


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

«Брянский государственный инженерно-технологический университет»

Кафедра «Производство строительных конструкций»

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительного
института
 Г.Н. Соболева
«13» декабря 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Регулирование свойств строительных материалов добавками
(4 зачетные единицы)

Направление подготовки – 08.06.01 Техника и технологии строительства

Направленность – «Строительные материалы и изделия»

Форма обучения – очная, заочная

Квалификация выпускника – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Выпускающая кафедра – «Производство строительных конструкций»

Брянск – 2018

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 30 июля 2014 г. № 873 и учебным планом на 2017-2018 учебный год с изменениями и дополнениями от 29 ноября 2018 г.

Рецензент: д-р техн. наук, проф.,
зав. кафедрой строительного производства



В.В. Плотников

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
производства строительных конструкций

«11» декабря 2018 г., протокол № 5

Зав. кафедрой, д-р техн. наук, проф.



Н.П. Лукутцова

Рекомендовано УМК
строительного института

Протокол № 6 от «13» декабря 2018 г.

Председатель УМК,
канд. техн. наук, доц.



Т.И. Левкович

Рабочую программу разработал:
д-р техн. наук, проф.



Н.П. Лукутцова

Рабочая программа актуальна на _____ уч. год

(рассмотрена на заседании кафедры производства строительных конструкций

« » _____ 20 г., протокол №)

Зав. кафедрой производства
строительных конструкций

Н.П. Лукутцова

1 Цель и задачи дисциплины

Регулирование свойств строительных материалов добавками – дисциплина, изучение которой дает целостное представление о неорганических и органических веществах естественного и искусственного происхождения (добавках), применяемых в качестве модификаторов свойств строительных материалов.

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний классификации и критериев технологической и технической эффективности действия добавок на строительные материалы, а также технических требований, методов испытаний, правил транспортирования, приемки и хранения, требований безопасности и охраны окружающей среды при работе с добавками.

Задачи дисциплины:

- сформировать знания физико-химической сущности явлений, происходящих в строительных материалах при воздействии на них различных видов добавок; научных принципов организации и совершенствования технологических процессов производства строительных материалов с добавками; закономерностей регулирования и современных методов исследования структуры и свойств строительных материалов с добавками;

- сформировать умения анализировать и оценивать современные научные достижения в области регулирования свойств строительных материалов добавками; генерировать новые идеи при решении научно-практических задач; использовать знания технологии производства строительных материалов с добавками в строительстве; владения методами исследований строительных материалов с добавками.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции:

Общепрофессиональные компетенции

ОПК-1 – владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства.

В результате освоения компетенции **ОПК-1** обучающийся должен:

Знать: принципы и способы организации теоретических и экспериментальных исследований при регулировании свойств строительных материалов добавками для строительства зданий и сооружений различного назначения.

Уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования свойств строительных материалов с модифицирующими добавками.

Владеть: современной методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства зданий и сооружений с использованием модифицированных строительных материалов.

ОПК-6 – способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства.

В результате освоения компетенции **ОПК-6** обучающийся должен:

Знать: современные научные методы исследования строительных материалов с добавками – методы планирования эксперимента и экстремального моделирования, рентгенографические, термические, электронно-микроскопические, порометрические и другие методы анализа структуры и свойств модифицированных материалов.

Уметь: применять научные методы исследования строительных материалов с добавками в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства зданий и сооружений различного назначения.

Владеть: способностью к разработке новых методов исследования и их применению при регулировании свойств строительных материалов добавками, в том числе нанодисперсными модификаторами.

Профессиональные компетенции

ПК-3 – способность применять математические (компьютерные) модели для обработки теоретических и экспериментальных исследований в области строительного материаловедения.

В результате освоения компетенции **ПК-3** обучающийся должен:

Знать: методы математического (компьютерного) моделирования состава и прогнозирования свойств строительных материалов с модифицирующими добавками разных видов и происхождения.

