



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»



**Рабочая программа дисциплины**  
**«Методологические основы строительного материаловедения»**

Направление подготовки	08.06.01 Техника и технологии строительства
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Строительные материалы и изделия
Научная специальность	05.23.05 Строительные материалы и изделия
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Строительный инжиниринг и материаловедение (СИМ)
Форма обучения	Очная
Курс: 2	Семестр (ы): 3
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: нет	Зачёт: 3

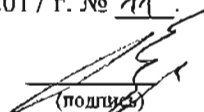
Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Методологические основы строительного материаловедения» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 873 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 08.06.01 – Техника и технология строительства;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры СИМ ПНИПУ, протокол от «26» июля 2017 г. № 11.

Зав. кафедрой д. техн. наук, проф.  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

В.А. Харитонов  
(инициалы, фамилия)

Разработчик к. техн. наук  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

В.А. Шаманов  
(инициалы, фамилия)

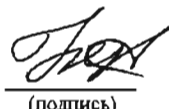
Руководитель к. техн. наук, доцент  
программы (учёная степень, звание)

  
(подпись)

В.А. Голубев  
(инициалы, фамилия)

Согласовано:

Начальник УПКВК

  
(подпись)

Л.А. Свисткова

## 1. Общие положения

**1.1 Цель учебной дисциплины** – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области методологии исследования в строительном материаловедении с учетом развиваемых положений об искусственных строительных конгломератах, являющихся основой рационализации и оптимизации составов многокомпонентных систем.

**1.2 В процессе изучения данной дисциплины аспирант формирует следующие компетенции:**

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1);
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства (ОПК-6);
- готовностью к изучению теоретических и прикладных основ в области современных исследований строительных материалов и изделий, применению навыков использования в профессиональной деятельности базовых знаний по техническим основам (ПК-4).

**1.2 Задачи учебной дисциплины:**

- **формирование знаний** о современной теории строительного материаловедения, структурах, деформационных свойствах искусственных строительных конгломератов, методах их проектирования и оптимизации;
- **формирование умений** оценки технических свойств, долговечности и надежности материалов в конструкциях, определения комплекса качественных характеристик искусственных строительных конгломератов при использовании многокритериальных систем;
- **формирование навыков** по созданию новых строительных материалов с применением прогрессивных технологий их производства.

**1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:**

- Общая теория искусственных строительных конгломератов;
- Технические свойства, долговечность и надежность искусственных строительных конгломератов в конструкциях;
- Основные принципы и методы подбора и проектирования искусственных строительных конгломератов оптимальной структуры и создания новых строительных материалов и изделий на их основе.

**1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.ДВ.01.3 «Методологические основы строительного материаловедения» является дисциплиной по выбору вариативной части цикла базового учебного плана.

Дисциплина используется при выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

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

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

**Знать:**

- современную теорию строительного материаловедения;
- методологию научных исследований в области искусственных строительных конгломератов, контакт теоретической и практической технологий;
- теоретические основы долговечности и надежности искусственных строительных конгломератов;
- принципы организации работ при проведении научных исследований в области строительного материаловедения.

**Уметь:**

- современную теорию строительного материаловедения;
- оформлять структурно-методологические схемы исследований при создании новых искусственных строительных конгломератов;
- оценивать технические свойства и качество искусственных строительных конгломератов;
- оптимизировать структуру и свойства искусственных строительных конгломератов.

**Владеть:**

- навыками применения прогрессивных технологий при производстве новых искусственных строительных конгломератов;
- навыками практического применения новых искусственных строительных конгломератов в конструкциях;
- методами оценки качества искусственных строительных конгломератов по комплексному критерию;
- методами проектирования и оптимизации состава и свойств искусственных строительных конгломератов.

