

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра строительного материаловедения и технологий**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Е. И. Луковникова  
« \_\_\_\_\_ » декабря 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МИНЕРАЛЬНЫЕ, ХИМИЧЕСКИЕ И ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ  
ДОБАВКИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**Б1.В.05.02**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**08.03.01 Строительство**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Производство и применение строительных материалов, изделий и  
конструкций**

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения .....	5
3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости.....	5
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий.....	6
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....	6
4.3. Лабораторные работы .....	8
4.4. Практические занятия.....	8
4.5. Контрольные мероприятия: курсовая работа .....	8
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>11</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>12</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>13</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>14</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ .....	15
9.2. Методические указания по выполнению курсовой работы .....	21
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ....</b>	<b>22</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ....</b>	<b>22</b>
<b>Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....</b>	<b>24</b>
<b>Приложение 2 Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>31</b>
<b>Приложение 3 Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>32</b>
<b>Приложение 4 Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине .....</b>	<b>33</b>

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Вид деятельности выпускника:

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому и производственно-управленческому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- изучение характеристик минеральных, химических и поверхностно-активных добавок и их влияния на эксплуатационные свойства строительных материалов;
- изучение механизма и кинетики процессов, протекающих под воздействием минеральных, химических и поверхностно-активных добавок в строительных материалах на разных стадиях их изготовления.

## Задачи дисциплины

- ознакомить с основными характеристиками минеральных, химических и поверхностно-активных добавок;
- дать представление о механизме и кинетике процессов, протекающих при использовании минеральных, химических и поверхностно-активных добавок;
- сформировать практические навыки оценки качества минеральных, химических и поверхностно-активных добавок в соответствии с требованиями нормативной документации;
- сформировать навыки грамотного и обоснованного выбора добавок для строительных материалов.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методологию проведения экспериментальных исследований строительных материалов разного назначения с добавками;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</li> </ul>
ПК-8	владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормативную базу по оценке эффективности применения минеральных, химических и поверхностно-активных добавок в производстве строительных материалов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p>

	<p>систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные свойства керамических материалов, вяжущих веществ, строительных растворов и бетонов по стандартным методикам;</li> <li>- выбрать добавки с учетом процессов, протекающих в структуре гипсового и цементного камня, бетона и керамического черепка;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-технической информацией (отечественный и зарубежный опыт) по применению минеральных, химических и поверхностно-активных добавок в производстве строительных материалах;</li> <li>- методами оценки эффективности действия добавок на различных стадиях технологического процесса;</li> <li>- методами подбора составов керамических масс, бетонов и растворов с использованием минеральных химических и поверхностно-активных добавок.</li> </ul>
--	---	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.05.02 Минеральные, химические и поверхностно-активные добавки для строительных материалов относится к вариативной.

Дисциплина Минеральные, химические и поверхностно-активные добавки для строительных материалов базируется на знаниях дисциплин: Строительное материаловедение, Технология производства вяжущих веществ, Технология бетона, материалов и изделий на основе минеральных вяжущих, Проектирование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Минеральные, химические и поверхностно-активные добавки для строительных материалов представляет основу для прохождения Производственной практики №2 по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и Преддипломной практики.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Очная</b>	4	7	144	51	17	17	17	57	КР	экзамен
<b>Заочная</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Заочная</b> (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Очно-заочная</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			7
1	2	3	4
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	51	30	51
Лекции (Лк)	17	6	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	16	17
Практические занятия (ПЗ)	17	8	17
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+
Курсовая работа	+	-	+
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	57	-	57
Подготовка к практическим занятиям	17	-	17
Подготовка к лабораторным работам	17	-	17
Подготовка к экзамену в течение семестра	10	-	10
Выполнение курсовой работы	13	-	13
<b>III. Промежуточная аттестация экзамен</b>	36	-	36
Общая трудоемкость дисциплины, час.	144	-	144
зач. ед.	4	-	4

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)			
			учебные занятия			самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	лабораторные работы	практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7
1.	<b>Общие сведения о влиянии минеральных, химических и поверхностно - активных добавок на свойства строительных материалов</b>	2	2	-	-	-
1.1	Цели и задачи курса. Роль минеральных, химических и поверхностно-активных добавок в строительном материаловедении.	2	2	-	-	-
2.	<b>Минеральные, химические и поверхностно-активные добавки для строительных материалов.</b>	106	15	17	17	57
2.1	Добавки для керамических материалов.	20	2	4	4	10
2.2	Добавки для гипсовых вяжущих материалов и изделий на их основе.	20	2	4	4	10
2.3	Добавки для известесодержащих вяжущих материалов.	11	2	-	4	5
2.4	Добавки для портландцемена и его разновидностей.	15	3	-	5	7
2.5	Добавки для бетонов.	26	4	7	-	15
2.6	Добавки для строительных растворов и сухих строительных смесей.	14	2	2	-	10
<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>57</b>

### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№ раздела и темы	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
1.	<b>Общие сведения о влиянии минеральных, химических и поверхностно - активных добавок на свойства строительных материалов.</b>		
1.1	Цели и задачи курса. Роль минеральных, химических и	Дается общее представление о минеральных, химических и поверхностно-активных добавках в строительные материалы. Формулируются цели и	Лекция визуализа-

	поверхностно-активных добавок в строительном материаловедении.	задачи курса. Рассматриваются пути повышения качества, надежности и долговечности строительных изделий и конструкций из различных материалов с помощью минеральных, химических и поверхностно-активных добавок.	ция (2 час.)
<b>2.</b>	<b>Минеральные, химические и поверхностно-активные добавки для строительных материалов.</b>		
2.1	Добавки для керамических материалов.	Представляется классификация добавок, улучшающих формовочные, сушильные и обжиговые свойства керамических материалов. Рассматривается действие следующих видов добавок: пластифицирующих, отошающих, выгорающих, интенсификаторов спекания, регулирующих цвет черепка и предотвращающих выцветы на поверхности, добавок комплексного действия.	-
2.2	Добавки для гипсовых вяжущих материалов.	Рассматривается действие следующих видов добавок: разжижителей гипсовых растворов, ускорителей и замедлителей сроков схватывания, для повышения водостойкости гипсовых изделий, для регулирования деформативных свойств, для гидрофобизации поверхности изделий.	
2.3	Добавки для известсодержащих вяжущих материалов.	Представляются различные виды известсодержащих вяжущих материалов. Рассматривается классификация кремнеземистых компонентов для данной группы материалов. Анализируются особенности твердения известсодержащих вяжущих с минеральными добавками в нормальных условиях и при автоклавной обработке. Рассматривается влияние пластифицирующих добавок и добавок ускорителей твердения.	
2.4	Добавки для портландцемента и его разновидностей	Рассматриваются следующие типы добавок: активизаторы, активные минеральные, воздухововлекающие, гидрофилизующие ПАВ, гидрофобизирующие ПАВ, интенсификаторы помола, корректирующие, кристаллизационные затравки (кренты), легирующие, минерализаторы, наполнители, разжижители шлама, регулирующие объемные (линейные) деформации цементного камня (расширение или усадку); улучшающие декоративные свойства - повышающие белизну, а также придающие или улучшающие цвет.	-
2.5	Добавки для бетонов.	Рассматриваются добавки для бетонов в зависимости от основного эффекта действия: добавки-пластификаторы; добавки, регулирующие скорость твердения бетона; добавки-регуляторы структуры бетона; комплексные добавки различного назначения. Проводится анализ выбора вида добавок по назначению и их дозировкам. Дается технология приготовления химических добавок; технологические схемы и оборудование.	Лекция визуализация (4 час.)
2.6	Добавки для строительных растворов и сухих строительных смесей.	Представляются сведения о добавках для изготовления штукатурных, кладочных и монтажных растворов. Рассмотрены добавки для изготовления специальных растворов и добавки в сухие растворные смеси.	-