Уметь: обрабатывать результаты теоретических и экспериментальных исследований при регулировании свойств строительных материалов добавками методами и средствами математического (компьютерного) моделирования и статистики, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования.

Владеть: способностью применять математические (компьютерные) модели для обработки теоретических и экспериментальных исследований при модифицировании свойств строительных материалов добавками.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Регулирование свойств строительных материалов добавками» относится к вариативной части дисциплин Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки кадров высшей квалификации по направлению 08.06.01 Техника и технологии строительства, направленности «Строительные материалы и изделия».

Для изучения дисциплины «Регулирование свойств строительных материалов добавками» обучающийся должен освоить следующие дисциплины: иностранный язык (профессиональный устный и письменный перевод); историю и философию науки (современные философские проблемы технических наук; исторические этапы развития строительного материаловедения как фундаментальной науки); наноматериалы и нанотехнологии в производстве строительных материалов (общие сведения о нанотехнологии, нанотехнологическом производстве, наноразмерном свойстве и эффекте; идентификация наноматериалов: нанообъектов и наноструктурированных материалов; виды наноматериалов для модифицирования строительных материалов, изделий и конструкций; процессы и методы синтеза наноматериалов).

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4,0 зачетных единицы, 144 часа.

Вид учебных занятий	Трудоемкость, ч	
	очная 2 год обучения	заочная 3 год обучения
Лекции	8	4
Практические занятия	12	4
Лабораторные занятия	4	4
Итого аудиторных часов	24	12
Из них в интерактивной форме (всего/лек./пр./лаб.)	6/2/2/2	3/1/1/1
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Самостоятельная работа	120	132
Всего часов / з. ед.	144/4	144/4

3.1 Содержание дисциплины

3.1.1 Теоретические основы регулирования свойств вяжущих материалов минеральными, органическими и комплексными добавками

Виды и классификация минеральных, органических и комплексных добавок. Основы регулирования структуры и свойств воздушных вяжущих материалов минеральными, органическими и комплексными добавками. Основы регулирования структуры и свойств гидравлических вяжущих материалов минеральными, органическими и комплексными добавками.

3.1.2 Теоретические основы регулирования свойств вяжущих материалов наноструктурированными и нанодисперсными добавками

Виды и классификация наноструктурированных и нанодисперсных добавок. Основы регулирования структуры и свойств воздушных вяжущих материалов наноструктурированными и нанодисперсными добавками. Основы регулирования структуры и свойств гидравлических вяжущих материалов наноструктурированными и нанодисперсными добавками.

3.1.3 Теоретические основы регулирования свойств бетонов гидратационного твердения минеральными, органическими и комплексными добавками

Виды, свойства, область применения цементных и гипсовых бетонов гидратационного твердения. Основы регулирования структуры и свойств цементных бетонов минеральными, органическими и комплексными добавками. Основы регулирования структуры и свойств гипсовых бетонов минеральными, органическими и комплексными добавками.

3.1.4 Теоретические основы регулирования свойств бетонов гидратационного твердения наноструктурированными и нанодисперсными добавками

Основы регулирования структуры и свойств цементных бетонов наноструктурированными и нанодисперсными добавками. Основы регулирования структуры и свойств гипсовых бетонов наноструктурированными и нанодисперсными добавками.

3.2 Лекционные занятия, наименование тем, их содержание и объем в часах (очное обучение)