**2.1 Дисциплинарная карта компетенции УК-2**

<b>Код</b> УК-2	<b>Формулировка компетенции</b> способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
--------------------	--

<b>Код</b> УК-2 Б1.ДВ.01.3	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, в области строительного материаловедения и искусственных строительных конгломератов
----------------------------------	--

**Требования к компонентному составу части компетенции**

<b>Перечень компонентов</b>	<b>Виды учебной работы</b>	<b>Средства оценки</b>
<b>Знать:</b> современную теорию строительного материаловедения	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
<b>Уметь:</b> определять комплекс качественных характеристик искусственных строительных	<i>Практические занятия.</i> <i>Самостоятельная</i>	<i>Собеседование.</i> <i>Творческое задание.</i>

конгломератов при использовании многокритериальных систем	<i>работа аспирантов.</i>	
<b>Владеть:</b> навыками применения прогрессивных технологий при производстве новых искусственных строительных конгломератов	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

### 2.2 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-1

<b>Код</b> ОПК-1	<b>Формулировка компетенции</b> владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства
---------------------	--

<b>Код</b> ОПК-1 Б1.ДВ.01.3	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> владеть методологией научных исследований искусственных строительных конгломератов и применения результатов на практике
-----------------------------------	---

#### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>Знать:</b> методологию научных исследований в области искусственных строительных конгломератов, контакт теоретической и практической технологий	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
<b>Уметь:</b> оформлять структурно-методологические схемы исследований при создании новых искусственных строительных конгломератов	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
<b>Владеть:</b> навыками практического применения новых искусственных строительных конгломератов в конструкциях	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

### 2.3 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-6

<b>Код</b> ОПК-6	<b>Формулировка компетенции</b> способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства
---------------------	--

<b>Код</b> ОПК-6 Б1.ДВ.01.3	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> способность к разработке и совершенствованию методов проектирования и оптимизации структуры и свойств искусственных строительных конгломератов
-----------------------------------	--

#### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
----------------------	---------------------	-----------------

<b>Знать:</b> теоретические основы долговечности и надежности искусственных строительных конгломератов	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
<b>Уметь:</b> оценивать технические свойства и качество искусственных строительных конгломератов	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
<b>Владеть:</b> методами оценки качества искусственных строительных конгломератов по комплексному критерию	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

#### 2.4 Дисциплинарная карта компетенции ПК-4

<b>Код ПК-4</b>	<b>Формулировка компетенции</b> готовностью к изучению теоретических и прикладных основ в области современных исследований строительных материалов и изделий, применению навыков использования в профессиональной деятельности базовых знаний по техническим основам
-----------------	---

<b>Код ПК-4</b> Б1.ДВ.01.3	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> готовностью к изучению теоретических основ строительного материаловедения, применению навыков по созданию новых строительных материалов с применением прогрессивных технологий их производства
-------------------------------	--

#### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>Знать:</b> принципы организации работ при проведении научных исследований в области строительного материаловедения	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
<b>Уметь:</b> оптимизировать структуру и свойства искусственных строительных конгломератов	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
<b>Владеть:</b> методами проектирования и оптимизации состава и свойств искусственных строительных конгломератов	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

#### 3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

#### Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоёмкость, ч
		3 семестр
1	Аудиторная работа	36
	В том числе:	
	Лекции (Л)	-
	Практические занятия (ПЗ)	32
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
	Самостоятельная работа (СР)	72
	Итоговая аттестация по дисциплине:	-

Кандидатский экзамен	-	
Форма итогового контроля:		Зачет

#### 4. Содержание учебной дисциплины

##### 4.1 Модульный тематический план

Таблица 2

Тематический план по модулям учебной дисциплины (3 семестр)

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий					Итоговый контроль	Самостоятельная работа	Трудоёмкость, ч / ЗЕ
		аудиторная работа			КСР				
		всего	Л	ПЗ					
1	1		-	6	-				
	2			4	1				
	3		-	6	1				
<b>Всего по разделу:</b>		<b>6</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>2</b>		<b>36</b>	<b>54 / 1,5</b>	
2	4		-	6	-				
	5			4	1				
	6		-	6	1				
<b>Всего по разделу:</b>		<b>6</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>2</b>		<b>36</b>	<b>54 / 1,5</b>	
<b>Итого:</b>		<b>12</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>4</b>		<b>72</b>	<b>108/3</b>	

#### 4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

##### 4.2.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (3 семестр)

##### Раздел 1. Теория строительного материаловедения.

(ПР – 16, КСР – 2, СР – 36)

##### Тема 1. Теоретические основы искусственных строительных конгломератов.

Общие сведения об искусственных строительных конгломератах. Научные основы и закономерности операционных процессов переработки исходного сырья в готовую продукцию. Общая теория отвердевания и упрочнения искусственных строительных конгломератов. Теория твердения минеральных вяжущих веществ Ле-Шателье. Теория схватывания и твердения вяжущих веществ А.А. Байкова.

