

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова

« 21 » декабря 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НАНОТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ

ФТД.В.01

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

08.06.01 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

05.23.05 СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	3
1.1 Цель дисциплины	3
1.2 Задачи дисциплины.....	3
1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	3
1.4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины	3
2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	4
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения	
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы	5
3.2 Содержание лекционных занятий.....	5
3.3 Лабораторные работы.....	5
3.4 Практические занятия, семинары.....	5
3.5 Контрольные мероприятия	5
4. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	7
6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	7
7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	8
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	8
9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	10
Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	11
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	14
Приложение 4. Содержание дисциплины для заочной формы обучения	15

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является: приобретение и углубление знаний об использовании нанотехнологии и наноматериалов при производстве композиционных строительных материалов.

1.2. Задачи дисциплины

Задачей дисциплины является: целесообразность применения наноструктурированных материалов различного назначения.

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Нанотехнологии в строительных материалах относится к Блоку ФТД. Факультативы, дисциплина по выбору вариативной части (ФТД.В.01).

Дисциплина Нанотехнологии в строительных материалах базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: Методология подготовки и представления диссертационной работы с учетом действующих нормативных документов, Ресурсосберегающие технологии строительных материалов на основе минеральных вяжущих.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Нанотехнологии в строительных материалах представляет основу для изучения дисциплины: Строительные материалы и изделия.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации Исследователь. Преподаватель-исследователь.

1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1	Способность создавать строительные материалы с заданными свойствами и технологии их получения	знать: – различные виды наноматериалов при производстве композиционных строительных материалов; уметь: – правильно выбирать технологические схемы изготовления наноматериалов; владеть: – технологическими приемами изготовления наноматериалов для производства композиционных строительных материалов;
ПК-3	Владение методами прогнозирования и оценки свойств строительных материалов и управления этими свойствами	знать: – методы получения наноструктурированных материалов; уметь: – применять методы получения наноструктурированных материалов различного назначения при производстве строительных материалов; владеть: – навыками управления свойств наноструктурированных материалов.

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Семинары Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	3	5	72	34	17	-	17	38	-	Зачет
Заочная	3	-	72	10	4	-	6	62	-	Зачет
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	в т.ч. в инновационной форме, час.	Распределение по семестрам, час
			5
1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	34	-	34
Лекции (Лк)	17	-	17
Практические занятия (ПЗ)	17	-	-
Самостоятельная работа (СР) (всего)	38	-	38
Подготовка к практическим занятиям	34	-	34
Подготовка к зачету	4	-	4
Вид промежуточной аттестации (зачет)	+	-	+
Общая трудоемкость дисциплины час.	72	-	72
зач. ед.	2	-	2

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы; часы			
		Лекции	Практические занятия (семинары)	СР	Всего часов
1.	Общие сведения о нанотехнологии в строительных материалах.	9	9	18	36
2.	Особенности и свойства применения строительных материалов с учетом нанотехнологий.	8	8	20	36
ИТОГО		17	17	38	72

3.2. Содержание лекционных занятий

Номер, наименование разделов дисциплины	Наименование тем (разделов)	Объем в часах	Вид занятия в инновационной форме
1. Общие сведения о нанотехнологии в строительных материалах.	1.1. Понятия, термины, определения.	1	-
	1.2. Современные представления о наноматериалах.	4	-
	1.3. Область применения наноматериалов.	4	-
2. Особенности и свойства применения строительных материалов с учетом нанотехнологий.	2.1. Технология получения ультрадисперсных порошков.	4	-
	2.2. Спекание как метод получения новых материалов.	4	-
ИТОГО		17	-

3.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

3.4. Практические занятия, семинары

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование тем практических занятий (семинаров)	Объем в часах	Вид занятия в инновационной форме
1	1	Сравнительный анализ наноматериалов.	9	-
2	2	Методы получения наноструктурированных материалов.	8	-
ИТОГО			17	-

3.5. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено.

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

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>		<i>Σ комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебной работы</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ПК</i>					
			<i>1</i>	<i>3</i>				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	
1. Общие сведения о нанотехнологии в строительных материалах.		36	+	+	2	18	Лк, СР, ПЗ	зачет
2. Особенности и свойства применения строительных материалов с учетом нанотехнологий.		36	+	+	2	18	Лк, СР, ПЗ	зачет
<i>всего часов</i>		72	36	36	2	36		