### 4.3. Лабораторные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторной работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2.	Влияние добавок на формовочные, сушильные и физико-механические свойства керамических материалов.	3	Анализ конкретной ситуации (2 час.)
2	2.	Влияние органических и минеральных добавок на свойства бетона на разных стадиях изготовления.	8	Анализ конкретной ситуации (8 час.)
3	2.	Влияние органических и минеральных добавок на свойства строительного раствора.	6	Анализ конкретной ситуации (6 час.)
<b>ИТОГО</b>			<b>17</b>	<b>16</b>

### 4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2.	Составление материального баланса и определение расхода сырьевых компонентов и добавок для керамического кирпича.	6	Разбор конкретной ситуации (2 час.)
2	2.	Составление материального баланса и определение расхода сырьевых компонентов и добавок для гипсовых вяжущих изделий на их основе.	6	Разбор конкретной ситуации (3 час.)
3	2.	Составление материального баланса и определение расхода сырьевых компонентов и добавок для вяжущих материалов.	7	Разбор конкретной ситуации (3 час.)
<b>ИТОГО</b>			<b>17</b>	<b>8</b>

### 4.5. Контрольные мероприятия: курсовая работа

#### **Цель:**

Корректирование свойств строительных материалов добавками.

#### **Структура:**

Курсовая работа должна быть представлена пояснительной запиской и презентацией. Пояснительная записка должна содержать следующие структурные элементы: титульный лист, задание, содержание, введение, основная часть, отражающая тему курсовой работы, разбитая на разделы, подразделы, пункты и т.д., заключение, список использованных источников, приложения. Содержание презентации должно соответствовать рассматриваемой теме.

#### **Основная тематика:**

1. Добавки-пластификаторы.



2. Добавки, регулирующие скорость твердения бетона.
3. Добавки-регуляторы структуры бетона.
4. Комплексные добавки различного назначения для бетонов.
5. Добавки для осветления и декорирования строительной керамики.
6. Добавки- интенсификаторы спекания керамических материалов.
7. Добавки, регулирующие скорость твердения гипсовых вяжущих.
8. Портландцемент с минеральными добавками.
9. Добавки, регулирующие деформации (расширение или усадку) цементного камня.

### Содержание курсовой работы

1. Основные виды добавок, их характеристика.
2. Механизм действия добавок и свойства строительных материалов с добавками.
3. Определение эффективности добавок.
4. Разработка руководства по применению добавок в строительном материале:
  - 4.1. вид добавок, наименование, условное обозначение, стандарты и технические условия;
  - 4.2. область применения добавок в зависимости от вида материалов, изделий и конструкции, условий их эксплуатации;
  - 4.3. целевое назначение и рекомендуемое количество добавок;
  - 4.4. особенности составления рецептуры сырьевых масс (подбора состава);
  - 4.5. технология приготовления добавок (технологические схемы и оборудование);
  - 4.6. порядок контроля качества добавок;
  - 4.7. охрана труда и ТБ при работе с добавками.

Рекомендуемый объем: курсовая работа оформляется в виде пояснительной записки объемом 25-30 страниц в соответствии с требованиями, установленными стандартом ФГБОУ ВО «БрГУ».

Выдача и защита КР производится в соответствии с календарным учебным графиком.

Оценка	Критерии оценки защиты курсовой работы
отлично	Оценка отлично выставляется студенту, обнаружившему всесторонние систематические знания по тематике курсовой работы, умение свободно выполнять задачи курсовой работы, освоившему рекомендованную основную литературу и знакомому с дополнительной литературой. Оценка отлично ставится студентам, усвоившим в рамках курсовой работы основные понятия дисциплины и понимающим их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в ходе выполнения курсовой работы.
хорошо	Оценка хорошо выставляется студенту, допустившему при выполнении курсовой работы не принципиальные неточности, но при этом обнаружившему систематические знания по тематике курсовой работы и умение выполнять задачи курсовой работы, освоившему рекомендованную основную литературу и знакомому с дополнительной литературой. Оценка хорошо выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний в рамках тематики курсовой работы и способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.
удовлетворительно	Оценка удовлетворительно выставляется студенту, обнаружившему знания по тематике курсовой работы в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, в целом справляющемуся с выполнением задач курсовой работы. Оценка «удовлетворительно» выставляется

	студентам, обладающим необходимыми знаниями, но допускаящим ошибки при выполнении курсовой работы.
не удовлетворительно	Оценка не удовлетворительно выставляется студенту, обнаружившему существенные пробелы в знаниях по тематике курсовой работы, допустившему принципиальные ошибки в ходе выполнения работы. Как правило, оценка «не удовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Компетенции</i>		$\Sigma$ <i>комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub>, час</i>	<i>Вид учебной работы</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ОПК-1</i>	<i>ПК-8</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1.</b> Общие сведения о влиянии минеральных, химических и поверхностно активных добавок на свойства строительных материалов.	2	+	+	2	1,0	Лк	Экзамен
<b>2.</b> Минеральные, химические и поверхностно-активные добавки для строительных материалов.	106	+	+	2	53	Лк, ЛР, ПЗ, СР	Экзамен, КР
<b>Всего часов</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	-	-