##### Тема 2. Структуры строительных материалов и их оптимизация.

Макроструктура искусственных строительных конгломератов. Микроструктура вяжущего. Полизернистая структура материала. Волокнистая, пластинчатая, угловатая структуры материала. Коагуляционные и конденсационные структуры. Поры и неплотности микро- и макроструктурного пространства.

##### Тема 3. Методы проектирования и оптимизации состава и свойств искусственных строительных конгломератов

Общие сведения об оптимизации составов и свойств искусственных строительных конгломератов. Цели и задачи проектирования составов и их последующей оптимизации. Основные этапы проектирования состава искусственных строительных конгломератов оптимальной структуры. Корректировка и оптимизация состава в условиях изменения внешних детерминант.

##### Раздел 2. Методология научных исследований в области искусственных строительных конгломератов

(ПР – 16, КСР – 2, СР – 36)

**Тема 4. Создание новых строительных материалов. Долговечность и надежность материалов в конструкциях.**

Основные принципы создания новых строительных материалов. Абстрактно-логические закономерности создания новых материалов. Базовые алгоритмы создания новых материалов. Научно-методологические основы создания новых и модификации традиционных искусственных строительных конгломератов. Основные жизненные этапы строительного материала. Критерии долговечности различных строительных материалов. Надежность конструкций из новых искусственных строительных конгломератов.

**Тема 5. Методология научных исследований. Теоретические и практические основы строительного материаловедения.**

Основные формы и способы научного познания. Классы комплексов независимых методов научного познания. Связь между практической и теоретической технологиями.

**Тема 6. Прогрессивные технологии получения современных искусственных строительных конгломератов, практика их использования в строительном материаловедении.**

Показатели прогрессивности технологии. Комплексная система эффективного производства. Основные оптимизирующие факторы прогрессивных технологий. Опытно-промышленная апробация новых составов искусственных строительных конгломератов. Практика внедрения новых строительных материалов на заводах по производству строительных конструкций.

**4.3. Перечень тем лабораторных работ**

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

**4.4. Перечень тем практических занятий**

Таблица 3

Темы практических занятий (из пункта 4.2.2)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Изучение процессов схватывания и твердения вяжущих веществ по Байкову	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
2	2	Анализ макро- и микроструктуры строительного материала	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
3	3	Корректировка и оптимизация состава в условиях изменения внешних детерминант.	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
4	4	Выбор и обоснование критериев долговечности различных строительных	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.



		материалов		Темы творческих заданий.
5	5	Связь между практической и теоретической технологиями	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
6	6	Опытно-промышленная апробация новых составов искусственных строительных конгломератов	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.

#### 4.5. Перечень тем семинарских занятий

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

#### 4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 4

Темы самостоятельных заданий				
№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Общие сведения об искусственных строительных конгломератах. Научные основы и закономерности операционных процессов переработки исходного сырья в готовую продукцию. Общая теория отвердевания и упрочнения искусственных строительных конгломератов. Теория твердения минеральных вяжущих веществ Ле-Шателье. Дифракционные и магнитные методы исследования строительных материалов кристаллического строения. Методы определения энергетических характеристик строительных материалов.	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
	2	Макроструктура искусственных строительных конгломератов. Микроструктура вяжущего. Полизернистая структура		

