – 784 с.	40
10	Борщевский Л.А. Механическое оборудование для производства строительных материалов и изделий: учеб. / Борщевский Л.А., Ильин А.С. – М.: Альянс, 2009. – 368 с.	30
11	Рояк С.М. Специальные цементы – 2-е изд./ Рояк С.М., Рояк Г.С.. – М.: Стройиздат, 1993. – 410 с.	3
12	Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества: учеб. – М.: Стройиздат, 1986. – 464 с.	4

13	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. Шк., 1980. — 472 с.	4
14	Воробьев В.А. Технология полимеров: учеб. Для Вузов. - М.: Высш. Шк. 1980. – 303 с.	6
15	Андрианов Р.А. Вяжущие вещества для производства теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов: учеб.пособие для вузов /Р.А. Андрианов, С.М. Байболов, Ю.К. Красиков. – Алма-Ата: Мектеп, 1983. – 319 с.	3
16	Артамонова М.В. Практикум по общей технологии силикатов: учеб.пособие для вузов /М.В. Артамонова, А.И.Рабухин, В.Г. Савельев. – М.: Стройиздат, 1996. – 279 с.	6
2.2 Периодические издания		
1	Цемент и его применение	
2	Строительные материалы	
3	Сухие строительные смеси	
4	Бетон и железобетон	
5	Кровельные и изоляционные материалы	
6	Заводская лаборатория	
7	Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	ГОСТы	Техэксперт Консультант плюс
2	ВСН, ОНТП	
3	СНИП и СП	
2.4. Официальные издания		
2.5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электронных документов изданных в изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1912 записей). – Пермь, 2014 - . Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс: электрон.- библиотечная система: полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитарн., естеств., и техн. наукам]/ Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург: Лань, 2010 - . Режим доступа: http://e.lanbook.com/ - Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс: справочная правовая система: документы и комментарии: универсал. информ. ресурс .] – Версия Проф., сетевая. – Москва, 1992 -. Режим доступа: Компьютер. сеть науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	

Основные данные об обеспеченности на _____

Основная литература

☒ обеспечена

☐ не обеспечена

Дополнительная литература

☒ обеспечена

☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

(дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1. Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролируемые программы

Таблица 8.3 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
Не предусмотрены				

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.4 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Электронные лекции-презентации по дисциплине «Вязущие вещества»
	+			Технологии зарубежных фирм
	+	+		Лабораторные испытания строительных материалов

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных
	Название	Принадлежность	Номер		

		(кафедра)	аудитории		мест
1	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	Кафедра СИМ	Аудитория № 12	54	28
2	Лаборатория строительных материалов	Кафедра СИМ		165	

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Год изготовления (приобретения)	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5	6
1	Ноутбук ASUS A9RP, инв. №0471921 для просмотра учебных фильмов и слайдов.	1	2006	Собственность кафедры СИМ	Ауд.406 при кафедре СИМ, корпус 4
2	Видеопроектор SONY VPL-CS5, инв.№ 013837153	1	2006		Лекционная аудитория №12 при лаборатории кафедры СИМ, в корпусе 4
3	Ареометр АОН-1 1000-1060	1	-		Лаборатория строительных материалов кафедры СИМ, в корпусе 4
4	Ареометр АОН-1 1060-1120	1	-		
5	Адгезиометр ПСО-10МГ4	1	2008		
6	Аквадистиллятор ДЭ-4-2	1	2003		
7	Ванна с гидрозатвором ВГЗ (400х460х200)	1	2008		
8	Весы SW-20	2	2006		
9	Весы WAS 220/X	2	2011		
	Весы ВБЭ-1	2	1987, 1990		
	Весы для гидростатического взвешивания ВЛГ-3000/0,1 МГ4.01	1	2011		
	Виброплощадка 435А	1	1975		
	Виброплощадка	1	1988		
	Измеритель Вибротест МГ4+	1	2008		
	Вискозиметр	1	-		
	Воронка ВЗ-4		1991		
	Дифференциальный объемный dilatометр	1	2000		

	ДОД-100К		
	Дуктилометр автоматический ДАФ-980	1	2011
	Пенетрометр автоматический ПБА-1ФМ	1	2011
	Пенетрометр	1	-
	Измеритель влажности строительных материалов МГ4У	1	2011
	Измеритель удельной поверхности и среднего размера частиц ПСХ-11	1	2011
	Камера пропарочная КУП-1	1	2006
	Климатическая камера (тепло-холод-влажа) ТВХ-150	1	2011
	Климатическая камера серии КСМ 50/20	1	2007
	Комплект сит для цемента ЛО-251	1	2011
	Контракциометр КД-07	1	2--6
	Лопатка ЛЗ для цементного раствора		-
	Машина МС-1000	1	1989
	Микроскоп МБС-9	1	1978
	Пестик (ОГЦ-1)	1	-
	Мельница шаровая	1	-
	Меры твердости	2	-
	Мешалка М1-2	1	-
	Микроскоп МБП-3	1	-
	Микроскоп поляризационный проходящего и отраженного света	1	2011
	Печь муфельная СНОЛ 1100 ЕК-40/0,11-1М	1	1998
	Пластины ПЛБ (комплект)	1	2008
	Прибор «Клин»	1	-
	Прибор ВИКА-ИВ-2	3	-
	Прибор ВИКА ОГЦ-1	3	2011
	Прибор для определения плотности цемента	2	-
	Прибор Краснова	1	-
	Прибор У-1А	1	-
	Поромер КП-133	1	2008
	Пресс гидравлический П-250	1	1980
	Пресс ИП-100	1	1989

	Пресс П-10 гидравлический для испытаний	1	1981
	Пресс ПРГ-1-50 с электронным манометром	1	2007
	Прибор для испытания цемента и гипса ИАП-2	1	2011
	Прибор НПР-1	1	2008
	Прибор ПСО-5МГ4	1	2007
	Прибор Т-3	1	2006
	Сито СГ	1	-
	Установка для определения показателей текучести расплава термопластов ИИРТ-5	1	2008
	Устройство ВВ-2	1	2004
	Сосуд с трубкой	1	2008
	Формы балочек	12	-
	Цилиндр мерный с носиком (V=100мл)	3	-
	Цилиндр мерный с носиком (V=250мл)	3	-
	Циркуляционный термостат WCB-11	1	2011
	Чашка затворения сферическая ЧЗ	3	2008
	Шкала гибкости	1	-
	Шкаф сушильный ШСП-0.25-100С	1	2011
	Шкаф вытяжной без подвода воды 1500x760x2200	1	2004

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		