№ п/п	Раздел дисциплины, номер лекции, тема и основные вопросы, трудоемкость в часах	Форма лекционного занятия
1	<p>Раздел 3.1.1 Теоретические основы регулирования свойств вяжущих материалов минеральными, органическими и комплексными добавками</p> <p>Тема 1. Теоретические основы регулирования свойств воздушных и гидравлических вяжущих материалов минеральными, органическими и комплексными добавками</p> <p>Виды и классификация минеральных, органических и комплексных добавок. Основы регулирования структуры и свойств воздушных вяжущих материалов минеральными, органическими и комплексными добавками. Основы регулирования структуры и свойств гидравлических вяжущих материалов минеральными, органическими и комплексными добавками.</p> <p>Трудоемкость – 2 часа</p>	Информационная лекция
2	<p>Раздел 3.1.2 Теоретические основы регулирования свойств вяжущих материалов наноструктурированными и нанодисперсными добавками</p> <p>Тема 2. Теоретические основы регулирования свойств воздушных и гидравлических вяжущих материалов наноструктурированными и нанодисперсными добавками</p> <p>Виды и классификация наноструктурированных и нанодисперсных добавок. Основы регулирования структуры и свойств воздушных вяжущих материалов наноструктурированными и нанодисперсными добавками. Основы регулирования структуры и свойств гидравлических вяжущих материалов наноструктурированными и нанодисперсными добавками.</p> <p>Трудоемкость – 2 часа</p>	Лекция-визуализация с разбором конкретной ситуации
3	<p>Раздел 3.1.3 Теоретические основы регулирования свойств бетонов гидратационного твердения минеральными, органическими и комплексными добавками</p> <p>Тема 3. Теоретические основы регулирования свойств цементных и гипсовых бетонов минеральными, органическими и комплексными добавками</p> <p>Виды, свойства, область применения цементных и гипсовых бетонов гидратационного твердения. Основы регулирования структуры и свойств цементных бетонов минеральными, органическими и комплексными добавками. Основы регулирования структуры и свойств гипсовых бетонов минеральными, органическими и комплексными добавками.</p> <p>Трудоемкость – 2 часа</p>	Информационная лекция
4	<p>Раздел 3.1.4 Теоретические основы регулирования свойств бетонов гидратационного твердения наноструктурированными и нанодисперсными добавками</p> <p>Тема 4. Теоретические основы регулирования свойств цементных и гипсовых бетонов наноструктурированными и нанодисперсными добавками</p> <p>Основы регулирования структуры и свойств цементных бетонов наноструктурированными и нанодисперсными добавками. Основы регулирования структуры и свойств гипсовых бетонов наноструктурированными и нанодисперсными добавками.</p> <p>Трудоемкость – 2 часа</p>	Информационная лекция
	Всего: 8 часов, из них в интерактивной форме – 2 часа	

3.3 Практические занятия, их содержание и объем в часах (очное обучение)

Раздел дисциплины, номер, тема и рассматриваемые вопросы, трудоемкость в час	Форма проведения занятия	Средство оценивания результатов обучения
<p>Раздел 3.1.1 Теоретические основы регулирования свойств вяжущих материалов минеральными, органическими и комплексными добавками</p> <p>Тема 1. Литературно-патентный анализ способов регулирования структуры и свойств воздушных и гидравлических вяжущих материалов минеральными, органическими и комплексными добавками</p> <p>Регулирование структуры и свойств вяжущих материалов минеральными добавками. Регулирование структуры и свойств вяжущих материалов органическими добавками. Регулирование структуры и свойств вяжущих материалов комплексными добавками.</p> <p>Трудоемкость – 4 часа</p>	Индивидуальная работа	Контрольные вопросы к работе
<p>Раздел 3.1.2 Теоретические основы регулирования свойств вяжущих материалов наноструктурированными и нанодисперсными добавками</p> <p>Тема 2. Литературно-патентный анализ способов регулирования структуры и свойств воздушных и гидравлических вяжущих материалов наноструктурированными и нанодисперсными добавками</p> <p>Регулирование структуры и свойств вяжущих материалов наноструктурированными добавками. Регулирование структуры и свойств вяжущих материалов нанодисперсными добавками.</p> <p>Трудоемкость – 4 часа</p>	Индивидуальная работа	Контрольные вопросы к работе
<p>Раздел 3.1.3 Теоретические основы регулирования свойств бетонов гидратационного твердения минеральными, органическими и комплексными добавками</p> <p>Тема 3. Литературно-патентный анализ способов регулирования структуры и свойств цементных и гипсовых бетонов минеральными, органическими и комплексными добавками</p> <p>Регулирование структуры и свойств цементных и гипсовых бетонов минеральными добавками. Регулирование структуры и свойств цементных и гипсовых бетонов органическими добавками. Регулирование структуры и свойств цементных и гипсовых бетонов комплексными добавками.</p> <p>Трудоемкость – 2 часа</p>	Индивидуальная работа	Контрольные вопросы к работе
<p>Раздел 3.1.4 Теоретические основы регулирования свойств бетонов гидратационного твердения наноструктурированными и нанодисперсными добавками</p> <p>Тема 4. Литературно-патентный анализ способов регулирования структуры и свойств цементных и гипсовых бетонов наноструктурированными и нанодисперсными добавками</p> <p>Регулирование структуры и свойств цементных и гипсовых бетонов наноструктурированными добавками. Регулирование структуры и свойств цементных и гипсовых бетонов нанодисперсными добавками.</p> <p>Трудоемкость – 2 часа</p>	Индивидуальная работа с творческим заданием и обсуждением	Контрольные вопросы к работе
Всего: 12 часов, из них в интерактивной форме – 2 часа		