		<p>материала. Волокнистая, пластинчатая, угловатая структуры материала. Коагуляционные и конденсационные структуры. Поры и неплотности микро- и макроструктурного пространства.</p>	
	3	<p>Общие сведения об оптимизации составов и свойств искусственных строительных конгломератов. Цели и задачи проектирования составов и их последующей оптимизации. Основные этапы проектирования состава искусственных строительных конгломератов оптимальной структуры.</p>	
	4	<p>Основные принципы создания новых строительных материалов. Абстрактно-логические закономерности создания новых материалов. Базовые алгоритмы создания новых материалов. Научно-методологические основы создания новых и модификации традиционных искусственных строительных конгломератов. Основные жизненные этапы строительного материала.</p>	
	5	<p>Основные формы и способы научного познания. Классы комплексов независимых методов научного познания. Связь между практической и теоретической технологиями.</p>	
	6	<p>Показатели прогрессивности технологии.</p>	

	Комплексная система эффективного производства. Основные оптимизирующие факторы прогрессивных технологий. Практика внедрения новых строительных материалов на заводах по производству строительных конструкций.		
--	--	--	--

### 5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Методологические основы строительного материаловедения» аспирантам 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. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на аудиторных занятиях;
4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

### 6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной профессиональной образовательной программы.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой аспиранты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

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

### 7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине «Методологические основы строительного материаловедения» представлен в виде приложения к рабочей программе дисциплины.

### 8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<p>Б1.ДВ.01.3 «Методологические основы строительного</p>
--

<p>БЛОК I (цикл дисциплины/блок)</p>
--

материаловедения»

(индекс и полное название  
дисциплины)

x

базовая часть цикла  
вариативная часть цикла

x

обязательная  
по выбору  
аспиранта

08.06.01/  
05.23.05

код направления / шифр  
научной специальности

Техника и технологии строительства /  
Строительные материалы и изделия

(полные наименования направления подготовки /  
направленности программы)

2017

(год утверждения  
учебного плана)

Семестр(-ы): 3

Количество  
аспирантов: 2

Факультет Строительный

Кафедра «Строительный инжиниринг и материаловедение» (СИМ)

тел. 8(342)219-83-42; [cems@pstu.ru](mailto:cems@pstu.ru)  
(контактная информация)

## 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количес тво экземп ля ров в библиот е
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
1	Строительное материаловедение : учебно-практическое пособие / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин .— Москва : Инфра-Инженерия, 2013 .— 825 с.	
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Строительное материаловедение (лабораторный практикум) : учебное пособие для ВУЗов / Н.В. Храмцов. – Москва : Изд-во АСВ, 2012. – 184 с.	
2	Метрология, стандартизация и сертификация в строительном материаловедении: учебное пособие / Б.С. Баталин, Т.А. Белозерова. – Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014. – 524 с.	
3	Стандартизация и техническое нормирование, сертификация и испытание продукции в строительстве : учебное пособие для вузов / В. А. Зубков [и др.] .— Москва : Изд-во АСВ, 2003 .— 223 с.	

<b>2.2 Периодические издания</b>		
1	Вестник ПНИПУ : журнал	
2	Вестник Пермского научного центра УрО РАН : журнал	
3	Вестник Российской Академии Наук : журнал	
4	Известия вузов. Строительство: журнал	
5	Строительные материалы : журнал	
6	Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века : журнал	
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
1	ГОСТ 29167-91 Бетоны. Методы определения характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении	Техэксперт
2	ГОСТ 10060-95. Бетоны. Методы определения морозостойкости	Техэксперт
3	ГОСТ 12730.1-78. Бетоны. Методы определения плотности	Техэксперт
4	ГОСТ 12730.2-78. Бетоны. Методы определения влажности	Техэксперт
5	ГОСТ 30744-2001. Цементы. Общие технические условия. Методы испытания	Техэксперт
6	ГОСТ 23250-78. Материалы строительные. Методы определения удельной теплоемкости	Техэксперт
7	ГОСТ 25898-2012 Материалы и изделия строительные. Методы определения паропроницаемости и сопротивления паропроницанию	Техэксперт
8	ГОСТ 7076-87 Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности	Техэксперт
9	ГОСТ 24816-81. Материалы строительные. Методы определения сорбционной влажности	Техэксперт
10	ГОСТ 24104-88 Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия. Методы испытания	Техэксперт
11	ГОСТ 25706-83 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования	Техэксперт
12	ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия	Техэксперт
<b>2.4 Официальные издания</b>		
<b>2.5. Электронные информационно-образовательные ресурсы</b>		
1	Научная Электронная Библиотека eLibrary [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. журн. на рус., англ., нем. яз. : реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 2000-2015. – Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> . – Загл. с экрана.	
2	Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. база данных : диссертации и авторефераты диссертаций по всем отраслям знания] / Рос. гос. б-ка. – Москва, 2003-2015. – Режим доступа:	