**6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№	Рекомендуемая литература	Форма отчетности
1.	Баженов, Ю. М. Технология бетона: учебное пособие / Ю. М. Баженов. - 3-е изд. - М.: АСВ, 2002. - 499 с. (С. 45-61, 66-71, 228-239, 257-258, 350-354, 384-409)	экзаменационные вопросы; курсовая работа; отчет по лабораторной работе
2.	Зоткин А.Г. Бетоны с эффективными добавками. / А.Г.Зоткин – М.: Инфра-Инженерия, 2014. - 160 с <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=234788&amp;sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=234788&amp;sr=1</a> .	экзаменационные вопросы; курсовая работа;
3.	Изотов В.С. Химические добавки для модификации бетона: монография. / В.С. Изотов, Ю.А. Соколова. - М.: Казанский Государственный архитектурно-строительный университет: Издательство «Палеотип», 2006. - 244 с. <a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Изотов%20В.С.Химические%20добавки%20для%20модификации%20бетона.2006.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Изотов%20В.С.Химические%20добавки%20для%20модификации%20бетона.2006.pdf</a>	экзаменационные вопросы; задачи к практическим занятиям; курсовая работа;
4.	Белых С.А. Подбор состава тяжелого бетона: методические указания к самостоятельной и курсовой работе при изучении темы «Подбор состава тяжелого бетона методом абсолютных объемов» по дисциплине «Строительное материаловедение. / С.А.Белых, А.М.Даминова – Братск: Изд-во БрГУ, 2015. – 28 с.	курсовая работа;
5.	Макарова, И. А. Физико-химические методы исследования строительных материалов: учебное пособие / И. А. Макарова, Н. А. Лохова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Братск: БрГУ, 2011. - 139 с. (С. 26-38,80-104)	задачи к практическим занятиям;
6.	Макарова, И. А. Технический анализ топлива. Влияние режимов тепловой обработки на свойства строительных материалов и изделий: методические указания к выполнению лабораторных работ / И. А. Макарова – Братск: БрГУ, 2012. - 71 с.	задачи к практическим занятиям; отчет по лабораторной работе
7.	Белов В.В. Лабораторные определения свойств строительных материалов: Учебное пособие. / В.В. Белов, В.Б. Петропавловская, Ю.А.Шлапаков. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2004г.-175 с. (С. 71-112)	экзаменационные вопросы; задачи к практическим занятиям; отчет по лабораторной работе.
8.	Юдина Л.В. Испытание и исследование строительных материалов: Учебное пособие. / Л.В. Юдина. - М.: АСВ, 2010. - 232с. (С. 97-137)	задачи к практическим занятиям; отчет по лабораторной работе.
9.	Попов Л.Н. Строительные материалы, изделия и конструкции: Учебное пособие. / Л.Н. Попов. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 467 с. (С. 63-87)	экзаменационные вопросы; задачи к практическим

		занятиям
10	Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине Вяжущие вещества / Казанский архитектурно-строительный университет: Сост. Н.В.Секерина, З.А.Камалова, М.И.Халиуллин. Казань, 2010. – 45с. <a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Методические%20указания%20к%20выполнению%20курсового%20проекта%20по%20дисциплине%20Вяжущие%20вещества.МУ.2010.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Методические%20указания%20к%20выполнению%20курсового%20проекта%20по%20дисциплине%20Вяжущие%20вещества.МУ.2010.pdf</a> .	задачи к практическим занятиям

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия (Лк, ЛР, ПЗ, КР)	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./чел.)
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Попов Л.Н. Строительные материалы, изделия и конструкции: Учебное пособие. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 467 с.	Лк, ПЗ, ЛР	30	1
2.	Юдина Л.В. Испытание и исследование строительных материалов: Учебное пособие. / Л.В.Юдина - М.: АСВ, 2010. - 232с.	Лк, ПЗ, ЛР	10	0,5
3.	Зоткин А.Г. Бетоны с эффективными добавками. / А.Г. Зоткин. – М.: Инфра-Инженерия, 2014. – 160 с. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=234788&amp;sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=234788&amp;sr=1</a>	Лк, ЛР, КР	ЭР	1
4.	Макарова И.А. Физико-химические методы исследования строительных материалов: учебное пособие / И.А. Макарова, Н.А. Лохова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Братск: БрГУ, 2011. - 139 с.	Лк, ЛР, ПЗ	22	1
<b>Дополнительная литература</b>				
5.	Макарова И.А. Технический анализ топлива. Влияние режимов тепловой обработки на свойства строительных материалов и изделий: методические указания к выполнению лабораторных работ / И.А. Макарова. - Братск: БрГУ, 2012. - 71 с.	ЛР, ПЗ	31	1
6.	Баженов Ю.М. Технология бетона: учебное пособие / Ю.М. Баженов. - 3-е изд. - М.: АСВ, 2002. - 499 с.	Лк, ЛР, КР	31	1
7.	Лохова Н.А. Морозостойкие строительные керамические материалы и изделия на основе кремнеземистого сырья: монография. / Н.А. Лохова. - Братск: БрГУ, 2009. - 268 с.	Лк, ЛР, ПЗ	65	1
8.	Белых С.А. Подбор состава тяжелого бетона: методические указания к самостоятельной и курсовой работе при изучении темы «Подбор состава тяжелого бетона методом абсолютных объемов» по дисциплине	ПЗ, КР	24	1

	«Строительное материаловедение. / С.А.Белых, А.М. Даминова – Братск: БрГУ, 2015. – 28 с.			
9.	Белов В.В. Лабораторные определения свойств строительных материалов: Учебное пособие. / В.В., Белов, В.Б., Петропавловская, Ю.А., Шлапаков. – М.: АСВ, 2004г.-175 с.	ЛР	15	1
10.	Изотов В.С. Химические добавки для модификации бетона: монография / В.С. Изотов, Ю.А. Соколова. — М.: Казанский Государственный архитектурно-строительный университет: Палеотип, 2006. — 244 с. <a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Изотов%20В.С.Химические%20добавки%20для%20модификации%20бетона.2006.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Изотов%20В.С.Химические%20добавки%20для%20модификации%20бетона.2006.pdf</a>	Лк, ЛР, КР	ЭР	1
11.	Садович М.А. Методы зимнего бетонирования: учеб. пособие / М.А. Садович. – 3-е изд., перераб. и доп. – Братск: БрГУ, 2015. – 102 с.	Лк	46	1
12.	Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине Вяжущие вещества / Казанский архитектурно-строительный университет: Сост. Н.В.Секерина, 2010. – 45с. <a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Методические%20указания%20к%20выполнению%20курсового%20проекта%20по%20дисциплине%20Вяжущие%20вещества.МУ.2010.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Методические%20указания%20к%20выполнению%20курсового%20проекта%20по%20дисциплине%20Вяжущие%20вещества.МУ.2010.pdf</a> .	ПЗ	ЭР	1

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=).
2. Электронная библиотека БрГУ  
<http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»  
<http://e.lanbook.com>.
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"  
<http://window.edu.ru>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)  
<https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ  
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/практических работ**

#### **Лабораторная работа № 1**

**Влияние добавок на формовочные, сушильные и физико-механические свойства керамических материалов.**

В качестве интерактивного метода обучения метода обучения используется метод анализа конкретной ситуации – объяснение механизма действия корректирующей добавки на разных этапах изготовления керамического материала.