3.4 Лабораторные занятия, их содержание и объем в часах (очное обучение)

Раздел дисциплины, номер, тема и рассматриваемые вопросы, трудоемкость в час	Форма проведения занятия	Средство оценивания результатов обучения
<p>Раздел 3.1.4 Теоретические основы регулирования свойств бетонов гидратационного твердения наноструктурированными и нанодисперсными добавками</p> <p>Тема 1. Разработка комплексных нанодисперсных добавок для бетонов гидратационного твердения</p> <p>Разработка комплексных нанодисперсных добавок для бетонов гидратационного твердения способом ультразвукового диспергирования минерального наноструктурированного сырья в водных средах органических стабилизаторов.</p> <p>Трудоемкость – 2 часа</p>	Индивидуальная работа с творческим заданием и обсуждением	Контрольные вопросы к работе
<p>Раздел 3.1.4 Теоретические основы регулирования свойств бетонов гидратационного твердения наноструктурированными и нанодисперсными добавками</p> <p>Тема 2. Анализ эффективности комплексных нанодисперсных добавок для бетонов гидратационного твердения</p> <p>Исследование влияния разработанных комплексных нанодисперсных добавок для бетонов гидратационного твердения на консистенцию и схватывание цементного теста.</p> <p>Трудоемкость – 2 часа</p>	Индивидуальная работа	Контрольные вопросы к работе
Всего: 4 часа, из них в интерактивной форме – 2 часа		

На первом занятии семинарского типа осуществляется входной контроль знаний, определяемых преподавателем по дисциплинам, приведенным в разделе 2. На занятиях решаются типовые задачи, соответствующие теме занятия. Осваивая способы регулирования строительных материалов добавками, обучающиеся приобщаются к практическому решению ситуационных задач.

3.5 Самостоятельная работа обучающегося (очное обучение)

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость, час.	Вид СРС	Средство оценивания результатов обучения (КСР)
1	3.1.1-3.1.4	4	Проработка конспектов лекций	Собеседование
2	3.1.1-3.1.4	6	Подготовка к практическим занятиям	Собеседование
3	3.1.4	2	Подготовка к лабораторным занятиям	Собеседование
4	3.1.1-3.1.4	72	Изучение литературы и формирование конспекта	Конспект
5	3.1.1-3.1.4	36	Подготовка к экзамену	Экзамен
	ИТОГО:	120		

3.5.1 Реферат, контрольная работа

Не предусмотрены РПУД.

3.5.2 Домашние задания, типовые расчеты и т.п.

Не предусмотрены РПУД.