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

1. Косых, А. В. Материаловедение. Современные строительные и отделочные материалы : учебно-методическое пособие / А. В. Косых, Е. Н. Куванова. - Братск : БрГУ, 2009. - 116 с. <http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Косых%20А.В.Материаловедение.Современные%20строительные%20и%20отделочные%20материалы.2009.pdf>.
2. Макарова, И. А. Искусственные и природные строительные материалы и изделия : учебное пособие / И. А. Макарова, Н. А. Лохова, А. В. Косых. - 3-е изд., испр. и доп. - Братск : БрГУ, 2012. - 194 с. <http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Макарова%20И.А.Искусственные%20и%20природные%20строительные%20материалы%20и%20изделия.Учеб.пособие.2012.pdf>.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ (сквозная нумерация)	<i>Наименование издания</i> (автор, заглавие, выходные данные)	<i>Вид занятия</i> (Лк, ЛР, ПЗ, СР...)	<i>Кол-во экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность</i> (экземпляр на 1 обучающегося)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Никифорова, Э.М. Физикохимия керамических, композиционных и наноматериалов : учебное пособие / Э.М. Никифорова, Р.Г. Еромасов, А.Ф. Шиманский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2016. - 156 с. : ил., табл., схем. - Библиогр.: с. 152 - ISBN 978-5-7638-3577-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497379	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1
2.	Иванов, Н.Б. Основы технологии новых материалов : учебное пособие / Н.Б. Иванов ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 155 с. : табл., граф., ил., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1682-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428026	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1
Дополнительная литература				
3.	Елисеев, А.А. Функциональные наноматериалы : учебное пособие / А.А. Елисеев, А.В. Лукашин. - Москва : Физматлит, 2010. - 454 с. - ISBN 978-5-9221-1120-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68876	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1

7. 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=.
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/>.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

С целью успешного изучения теоретического курса дисциплины обучающийся должен придерживаться следующих методических рекомендаций:

- углубленно прорабатывать все вопросы, прослушанные на лекциях, самостоятельно, используя основную и дополнительную литературу; изучить работы ученых России, зарубежных стран, кафедры СМиТ БрГУ, региона. При изучении курса рекомендуется составить библиографический список публикаций работ;
- при подготовке к практическим занятиям необходимо заранее изучить теоретический материал, лекции и, учитывая рекомендации преподавателя, составить краткий конспект по вопросу, выносимому на практическое обсуждение;
- при самостоятельной работе изучить теоретический курс.

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

1. ОС Windows 7 Professiona;
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.
4. Информационно-правовая система «Кодекс».

**10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия (Лк, ПЗ, КР, СР)</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ</i>
1	2	3	4
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№№1-4
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 №№ 1-2
СР	Читальный зал №1	Учебная мебель Оборудование 10-ПК i5-2500/H67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

НАНОТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: приобретение и углубление знаний об использовании нанотехнологии и наноматериалов при производстве композиционных строительных материалов.

Задачей дисциплины является: целесообразность применения наноструктурированных материалов различного назначения.

2. Структура дисциплины

2.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часов, 2 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Общие сведения о нанотехнологии в строительных материалах.
- 2 – Особенности и свойства применения строительных материалов с учетом нанотехнологий

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность создавать строительные материалы с заданными свойствами и технологии их получения - ПК-1;
- владение методами прогнозирования и оценки свойств строительных материалов и управления этими свойствами - ПК-3.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-1	Способность создавать строительные материалы с заданными свойствами и технологии их получения	1. Общие сведения о нанотехнологии в строительных материалах.	1.1. Понятия, термины, определения. 1.2. Современные представления о наноматериалах. 1.3. Область применения наноматериалов.	Вопросы к зачету 1-5
		2. Особенности и свойства применения строительных материалов с учетом нанотехнологий.	2.1. Технология получения ультрадисперсных порошков. 2.2. Спекание как метод получения новых материалов.	
ПК-3	Владение методами прогнозирования и оценки свойств строительных материалов и управления этими свойствами	1. Общие сведения о нанотехнологии в строительных материалах.	1.1. Понятия, термины, определения. 1.2. Современные представления о наноматериалах. 1.3. Область применения наноматериалов.	Вопросы к зачету 6-10
		2. Особенности и свойства применения строительных материалов с учетом нанотехнологий.	2.1. Технология получения ультрадисперсных порошков. 2.2. Спекание как метод получения новых материалов.	

2. Промежуточная аттестация

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ПК-1	Способность создавать строительные материалы с заданными свойствами и технологии их получения	1. С какого открытия началась нанотехнология как наука.	1. Общие сведения о нанотехнологии в строительных материалах.
			2. Что представляют собой нанокompозиты.	
			3. Назовите область применения наноматериалов.	
			4. С помощью каких характерных размеров можно описать физико-механические свойства наноматериалов.	2. Особенности и свойства применения строительных материалов с учетом нанотехнологий.
			5. Назовите особенности технологии получения наноструктурированных материалов.	
2.	ПК-3	Владение методами прогнозирования и оценки свойств строительных материалов и управления этими свойствами	6. Что понимают под нанотехнологией.	1. Общие сведения о нанотехнологии в строительных материалах.
			7. Назовите виды наноматериалов.	
			8. Назовите особенности применения наноматериалов в производстве композиционных строительных материалов.	
			9. Перечислите основные методы исследования наноструктурированных материалов.	2. Особенности и свойства применения строительных материалов с учетом нанотехнологий.
			10. Особенности управления свойств наноструктурированных материалов.	