#### **Цель работы:**

Определение дообжиговых и послеобжиговых свойств керамического материала из техногенного (природного сырья).

#### **Задание:**

1. Ознакомиться с лабораторным оборудованием и методами определения физико-механических свойств керамических материалов.
2. Ознакомиться с характеристиками сырьевых компонентов (глинистого, техногенного сырья и добавок).
3. Изготовить экспериментальные керамические образцы, измерить промежуточные показатели рассчитать характеристики керамического материала: среднюю плотность, усадку, водопоглощение, предел прочности при сжатии, коэффициент размягчения, коэффициент конструктивного качества.
4. Провести сравнительный анализ итоговых данных с контрольным составом (контрольный состав выбирается по рекомендации преподавателя).

#### **Порядок выполнения соответствует заданию:**

Для допуска к выполнению лабораторной работы, обучающемуся необходимо подготовиться в соответствии с тематикой работы. Используя источник №5, выполнить индивидуальные задания. Выполнение заданий оформить в виде отчета по лабораторной работе с последующей защитой в соответствии с контрольными вопросами.

#### **Форма отчетности:**

Форма отчетности: отчет по лабораторной работе, выполненный в соответствии с заданием. Отчет по лабораторной работе должен быть представлен на стандартных листах формата А4 и включать: титульный лист, цель и задачи, наименование оборудования и материалов, основные определения, схемы основного оборудования, схемы испытаний, основные расчетные формулы и пояснения к ним, расчеты, результаты расчетов по форме рекомендуемых табл., выводы, список используемой литературы.

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Ознакомиться с научно-технической информации по применению корректирующих добавок в керамические массы (отечественный и зарубежный опыт).
2. Обработка и анализ результатов испытаний.
3. Формулирование выводов.

#### **Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе**

Приступая к работе обучающемуся необходимо, используя источник №5, изучить раздел:  
– Влияние режимов обжига на свойства штучных керамических изделий (лабораторная работа №4)

При выполнении заданий лабораторной работы обучающемуся необходимо опираться на инструкции соответствующих разделов источник №5. Результаты выполнения заданий и их анализ разместить в отчете по лабораторной работе.

#### Рекомендуемые источники

ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – М: Издательство стандартов, 2012. – 14 с.

ГОСТ 530–2012. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. - М.: 2013.

ГОСТ 7025–91. Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости

#### Основная литература

№ 1,2,4

#### Дополнительная литература

№ 5,7,9

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие добавки применяются для корректирования состава керамических шихт?
2. Объяснить механизм действия разных групп добавок.
3. Назвать способы введения добавок в керамические массы.
4. Особенности выбора добавок в зависимости от состава и технологических свойств глинистого сырья.
5. По каким критериям проводится классификация керамических материалов?
6. Какими показателями качества характеризуется кирпич и камни?
7. Как оценивается внешний вид кирпича, его размеры, правильность формы?
8. Как определяется средняя плотность, водопоглощение и морозостойкость керамических изделий?
9. Как определяется марка кирпича?
10. Как определяется марка камня?
11. Какие показатели указываются в условном обозначении керамических изделий?
12. Почему стеновые керамические изделия изготавливаются с большим количеством пор и пустот?
13. Какие преимущества имеют керамические материалы из сырьевых масс, включающих техногенное сырье?

#### Лабораторная работа № 2

##### **Влияние органических и минеральных добавок на свойства бетона на разных стадиях изготовления.**

В качестве интерактивного метода обучения используется метод анализа конкретной ситуации – объяснение механизма действия органических и минеральных добавок на свойства бетонной смеси и затвердевшего бетона

#### Цель работы:

Исследование влияния органических и минеральных добавок на свойства бетонной смеси и затвердевшего бетона.

#### Задание:



1. Изучить нормативные документы по оценке эффективности применения органических и минеральных добавок в бетонах.
2. Выполнить лабораторные испытания и оценить эффективность использования органических и минеральных добавок в соответствии с требованиями нормативных документов.
3. Представить промежуточные измерения и результаты расчетов, выполненные по стандартным методикам.
4. Провести сравнительный анализ полученных результатов.

Порядок выполнения соответствует заданию:

Форма отчетности:

Форма отчетности: отчет по лабораторной работе, выполненный в соответствии с заданием. Отчет по лабораторной работе должен быть представлен на стандартных листах формата А4 и включать: титульный лист, цель и задачи, наименование оборудования и материалов, основные определения, схемы основного оборудования, схемы испытаний, основные расчетные формулы и пояснения к ним, расчеты, результаты расчетов по форме рекомендуемых табл., выводы, список используемой литературы.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с научно-технической информацией по применению органических и минеральных добавок в отечественной и зарубежной практике.
2. Формулирование выводов.
3. Ответить на контрольные вопросы.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При выполнении заданий лабораторной работы обучающемуся необходимо опираться на инструкции соответствующих разделов ГОСТ 24211-2008, ГОСТ 30459-2008. Результаты выполнения заданий и их анализ разместить в отчете по лабораторной работе.

Рекомендуемые источники

ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – М: Издательство стандартов, 2012. – 14 с.

ГОСТ 24211-2008. Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия.

ГОСТ 30459-2008. Добавки для бетонов и растворов. Определение и оценка эффективности.

ГОСТ 10180–2012. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.

ГОСТ 18105–2010. Бетоны. Правила контроля и оценки прочности.

Пособие по применению химических добавок производства сборного железобетона. М.: НИИЖБ, 199с.-35с.

Руководство по применению химических добавок в бетоне. М.: Стройиздат, 1985.-64с.

Основная литература.

№ 2,3

Дополнительная литература

№ 6,8,9,10

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Доля бетонов с химическими и поверхностно-активными добавками в России и за рубежом.
2. Цель использования добавок, выбор их дозировки.
3. Виды добавок по составу и их агрегатному состоянию.

4. Для каких добавок нормируется состав?
5. Классификация добавок в зависимости от основного эффекта действия.
6. Критерии эффективности добавок.
7. Чем объясняется избирательность воздействия добавок на бетоны и бетонные смеси?
8. Какой путь оценки эффективности и оптимального содержания добавок является достоверным?
9. Основные этапы оценки эффективности добавок.
10. Какие условия необходимо соблюдать при оценке эффективности действия добавок?
11. Порядок подбора оптимальной дозировки добавки.
12. В чем заключается специфика действия ПАВ?
13. В чем заключается специфика действия минеральных добавок?
14. Что предписывает ГОСТ 30459-2008 для определения граничных значений действия эффекта добавок?

### **Лабораторная работа № 3**

#### **Влияние органических и минеральных добавок на свойства строительного раствора**

В качестве интерактивного метода обучения метода обучения используется метод анализа конкретной ситуации – объяснение механизма действия органических и минеральных добавок на свойства растворной смеси затвердевшего раствора.