3.6 Лекционные занятия, наименование тем, их содержание и объем в часах (заочное обучение)

№ п/п	Раздел дисциплины, номер лекции, тема и основные вопросы, трудоемкость в часах	Форма лекционного занятия
1	<p>Раздел 3.1.1 Теоретические основы регулирования свойств вяжущих материалов минеральными, органическими и комплексными добавками</p> <p>Тема 1. Теоретические основы регулирования свойств воздушных и гидравлических вяжущих материалов минеральными, органическими и комплексными добавками</p> <p>Виды и классификация минеральных, органических и комплексных добавок. Основы регулирования структуры и свойств воздушных вяжущих материалов минеральными, органическими и комплексными добавками. Основы регулирования структуры и свойств гидравлических вяжущих материалов минеральными, органическими и комплексными добавками.</p> <p>Трудоемкость – 2 часа</p>	Информационная лекция
2	<p>Раздел 3.1.2 Теоретические основы регулирования свойств вяжущих материалов наноструктурированными и нанодисперсными добавками</p> <p>Тема 2. Теоретические основы регулирования свойств воздушных и гидравлических вяжущих материалов наноструктурированными и нанодисперсными добавками</p> <p>Виды и классификация наноструктурированных и нанодисперсных добавок. Основы регулирования структуры и свойств воздушных вяжущих материалов нано-структурированными и нанодисперсными добавками. Основы регулирования структуры и свойств гидравлических вяжущих материалов наноструктурированными и нанодисперсными добавками.</p> <p>Трудоемкость – 2 часа</p>	<p>Информационная лекция (1 час)</p> <p>Лекция-визуализация с разбором конкретной ситуации (1 час)</p>
Всего: 4 часа, из них в интерактивной форме – 1 час		

3.7 Практические занятия, их содержание и объем в часах (заочное обучение)

Раздел дисциплины, номер, тема и рассматриваемые вопросы, трудоемкость в час	Форма проведения занятия	Средство оценивания результатов обучения
<p>Раздел 3.1.1 Теоретические основы регулирования свойств вяжущих материалов минеральными, органическими и комплексными добавками</p> <p>Тема 1. Литературно-патентный анализ способов регулирования структуры и свойств воздушных и гидравлических вяжущих материалов минеральными, органическими и комплексными добавками</p> <p>Регулирование структуры и свойств вяжущих материалов минеральными добавками. Регулирование структуры и свойств вяжущих материалов органическими добавками. Регулирование структуры и свойств вяжущих материалов комплексными добавками.</p> <p>Трудоемкость – 2 часа</p>	Индивидуальная работа	Контрольные вопросы к работе
<p>Раздел 3.1.2 Теоретические основы регулирования свойств вяжущих материалов наноструктурированными и нанодисперсными добавками</p> <p>Тема 2. Литературно-патентный анализ способов регулирования структуры и свойств воздушных и гидравлических вяжущих материалов наноструктуриро-</p>	Индивидуальная работа (1 час)	Контрольные вопросы к работе

ванными и нанодисперсными добавками Регулирование структуры и свойств вяжущих материалов наноструктурированными добавками. Регулирование структуры и свойств вяжущих материалов нанодисперсными добавками. Трудоемкость – 2 часа	Индивидуальная работа с творческим заданием и обсуждением (1 час)	
Всего: 4 часа, из них в интерактивной форме – 1 час		

3.8 Лабораторные занятия, их содержание и объем в часах (заочное обучение)

Раздел дисциплины, номер, тема и рассматриваемые вопросы, трудоемкость в час	Форма проведения занятия	Средство оценивания результатов обучения
Раздел 3.1.4 Теоретические основы регулирования свойств бетонов гидратационного твердения наноструктурированными и нанодисперсными добавками Тема 1. Разработка комплексных нанодисперсных добавок для бетонов гидратационного твердения Разработка комплексных нанодисперсных добавок для бетонов гидратационного твердения способом ультразвукового диспергирования минерального наноструктурированного сырья в водных средах органических стабилизаторов. Трудоемкость – 2 часа	Индивидуальная работа (1 час) Индивидуальная работа с творческим заданием и обсуждением (1 час)	Контрольные вопросы к работе
Раздел 3.1.4 Теоретические основы регулирования свойств бетонов гидратационного твердения наноструктурированными и нанодисперсными добавками Тема 2. Анализ эффективности комплексных нанодисперсных добавок для бетонов гидратационного твердения Исследование влияния разработанных комплексных нанодисперсных добавок для бетонов гидратационного твердения на консистенцию и схватывание цементного теста. Трудоемкость – 2 часа	Индивидуальная работа	Контрольные вопросы к работе
Всего: 4 часа, из них в интерактивной форме – 1 час		