	<a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a> . – Загл. с экрана.	
3	Oxford Journals [Electronic resource] : [полнотекстовая база данных : электрон. журн. по всем отраслям знания на англ. яз.] / Oxford University Press. – Oxford, 2015. – Режим доступа: <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a> . – Загл. с экрана.	

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

#### 8.3.1. Лицензионные ресурсы<sup>1</sup>

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманитар., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

#### 8.3.1.1. Информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

2. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

#### 8.3.2. Открытые интернет-ресурсы

1. Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации- <http://www.gost.ru/wps/portal/>

<sup>1</sup> собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

2. Сетевая версия программы для ЭВМ «Автоматизированная система анализа свойств строительных материалов на основе регрессионных моделей и комплексного оценивания (Декон-СМ)» – <http://dekon.psaa.ru/system-login>

#### 8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	Windows 8.1	61069427	Основная операционная система
2	Практическое	Microsoft Office 2007 Suites	42661567	Оформление графических результатов выполнения индивидуального задания

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

#### 9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Аудитория №11	Кафедра СИМ	1	19	12

#### 9.2. Основное учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Комплект для просмотра учебных фильмов и демонстрационных материалов: Ноутбук ASUS A9RP, Проектор Sony VPL-CS5 (переносной), мобильный экран для проектора.	1	Оперативное управление	Класс №11 на кафедре СИМ

**Лист регистрации изменений**

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



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет» (ПНИПУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Кортаев

» 2017г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине  
«Методологические основы строительного материаловедения»

Направление подготовки	08.06.01 Техника и технологии строительства
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Строительные материалы и изделия
Научная специальность	05.23.05 Строительные материалы и изделия
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Строительный инжиниринг и материаловедение (СИМ)
Форма обучения	Очная
Курс: 2	Семестр (ы): 3
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: нет	Зачёт: 3

Пермь 2017 г.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методологические основы строительного материаловедения» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 873 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 08.06.01 – Техника и технология строительства;
- Общая характеристика образовательной программы аспирантуры;
- Паспорт научной специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

ФОС заслушан и утвержден на заседании кафедры СИМ ПНИПУ, протокол от «26» мая 2017 г. № 11.

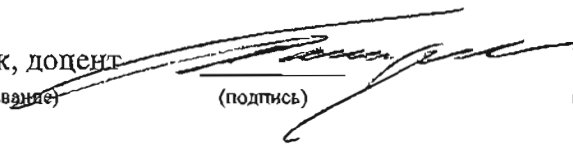
Зав. кафедрой д. техн. наук, проф.  
(учёная степень, звание)



(подпись)

В.А. Харитонов  
(инициалы, фамилия)

Руководитель к. техн. наук, доцент  
программы (учёная степень, звание)




(подпись)

В.А. Голубев  
(инициалы, фамилия)

Согласовано:

Начальник управления  
подготовки кадров  
высшей квалификации



(подпись)

Л.А. Свисткова

# 1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

## 1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Согласно основной профессиональной образовательной программе аспирантуры учебная дисциплина Б1.ДВ.01.3 «Методологические основы строительного материаловедения» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, в области строительного материаловедения и искусственных строительных конгломератов (УК-2);
- владеть методологией научных исследований искусственных строительных конгломератов и применения результатов на практике (ОПК-1);
- способность к разработке и совершенствованию методов проектирования и оптимизации структуры и свойств искусственных строительных конгломератов (ОПК-6);
- готовностью к изучению теоретических основ строительного материаловедения, применению навыков по созданию новых строительных материалов с применением прогрессивных технологий их производства (ПК-4).

## 1.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра. В 3 семестре предусмотрены аудиторские практические занятия, а также самостоятельная работа аспирантов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в дисциплинарных картах компетенций в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 1).