#### **Цель работы:**

Исследование влияния органических и минеральных добавок на свойства растворной смеси и затвердевшего раствора.

#### **Задание:**

1. Изучить нормативные документы по оценке эффективности применения органических и минеральных добавок в строительных растворах.
2. Выполнить лабораторные испытания и оценить эффективность использования органических и минеральных добавок в соответствии с требованиями нормативных документов.
3. Представить промежуточные измерения и результаты расчетов, выполненные по стандартным методикам.
4. Провести сравнительный анализ полученных результатов.

#### **Порядок выполнения соответствует заданию:**

Для допуска к выполнению лабораторной работы, обучающемуся необходимо подготовиться в соответствии с тематикой работы. Используя источник № 10, выполнить индивидуальные задания. Выполнение заданий оформить в виде отчета по лабораторной работе с последующей защитой в соответствии с контрольными вопросами.

#### **Форма отчетности:**

Форма отчетности: отчет по лабораторной работе, выполненный в соответствии с заданием. Отчет по лабораторной работе должен быть представлен на стандартных листах формата А4 и включать: титульный лист, цель и задачи, наименование оборудования и материалов, основные определения, схемы основного оборудования, схемы испытаний, основные расчетные формулы и пояснения к ним, расчеты, результаты расчетов по форме рекомендуемых табл., выводы, список используемой литературы.

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Ознакомиться с научно-технической информацией по применению корректирующих добавок в керамические массы (отечественный и зарубежный опыт).

2. Обработка и анализ результатов испытаний.

3. Формулирование выводов.

### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При выполнении заданий лабораторной работы обучающемуся необходимо опираться на источник № 10 и инструкции соответствующих разделов ГОСТ 24211-2008, ГОСТ 30459-2008. Результаты выполнения заданий и их анализ разместить в отчете по лабораторной работе.

### Рекомендуемые источники

ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – М: Издательство стандартов, 2012. – 14 с.

ГОСТ 24211-2008 «Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия».

ГОСТ 30459-2008. «Добавки для бетонов и растворов. Определение и оценка эффективности».

### Основная литература

№ 1,2

### Дополнительная литература

№ 6,9

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Основные этапы оценки эффективности добавок.
2. Какие условия необходимо соблюдать при оценке эффективности действия добавок?
3. Порядок подбора оптимальной дозировки добавки.
4. В чем заключается специфика действия ПАВ?
5. Роль минеральных добавок в строительных растворах.
6. Особенности подбора состава строительного раствора.
7. Основные отличия строительного раствора от мелкозернистого бетона.
8. Требования, предъявляемые к строительным растворам.
9. Классификация строительных растворов по различным признакам.

### Практическое занятие №1

**Тема.** Составление материального баланса и определение расхода сырьевых компонентов и добавок для керамического кирпича.

Цель работы: решение задачи по данной теме.

Задание. Освоить методику составления материального баланса и определения расхода сырьевых компонентов и добавок для керамического кирпича

Порядок выполнения. Алгоритм выполнения задания должен быть представлен в соответствии с примерами, результаты согласовать с преподавателем.

Форма отчетности: письменный отчет в виде решения задач по заданной теме.

Задания для самостоятельной работы. Проработать дополнительные источники, основную и дополнительную литературу по изучаемой теме с целью углубления, систематизации и расширением полученных данных.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

При подготовке к практическому занятию и перед выполнением заданий обучающемуся необходимо ознакомиться с методикой составления материального баланса для изготовления стеновых керамических материалов.

Основная литература

№ 1,2

Дополнительная литература

№ 4,7

**Практическое занятие №2**

**Тема.** Составление материального баланса и определение расхода сырьевых компонентов и добавок для гипсовых вяжущих изделий на их основе.

Цель работы: решение задачи по данной теме.

Задание: Освоение методики составления материального баланса и определение расхода сырьевых компонентов и добавок для гипсовых вяжущих изделий на их основе.

Порядок выполнения: алгоритм работы должен быть представлен в соответствии с примерами, результаты согласовать с преподавателем.

Форма отчетности: письменный отчет в виде решения задач по заданной теме.

Задания для самостоятельной работы: проработать дополнительные источники, основную и дополнительную литературу по изучаемой теме с целью углубления, систематизации и расширением полученных данных.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

При подготовке к практическому занятию и перед выполнением заданий обучающемуся необходимо ознакомиться с методикой составления материального баланса и определения расхода сырьевых компонентов и добавок для гипсовых вяжущих и изделий на их основе.

Основная литература

№ 1,2

Дополнительная литература

№ 9,12

**Практическое занятие №3**

**Тема.** Составление материального баланса и определение расхода сырьевых компонентов и добавок для вяжущих материалов.

Цель работы: решение задачи по данной теме

1. Освоить методику составления материального баланса определения расхода сырьевых компонентов и добавок для вяжущих материалов.

Порядок выполнения. Алгоритм составления материального баланса должен быть представлен в соответствии с примерами, результаты согласовать с преподавателем.

Форма отчетности: письменный отчет в виде решения задач по заданной теме.

Задания для самостоятельной работы: проработать дополнительные источники, основную и дополнительную литературу по изучаемой теме с целью углубления, систематизации и расширением полученных данных.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

При подготовке к практическому занятию и перед выполнением заданий обучающемуся необходимо ознакомиться с методикой составления материального баланса и определения расхода сырьевых компонентов и добавок для вяжущих материалов.

Основная литература

№ 1,2

Дополнительная литература

№ 12

## **9.2 Методические указания по выполнению курсовой работы**

Приступая к выполнению курсовой работы, обучающемуся необходимо изучить теоретические вопросы, перечень которых представлен ниже:

- виды добавок для конкретного строительного материала (керамический кирпич, гипсовые и цементные вяжущие вещества, бетоны и строительные растворы);
- область применения добавок в зависимости от вида материалов, изделий и конструкций, условий их эксплуатации;
- целевое назначение, механизм действия и рекомендуемое количество добавок;
- особенности подбора сырьевых компонентов для керамического кирпича, вяжущих материалов и составов бетона, строительного раствора.
- технология приготовления добавок (технологические схемы и оборудование);
- порядок контроля качества добавок.

В соответствии с заданием и указанной темой в курсовой работе разработать руководство по применению добавок в строительные материалы.

Результаты выполнения работы должны быть представлены пояснительной запиской. Пояснительная записка курсовой работы – текстовый документ, который содержит систематизированные данные о выполненной курсовой работе, описывает ее результаты и выводы.

Оформление пояснительной записки должно удовлетворять следующим требованиям:

Структурные элементы пояснительной записки: титульный лист; задание; содержание; введение (раздел без нумерации); основная часть, разбитая на разделы, подразделы, пункты и т.д., пронумерованные арабскими цифрами; заключение (раздел без нумерации); список использованных источников не менее 3 (раздел без нумерации); приложения.