3.8 Самостоятельная работа обучающегося (заочное обучение)

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость, час.	Вид СРС	Средство оценивания результатов обучения (КСР)
1	3.1.1, 3.1.2	2	Проработка конспектов лекций	Собеседование
2	3.1.1-3.1.4	2	Подготовка к практическим занятиям	Собеседование
3	3.1.4	2	Подготовка к лабораторным занятиям	Собеседование
4	3.1.1-3.1.4	90	Изучение литературы и формирование конспекта	Конспект
5	3.1.1-3.1.4	36	Подготовка к экзамену	Экзамен
	ИТОГО:	132		

3.8.1 Реферат, контрольная работа

Контрольная работа. Задания контрольных работ для обучающихся по заочной форме обучения приведены в фондах оценочных средств УМК данной дисциплины.

3.8.2 Домашние задания, типовые расчеты и т.п.

Не предусмотрены РПУД.

4 Формы контроля освоения дисциплины

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки учебной деятельности обучающихся БГИТУ, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «БГИТУ».

Текущий контроль усвоения материала обучающимися производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические и лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- устный опрос;
- выполнение практических и лабораторных работ;
- защита практических и лабораторных работ;
- письменный опрос;
- отдельно оцениваются личностные качества обучающегося (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа на занятиях, своевременная сдача отчетов к практическим и лабораторным работам.

Основанием для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине служит выполнение всех заданий, предусмотренных рабочей программой.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена.

5 Оценочные средства контроля успеваемости

Фонды оценочных средств, позволяющие осуществить контроль уровня формирования компетенций по дисциплине «Регулирование свойств строительных материалов добавками», прилагаются к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

5.1 Материалы входного контроля:

5.1.1 вопросы входного контроля.

5.2 Материалы для проведения текущего контроля:

5.2.1 вопросы к защите практических работ;

5.2.2 вопросы к защите лабораторных работ;

5.2.3 задания контрольных работ для обучающихся по заочной форме обучения.

5.3 Материалы для проведения промежуточной аттестации:

5.3.1 вопросы к экзамену.

5.4 Материалы для проверки остаточных знаний:

5.4.1 вопросы для проверки остаточных знаний.

Фонды оценочных средств размещены в УМК дисциплины «Регулирование свойств строительных материалов добавками».

Формы контроля приобретения обучающимися компетенций представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Этапы и формы контроля формирования компетенций в рамках дисциплины*

Код компетенции	Содержание компетенции	Раздел содержания дисциплины (из п. 3.1), в котором формируется компетенция	Оценочные средства	Форма контроля
ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	3.1.1-3.1.4	5.1.1	Письменный опрос
		3.1.1-3.1.4	5.2.1	Выполнение и защита практических работ
		3.1.4	5.2.2	Выполнение и защита лабораторных работ
		3.1.1-3.1.4	5.2.3	Выполнение и защита контрольной работы
ОПК-6	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской дея-	3.1.1-3.1.4	5.1.1	Письменный опрос
		3.1.1-3.1.4	5.2.1	Выполнение и защита практических работ