Таблица 1

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля	
	3 семестр	
	Текущий	Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>		
3.1 современную теорию строительного материаловедения;	С	ТВ
3.2 методологию научных исследований в области искусственных строительных конгломератов, контакт теоретической и практической технологий;	С	ТВ
3.3 теоретические основы долговечности и надежности искусственных строительных конгломератов;	С	ТВ
3.3 принципы организации работ при проведении научных исследований в области строительного материаловедения.	С	ТВ
<b>Освоенные умения</b>		
У.1 современную теорию строительного материаловедения;	ОТЗ	ПЗ
У.2 оформлять структурно-методологические схемы исследований при создании новых	ОТЗ	ПЗ

искусственных строительных конгломератов;		
У.3 оценивать технические свойства и качество искусственных строительных конгломератов;	ОТЗ	ПЗ
У.4 оптимизировать структуру и свойства искусственных строительных конгломератов.	ОТЗ	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>		
В.1 владеть методами проектирования и оптимизации состава и свойств искусственных строительных конгломератов	ОТЗ	ПЗ
В.2 владеть навыками применения прогрессивных технологий при производстве новых искусственных строительных конгломератов	ОТЗ	ПЗ

*С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; ТЗ – творческое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОТЗ – отчет по творческому заданию; ПЗ – практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности.*

*Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с аспирантом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.*

*Творческое задание - частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.*

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) являются промежуточные аттестации в виде зачета (3 семестр), проводимые с учетом результатов текущего контроля.

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

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля.

Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

### **2.1 Текущий контроль**

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

#### **• Собеседование**

Для оценки знаний аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и

	грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
Незачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

- **Защита отчета о творческом задании**

Для оценки умений и владений аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 3.

Таблица 3

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений, аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
Незачтено	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

## 2.2 Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета (3 семестр) по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций. Пример билета представлен в приложении 1.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете:**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4.

Таблица 4

### Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.

Оценка	Критерии оценивания
	Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение <b>навыков</b> полученных знаний и <b>умений</b> при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Незачтено</i>	При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные <b>знания</b> при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично освоенное <b>умение</b> и <b>применение</b> полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено».

Таблица 5

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Незачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

- по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;
- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины

для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

**4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**4.1 Типовые творческие задания:**

1. Выполнить корректировку и оптимизацию состава легкого бетона конструкционного назначения в условиях изменения внешних детерминант;
2. Осуществить выбор и обоснование критериев оптимизации составов различных строительных материалов на примере штукатурных растворов;
3. Оценить результаты макро- и микроструктурного анализа мелкозернистого бетона, модифицированного углеродными ультрадисперсными частицами.

**4.2 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:**

1. Описание процессов схватывания и твердения вяжущих веществ по Байкову
2. Современные способы апробации и внедрения новых составов искусственных строительных конгломератов.

**4.3 Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:**

1. Разработать алгоритм и программу проведения работ по созданию сухих строительных смесей специального назначения
2. Оптимизировать параметры технологического процесса производства бетонных смесей с учетом требований по сохраняемости их свойств во времени

Полный комплект вопросов и заданий для сдачи зачета в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «СИМ».



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВО «Пермский национальный**  
**исследовательский политехнический**  
**университет» (ПНИПУ)**

**Направление**  
**08.06.01 Техника и технологии**  
**строительства**  
**Программа**  
**Строительные материалы и изделия**  
**Кафедра**  
**Строительный инжиниринг и**  
**материаловедение**

**Дисциплина**  
**«Методологические основы**  
**строительного материаловедения»**

**БИЛЕТ № 1**

1. Общие сведения об оптимизации составов и свойств искусственных строительных конгломератов (*контроль знаний*)
2. Разработать план внедрения новых строительных материалов на объектах промышленного и гражданского строительства (*контроль умений*)
3. Составить программу выполнения работ по подбору состава искусственных строительных конгломератов на примере тяжелого бетона (*контроль умений и владений*)

Составитель

\_\_\_\_\_ (подпись)

Голубев В.А.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (подпись)

Харитонов В.А.

«29» июня 2016 г.



### Лист регистрации изменений

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