Пояснительная записка должна быть выполнена на 25-35 страницах формата А4.

Этапы выполнения курсовой работы:

- работа с теоретическим материалом по предложенной теме, с фиксированием используемых источников;
- разработка структуры документа, произведение необходимых расчетов и составление схем;
- сдача курсовой работы на проверку преподавателю;

- доработка курсовой работы;
- защита курсовой работы.

### 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. ОС Windows 7 Professional.
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
3. Автоматизированная библиотечная информационная система «ИРБИС - 64».
4. Электронно-библиотечные системы: «Университетская библиотека on-line», издательство «Лань».
5. Справочно-правовая система «Консультант плюс».
6. Информационно-правовая система «Кодекс».
7. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.

### 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ Лк, ЛР, ПЗ</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Лк	Лекционная аудитория	Учебная мебель, интерактивная доска SMART Board со встроенным проектором UX60, 1ПК – AMD Athlon (tm) 7550 Dual-Core Processor 2.50 GHz ОЗУ 2,00ГБ	Лк №№1...8
ПЗ	Лаборатория компьютерных технологий для испытаний, оценки качества и обработки информации	Учебная мебель, проектор Aser Projector X 1260, экран; 8-ПК: монитор TFT 17" Lg L1753S-SF Silver, системный блок CPU 4000.2*512MB.	ПЗ №№1-3
ЛР	Лаборатория строительных материалов	Учебная мебель, шкаф сушильный ШС-80П, шкаф вакуумный ВШ-035, копер испытательный, машина МИИ-100, встряхивающий столик Скрамтаева, пропарочная камера	ЛР№№1-3
	Лаборатория бетонов и вяжущих веществ	Весы общего назначения МК_А, тип МК-15.2-А20; весы электронные ВЛЭ 510 (510 г., класс 4); пресс гидравлический П-50; пресс гидравлический ПСУ-250; лабораторная виброплощадка 435А; прибор Вика; прибор Суттарда; шкаф сушильный ШС-80П	ЛР№№1-3
	Лаборатория теплоизоляционных и обжиговых материалов	Печь муфельная СНОЛ-1,6, миниэлектropечь муфельная, шкаф сушильный ШС-80П и др.	ЛР№№1-3
	Лаборатория компьютерных	Учебная мебель, проектор Aser Projector X 1260, экран; 8-ПК:	ЛР№№1-3

	технологий для испытаний, оценки качества и обработки информации	монитор TFT 17" Lg L1753S-SF Silver, системный блок CPU 4000.2*512MB.	
КР	Читальный зал №1	Учебная мебель, 10-ПК i5-2500/H67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-
СР	Читальный зал №1	Учебная мебель, 10-ПК i5-2500/H67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	<b>1. Общие сведения о влиянии минеральных, химических и поверхностно-активных добавок на свойства строительных материалов</b>	1.1. Цели и задачи курса. Роль минеральных, химических и поверхностно-активных добавок в строительном материаловедении.	Экзаменационные вопросы № 1.1-1.4
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.	<b>2. Минеральные, химические и поверхностно-активные добавки для строительных материалов.</b>	2.1. Добавки для керамических материалов. 2.2. Добавки для гипсовых вяжущих материалов и изделий на их основе. 2.3. Добавки для известосодержащих вяжущих материалов. 2.4. Добавки для портландцемента и его разновидностей. 2.5. Добавки для бетонов. 2.6. Добавки для строительных растворов и сухих строительных смесей.	Экзаменационные вопросы № 2.1-2.64

**2. Экзаменационные вопросы**

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и	<p><b>1.1.</b> Пути повышения качества, надежности и долговечности строительных изделий и конструкций из различных материалов с помощью минеральных добавок.</p> <p><b>1.2.</b> Пути повышения качества, надежности и долговечности строительных изделий и конструкций из различных материалов с помощью химических и поверхностно-активных добавок.</p> <p><b>1.3.</b> Виды минеральных добавок по составу и механизму влияния. Привести примеры.</p> <p><b>1.4.</b> Виды химических и поверхностно-</p>	1. Общие сведения о влиянии минеральных, химических и поверхностно-активных добавок на свойства строительных материалов.



2.	ПК-8	<p>экспериментального исследования;</p> <p>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.</p>	<p>активных добавок по составу и механизму влияния. Привести примеры.</p> <p><b>2.1.</b> Представить классификацию добавок для корректирования состава керамических масс.</p> <p><b>2.2.</b> Привести рекомендации по выбору добавок в зависимости от состава и свойств глинистого сырья.</p> <p><b>2.3.</b> Представить рекомендации по способам изготовления керамического кирпича на основе дисперсного техногенного сырья.</p> <p><b>2.4.</b> Назвать основные требования к стеновым керамическим материалам в соответствии с ГОСТ 530-2012.</p> <p><b>2.5.</b> Виды добавок для разжижения и пластификации гипсовых растворов.</p> <p><b>2.6.</b> Виды добавок для регулирования сроков схватывания гипсовых вяжущих. Критерии оценки действия добавок.</p> <p><b>2.7.</b> Особенности состава и свойств гипсоцементнопуццолановых (ГЦПВ) и гипсоцементношлаковых (ГЦШВ) вяжущих материалов.</p> <p><b>2.8.</b> Виды добавок для повышения водостойкости изделий из гипсовых вяжущих.</p> <p><b>2.9.</b> Виды добавок для регулирования деформативных свойств гипсового теста и камня.</p> <p><b>2.10.</b> Особенности состава и свойств известково-пуццоланового вяжущего.</p> <p><b>2.11.</b> Особенности состава и свойств известково-шлакового вяжущего.</p> <p><b>2.12.</b> Особенности состава и свойств известково-золяного вяжущего.</p> <p><b>2.13.</b> Классификация химических добавок в цементные системы в соответствии с европейскими нормами (EN-934-2).</p> <p><b>2.14.</b> Объяснить механизм действия добавок первого класса (электролитов, не электролитов) цементные материалы.</p> <p><b>2.15.</b> Объяснить механизм действия добавок второго класса в цементные материалы.</p> <p><b>2.16.</b> Объяснить механизм действия добавок третьего класса в цементные материалы.</p> <p><b>2.17.</b> Объяснить механизм действия добавок четвертого класса в цементные материалы.</p> <p><b>2.18.</b> Виды и механизмы действия ПАВ для интенсификации помола цемента.</p> <p><b>2.19.</b> Виды и назначения корректирующих добавок, используемых в сырьевых смесях при производстве портландцемента.</p> <p><b>2.20.</b> Виды легирующих добавок и кристаллизационных затравок (крентов), используемых для модификации клинкера.</p> <p><b>2.21.</b> Виды добавок разжижителей шлама, используемых при производстве цемента.</p> <p><b>2.22.</b> Виды каталитических добавок к сырьевым смесям для обжига клинкера.</p> <p><b>2.23.</b> Виды металлургических шлаков, их</p>	<p><b>2.</b> Минеральные химические и поверхностно-активные добавки для строительных материалов.</p>
----	------	---	--	--