	тельности в области строительства	3.1.4	5.2.2	Выполнение и защита лабораторных работ
		3.1.1-3.1.4	5.2.3	Выполнение и защита контрольной работы
ПК-3	способность применять математические (компьютерные) модели для обработки теоретических и экспериментальных исследований в области строительного материаловедения	3.1.1-3.1.4	5.2.1	Выполнение и защита практических работ
		3.1.4	5.2.2	Выполнение и защита лабораторных работ
		3.1.1-3.1.4	5.2.3	Выполнение и защита контрольной работы
		3.1.1-3.1.4	5.3.1	Письменный опрос
		3.1.1-3.1.4	5.4.1	Письменный опрос

*Этапы формирования компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы отражены в соответствующей матрице компетенции

Таблица 5.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах формирования в рамках дисциплины*

Код компетенции	Планируемые результаты обучения** (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания				
		1	2	3	4	5
ОПК-1	Показатели на уровне знаний: принципов и способов организации теоретических и экспериментальных исследований при регулировании свойств строительных материалов добавками для строительства зданий и сооружений различного назначения	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные и систематические знания
	Показатели на уровне умений: проводить теоретические и экспериментальные исследования свойств строительных материалов с модифицирующими добавками	Отсутствие умений	Частично освоенное умение	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Успешное и систематическое умение
	Показатели на уровне владений: современной методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства зданий и сооружений	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков	Успешное и систематическое применение навыков

	с использованием модифицированных строительных материалов					
ОПК-6	Показатели на уровне знаний: современных научных методов исследования строительных материалов с добавками – методов планирования эксперимента и экстремального моделирования, рентгенографических, термических, электронно-микроскопических, порометрических и других методов анализа структуры и свойств модифицированных материалов	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные и систематические знания
	Показатели на уровне умений: применять научные методы исследования строительных материалов с добавками в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства зданий и сооружений различного назначения	Отсутствие умений	Частично освоенное умение	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Успешное и систематическое умение

	Показатели на уровне владений: способностью к разработке новых методов исследования и их применению при регулировании свойств строительных материалов добавками, в том числе нанодисперсными модификаторами	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков	Успешное и систематическое применение навыков
ПК-3	Показатели на уровне знаний: методов математического (компьютерного) моделирования состава и прогнозирования свойств строительных материалов с модифицирующими добавками разных видов и происхождения	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные и систематические знания
	Показатели на уровне умений: обрабатывать результаты теоретических и экспериментальных исследований при регулировании свойств строительных материалов добавками методами и средствами математического (компьютерного) моделирования и статистики, в том числе с использованием универсальных и специализиро-	Отсутствие умений	Частично освоенное умение	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Успешное и систематическое умение

	ванных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования					
	Показатели на уровне владений: способностью применять математические (компьютерные) модели для обработки теоретических и экспериментальных исследований при модифицировании свойств строительных материалов добавками	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков	Успешное и систематическое применение навыков

*Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах формирования в рамках ОПОП представлены в фондах оценочных средств соответствующих дисциплин (в соответствии с матрицей компетенций)

**В качестве планируемых результатов обучения для формирования компетенции могут быть выделены не все предложенные категории («владеть (навыком, методом, способом, технологией пр.), «уметь» и «знать»), а только их часть, при этом под указанными категориями понимается:

«знать» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;

«уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«иметь навык» – многократно применять «умение», довести «умение» до автоматизма;

«владеть» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

5.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- индивидуальное собеседование;
- письменные ответы на вопросы.

Индивидуальное собеседование и письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине). Задания данного типа включают материалы п. 5.1.1, 5.3.1, 5.4.1 настоящей РПУД.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются:

- выполнение практических и лабораторных заданий, включающих несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить или описание результата, который нужно получить. Задания данного типа включают материалы п. 5.2.1, 5.2.2 настоящей РПУД;

- выполнение комплексных заданий, которые требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное выполнение контрольных работ. Задания данного типа включают материалы п. 5.2.3 настоящей РПУД.

Критерии оценки учебных действий обучающихся приводятся в фондах оценочных средств УМК данной дисциплины.