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><i>Знать</i> (ПК-1): – различные виды наноматериалов при производстве композиционных строительных материалов;</p> <p>(ПК-3): - методы получения наноструктурированных материалов;</p> <p><i>Уметь</i> (ПК-1): - правильно выбирать технологические схемы изготовления наноматериалов;</p> <p>(ПК-3): – применять методы получения наноструктурированных материалов различного назначения при производстве строительных материалов;</p> <p><i>Владеть</i> (ПК-1): - технологическими приемами изготовления наноматериалов для производства композиционных строительных материалов;</p> <p>(ПК-3): – навыками управления свойств наноструктурированных материалов.</p>	<p>зачтено</p>	<p>Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает значительную часть программного материала, не допускает существенных ошибок в его изложении; умеет применять методы получения наноструктурированных материалов и выбирать технологические схемы; владеет приемами и навыками управления свойств наноматериалов.</p>
	<p>не зачтено</p>	<p>Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в его изложении.</p>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Фонд оценочных средств по дисциплине «Нанотехнологии в строительных материалах» находится на выпускающей кафедре «Строительное материаловедение и технологии».

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 2019 – 2020 учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

Дополнений нет

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Изменений нет

Рабочая программа соответствует учебному плану очной формы обучения от 03.06.2019 №366
и заочной формы обучения от 03.06.2019 №366

Протокол заседания базовой кафедры №1 от «04» сентября 2019 г.

Заведующий базовой кафедрой СМиТ _____

С.А. Белых

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

Содержание дисциплины для заочной формы обучения

2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Семинары	Практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Заочная	3	-	72	10	4	-	6	62	-	Зачет

2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	в т.ч. в инновационной форме, час.	Распределение по семестрам, час
			3
Аудиторные занятия (всего)	10	-	10
Лекции (Лк)	4	-	4
Практические занятия (ПЗ)	6	-	6
Самостоятельная работа (СР) (всего)	62	-	62
Подготовка к практическим занятиям	40	-	40
Подготовка к зачету	22	-	22
Вид промежуточной аттестации зачет	зачет	-	зачет
Общая трудоемкость дисциплины час.	72	-	72
зач. ед.	2	-	2

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы; часы			
		Лекции	Практические занятия	СР*	Всего часов
1.	Общие сведения о нанотехнологии в строительных материалах.	2	3	31	36
2.	Особенности и свойства применения строительных материалов с учетом нанотехнологий.	2	3	31	36
ИТОГО		4	6	62	72

3.2. Содержание лекционных занятий

<i>Номер, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Наименование тем (разделов)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновационной форме</i>
1. Общие сведения о нанотехнологии в строительных материалах.	1.1. Понятия, термины, определения.	0,5	-
	1.2. Современные представления о наноматериалах.	0,5	-
	1.3. Область применения наноматериалов.	1	-
2. Особенности и свойства применения строительных материалов с учетом нанотехнологий.	2.1. Технология получения ультрадисперсных порошков.	1	-
	2.2. Спекание как метод получения новых материалов.	1	-
ИТОГО		4	-

3.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

3.4. Практические занятия, семинары

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий (семинаров)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновационной форме</i>
1	1	Сравнительный анализ наноматериалов.	3	-
2	2	Методы получения наноструктурированных материалов.	3	-
ИТОГО			6	-

3.5. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

***Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 2020 – 2021 учебный год***

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

Дополнений нет

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Изменений нет

Рабочая программа соответствует учебному плану очной формы обучения от 03 марта 2020г. №118
и заочной формы обучения от 03 марта 2020г. №118

Протокол заседания базовой кафедры СМиТ №2 от «25» сентября 2020 г.

Заведующий базовой кафедрой СМиТ




С.А. Белых

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства от «30» июля 2014 г. №873 и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «3» декабря 2018 г. №687.

Программу составила:

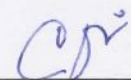
Н.А. Свергунова, кандидат технических наук, доцент



Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СМиТ

от «21» декабря 2018 г., протокол № 6


Заведующий кафедрой СМиТ



С.А. Бельх

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
Управления аспирантуры и докторантуры



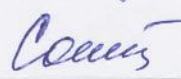
Е.В. Нестер

Руководитель направления подготовки



С.А. Бельх

Директор библиотеки



Т.Ф. Сотник

Начальник
учебно-методического управления



Г.П. Нежевец

Регистрационный № 166