		<p>состав, способы активизации гидравлической активности.</p> <p><b>2.24.</b> Особенности состава и свойств шлакопортландцемента.</p> <p><b>2.25.</b> Особенности состава и свойств сульфатно-шлакового цемента.</p> <p><b>2.26.</b> Представить классификацию добавок полифункционального действия в бетоны.</p> <p><b>2.27.</b> Охарактеризовать критерии эффективности добавок в бетоны.</p> <p><b>2.28.</b> Основные этапы и условия оценки эффективности добавок.</p> <p><b>2.29.</b> Назвать виды универсальных добавок в бетоны. Показатели, определяющие универсальность добавок.</p> <p><b>2.30.</b> Добавки для повышения морозостойкости бетона.</p> <p><b>2.31.</b> Представить классификацию добавок суперпластификаторов.</p> <p><b>2.32.</b> Охарактеризовать особенности водоредуцирования бетонных смесей с суперпластификаторами и лигносульфанатами техническими.</p> <p><b>2.33.</b> Охарактеризовать роль воздухововлекающих добавок в бетоне.</p> <p><b>2.34.</b> Виды добавок - ускорителей твердения бетона. Побочное действие ускорителей твердения, содержащих хлористые соли.</p> <p><b>2.35.</b> Охарактеризовать принципы классификации минеральных добавок на инертные и активные.</p> <p><b>2.36.</b> Представить классификацию природных и техногенных кремнеземсодержащих добавок.</p> <p><b>2.37.</b> Способы повышения пуццолановой активности минеральных добавок.</p> <p><b>2.38.</b> Принципы применения минеральных добавок и их классификация по пуццолановой активности, происхождению и дисперсности.</p> <p><b>2.39.</b> Основные свойства минеральных добавок</p> <p><b>2.40.</b> Основные различия между минеральными добавками и активными минеральными добавками.</p> <p><b>2.41.</b> Представить сравнительный анализ влияния гидрофилизирующих и гидрофобизирующих ПАВ на цементные материалы.</p> <p><b>2.42.</b> Охарактеризовать добавки для повышения коррозионной стойкости цементных материалаов.</p> <p><b>2.43.</b> Представить сравнительный анализ механизма адсорбции пластифицирующих и воздухововлекающих добавок.</p> <p><b>2.44.</b> Виды противоморозных добавок и особенности их влияния на свойства бетонов. Виды газообразующих добавок и механизм их влияния на бетоны.</p> <p><b>2.45.</b> Виды добавок для замедления</p>	
--	--	--	--

		<p>схватывания и особенности их влияния на бетон.</p> <p><b>2.46.</b> Виды добавок для гидрофобизации бетона и особенности их влияния на свойства бетон.</p> <p><b>2.47.</b> Классификация комплексных полифункциональных добавок.</p> <p><b>2.48.</b> Объяснить механизм воздействия комплексных добавок I группы на бетон.</p> <p><b>2.49.</b> Объяснить механизм воздействия комплексных добавок II группы на бетон.</p> <p><b>2.50.</b> Объяснить механизм воздействия комплексных добавок III группы на бетон.</p> <p><b>2.51.</b> Объяснить механизм воздействия комплексных добавок IV группы на бетон.</p> <p><b>2.52.</b> Объяснить механизм воздействия комплексных добавок V группы на бетон.</p> <p><b>2.53.</b> Роль минеральных добавок для регулирования свойств бетонной смеси и затвердевшего бетона.</p> <p><b>2.54.</b> Виды добавок для приготовления литых и высокоподвижных бетонных смесей.</p> <p><b>2.55.</b> Виды добавок для снижения жесткости и увеличения подвижности.</p> <p><b>2.56.</b> Виды добавок для повышения однородности и связности бетонной смеси.</p> <p><b>2.57.</b> Виды добавок для повышения стойкости бетона при воздействии солей.</p> <p><b>2.58.</b> Виды добавок для повышения водонепроницаемости бетона.</p> <p><b>2.59.</b> Виды добавок для повышения защитного действия по отношению к стальной арматуре.</p> <p><b>2.60.</b> Виды тонкодисперсных наполнителей в строительных растворах и сухих строительных смесях, их назначение.</p> <p><b>2.61.</b> Виды добавок – пластификаторов в строительные растворы и сухие строительные смеси.</p> <p><b>2.62.</b> Виды добавок в строительные растворы для зимних работ.</p> <p><b>2.63.</b> Виды добавок для повышения водостойкости изделий с использованием сухих строительных смесей с гипсовыми вяжущими.</p> <p><b>2.64.</b> Виды добавок, препятствующих биохимической коррозии цементных материалов.</p>	
--	--	---	--

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать:</b> (ОПК-1) -методологию проведения экспериментальных исследований строительных материалов разного назначения с добавками;</p> <p>(ПК-8) -нормативную базу по оценке эффективности применения минеральных, химических и поверхностно-активных добавок в производстве строительных материалов;</p> <p><b>Уметь:</b> (ОПК-1) -использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;</p>	<p><b>отлично</b></p>	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, обнаружившему всесторонние систематические знания в области использования минеральных, химических и поверхностно-активных добавок для строительных материалах; подразумевает умение грамотно анализировать состав добавок и механизм их влияния на различных стадиях технологического процесса при решении профессиональных задач; освоившим рекомендованную основную литературу и знакомым с дополнительной литературой, усвоившим основные понятия дисциплины и понимающим их значение для приобретаемой профессии, а так же владеющим методами подбора состава исходных компонентов для изготовления керамических и цементных материалов при решении инженерных задач.</p>
<p>(ПК-8) - определять основные свойства керамических материалов, вяжущих веществ, строительных растворов и бетонов по стандартным методикам; - выбрать добавки с учетом процессов, протекающих в структуре гипсового и цементного камня, бетона и керамического черепка;</p> <p><b>Владеть:</b> (ОПК-1) -методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>(ПК-8) -научно-технической</p>	<p><b>хорошо</b></p>	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, допустившему в ответе не принципиальные неточности, но при этом обнаружившему систематические знания в области использования минеральных, химических и поверхностно-активных добавок для строительных материалов. Оценка «хорошо» выставляется студенту, освоившему рекомендованную основную литературу и знакомому с дополнительной литературой. Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний в рамках дисциплины Минеральные, химические и поверхностно-активные добавки для строительных материалов и способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.</p>

<p>информацией (отечественный и зарубежный опыт) по применению минеральных, химических и поверхностно-активных добавок в производстве строительных материалов; -методами оценки эффективности действия добавок на различных стадиях технологического процесса; - методами подбора составов керамических масс, бетонов и растворов с использованием минеральных, химических и поверхностно- активных добавок.</p>	<p><b>удовлетворительно</b></p>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему знания по дисциплине Минеральные, химические и поверхностно-активные добавки для строительных материалов в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, в целом справляющемся с выполнением заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, обладающим необходимыми знаниями, но допускаявшим ошибки при выполнении практических работ.</p>
	<p><b>не удовлетворительно</b></p>	<p>Оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему существенные пробелы в знаниях по дисциплине Минеральные, химические и поверхностно - активные добавки для строительных материалов, допустившему принципиальные ошибки в ходе выполнения практических работ. Как правило, оценка «не удовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по дисциплине Минеральные химические и поверхностно - активные добавки в строительных материалах.</p>

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Дисциплина «Минеральные, химические и поверхностно-активные добавки для строительных материалов» направлена на ознакомление с разными видами минеральных, химических и поверхностно-активных добавок для строительных материалов, особенностями их влияния на технологические свойства смеси и эксплуатационные характеристики готовой продукции; на получение теоретических знаний при изучении механизма действия добавок на разных стадиях технологического процесса и практических навыков при оценке эффективности действия добавок в соответствии с требованиями нормативных документов.

Изучение дисциплины «Минеральные, химические и поверхностно-активные добавки для строительных материалов» предусматривает:

- лекции;
- практические занятия;
- лабораторные работы;
- курсовую работу;
- экзамен.

В ходе освоенного раздела 1 «Общие сведения о влиянии минеральных, химических и поверхностно-активных добавок на свойства строительных материалов» обучающиеся должны расширить представления о возможностях управления структурой и свойствами строительных материалов и конструкций нового поколения за счет использования добавок широкого спектра действия, в том числе комплексных.

В ходе освоения раздела 2 «Минеральные, химические и поверхностно-активные добавки для строительных материалов», обучающиеся должны освоить современные технологии строительных материалов с различными химическими и поверхностно-активными добавками (модификаторами структуры и свойств); уметь анализировать состав и свойства разных добавок, овладеть основами технологии приготовления и дозирования добавок и методами оценки их эффективности в соответствии с требованиями ГОСТ.

Необходимо овладеть навыками анализа механизма действия добавок на технологические свойства смеси и эксплуатационные свойства готовой продукции.

Ключевыми понятиями являются: добавки, керамические материалы, вяжущие материалы (гипсовые, известосодержащие, цементные) бетоны, строительные растворы, модификаторы структуры и свойств, технология, механизм влияния.

При подготовке к экзамену следует обратить внимание на классификацию добавок по технологическому эффекту, особенности влияния разных групп добавок на свойства строительных материалов.

В процессе проведения практических занятий и лабораторных работ происходит закрепление знаний, формирование умений по оценке эффективности действия добавки в соответствии с требованиями нормативной документации.

Самостоятельную работу необходимо начинать с освоения классификации добавок по различным признакам. Особого внимания заслуживает анализ механизма действия добавок на физико-механические процессы вязко-пластичных сырьевых масс (смесей), а также при структурообразовании керамических и цементных материалов

При консультировании с преподавателем необходимо устранить все затруднения, возникшие при изучении дисциплины.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций, практических занятий и лабораторных работ) в сочетании с внеаудиторной работой.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Минеральные, химические и поверхностно-активные добавки для**  
**строительных материалов**

**1. Цель и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины является:

- изучение характеристик минеральных, химических и поверхностно-активных добавок и их влияния на эксплуатационные свойства строительных материалов;
- изучение механизма и кинетики процессов, протекающих под воздействием **минеральных**, химических и поверхностно-активных добавок в строительных материалах на разных стадиях их изготовления.

Задачи дисциплины включают:

- ознакомить с основными характеристиками минеральных, химических и поверхностно-активных добавок;
- дать представление о механизме и кинетике процессов, протекающих при использовании минеральных, химических и поверхностно-активных добавок;
- сформировать практические навыки оценки качества минеральных, химических и поверхностно-активных добавок в соответствии с требованиями нормативной документации;
- сформировать навыки грамотного и обоснованного выбора добавок для строительных материалов.

**2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебной работы, включая самостоятельную работу: Лк-17 час., ЛР-17час., ПЗ-17час., СР-57час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетных единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 - Общие сведения о влиянии минеральных, химических и поверхностно-активных добавок на свойства строительных материалов.
- 2 - Минеральные, химические и поверхностно-активные добавки для строительных материалов.

**3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

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.

**4. Вид промежуточной аттестации: курсовая работа, экзамен**

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

---

---

---

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

---

---

---

**Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,**  
*(разработчик)*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
*(подпись)* *(Ф.И.О.)*





			<b>2.6. Добавки для строительных растворов и сухих строительных смесей</b>	Вопросы для собеседования, защита результатов выполнения ЛР №3.
--	--	--	--	---

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать:</b> (ОПК-1) -методологию проведения экспериментальных исследований строительных материалов разного назначения с добавками;</p> <p>(ПК-8) -нормативную базу по оценке эффективности применения минеральных, химических и поверхностно-активных добавок в производстве строительных материалов;</p> <p><b>Уметь:</b> (ОПК-1) -использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;</p>	<p><b>зачтено</b></p>	<p>Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, обнаружившему знания и практические навыки по теме практических и лабораторных работ в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, в целом справляющемуся с выполнением заданий практических работ.</p>
<p>(ПК-8) - определять основные свойства керамических материалов, вяжущих веществ, строительных растворов и бетонов по стандартным методикам; - выбрать добавки с учетом процессов, протекающих в структуре гипсового и цементного камня, бетона и керамического черепка;</p> <p><b>Владеть:</b> (ОПК-1) -методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>(ПК-8) -научно-технической информацией (отечественный и зарубежный опыт) по применению минеральных, химических и поверхностно-активных добавок в производстве строительных материалах; -методами оценки эффективности действия добавок на различных стадиях технологического процесса; - методами подбора составов керамических масс, бетонов и растворов с использованием минеральных, химических и поверхностно-активных добавок.</p>		<p><b>не зачтено</b></p>

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство от «12» марта 2015 г. № 201

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «13» июля 2015 г. № 475

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» июня 2016 г. № 429

**Программу составили:**

Макарова И.А. доцент кафедры СМиТ, к.т.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СМиТ от «29» ноября 2018 г., протокол № 5

И.о. заведующего кафедрой СМиТ \_\_\_\_\_ Белых С.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой СМиТ \_\_\_\_\_ Белых С.А.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

Рабочая программа одобрена методической комиссией инженерно-строительного факультета от «20» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета \_\_\_\_\_ Перетолчина Л.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Нежевец Г.П.

Регистрационный № \_\_\_\_\_