Таблица 5.3 – Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Критерии обучения для формирования компетенций (в соответствии с таблицей 5.2)	1	2	3	4	5
Количество баллов	0-20	21-59	60-70	71-85	86-100
Уровень сформированности компетенций	предпороговый		пороговый	высокий (продвинутый)	высший

Количество баллов за каждый вид контроля отражено в графике учебного процесса дисциплины.

Степень соответствия содержания и качества подготовки требованиям ФГОС ВО определяется приобретением компетенций, которые считаются сформированными в рамках данной дисциплины, если обучающийся преодолевает пороговый уровень сформированности компетенций.

5.6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Положение об организации самостоятельной работы обучающихся в ФГБОУ ВО «БГИТУ».

Положение о рейтинговой системе оценки учебной деятельности обучающихся.

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: регулирование свойств строительных материалов добавками, химические, минеральные, органоминеральные, нанодисперсные добавки.
Практические, лабораторные занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение практических и лабораторных работ.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1 Касторных, Л.И. Добавки в бетоны и строительные растворы [Текст]: учеб.-справ. пособие / Л.И. Касторных.- Ростов н/Д.: Феникс, 2005.- 221 с.

2 Шилова, О.А. Золь-гель технология микро- и нанокompозитов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.А. Шилова.- Санкт-Петербург: Лань, 2013.- 304 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/12940>

3 Строкова, В.В. Наносистемы в строительном материаловедении [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Строкова, И.В. Жерновский, А.В. Череватова.- Санкт-Петербург: Лань, 2017.- 236 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93008>

6.2 Дополнительная литература

1 Щепочкина, Ю.А. Защитно-декоративные покрытия для керамики, стекла и искусственных каменных безобжиговых материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.А. Щепочкина, В.С. Лесовик, В.М. Воронцов, В.С. Бессмертный.- Санкт-Петербург: Лань, 2017.- 100 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91894>

2 Лукутцова, Н.П. Модифицирующие добавки для бетонов [Текст]: учеб. пособие / Н.П. Лукутцова.- Брянск: Изд-во БГИТА, 2009.- 124 с.

3 Касторных, Л.И. Добавки в бетоны и строительные растворы [Текст]: учеб.-справ. пособие для вузов / Л.И. Касторных.- 2-е изд.- Ростов н/Д: Феникс, 2007.- 221 с.

4 Алиазаров, А.Х. Энерго и ресурсосберегающая технология получения строительных материалов и изделий методом гелиотеплохимической обработки [Электронный ресурс]: монография / А.Х. Алиазаров.- М.: Русайнс, 2017.- 144 с.- Режим доступа: <https://www.book.ru/book/927878>

5 Лукутцова, Н.П. Теоретические и технологические аспекты получения микро- и нанодисперсных добавок на основе шунгитосодержащих пород для бетона [Текст]: монография / Н.П. Лукутцова, А.А. Пыкин.- Брянск: Изд-во БГИТА, 2014.- 216 с.

6 Готлиб, Е.М. Композиционные материалы, пластифицированные ЭДОСом [Электронный ресурс]: монография / Е.М. Готлиб.- М.: Палеотип, 2012.- 236 с.- Режим доступа: <https://www.book.ru/book/915131>

7 Соколова, Ю.А. Эпоксидные полимербетоны, модифицированные нефтяными битумами, каменноугольной и карбамидной смолами и аминокпроизводными соединениями [Электронный ресурс]: монография / Ю.А. Соколова, В.Т. Ерофеева.- М.: Палеотип, 2008.- 244 с.- Режим доступа: <https://www.book.ru/book/901280>

8 Гарькина, И.А. Системный анализ, теории идентификации и управления в строительном материаловедении [Электронный ресурс]: монография / И.А. Гарькина, А.М. Данилов, Ю.А. Соколова.- М.: Палеотип, 2008.- 240 с.- Режим доступа: <https://www.book.ru/book/901380>

9 Изотов, В.С. Химические добавки для модификации бетона [Электронный ресурс]: монография / В.С. Изотов, Ю.А. Соколова.- М.: Палеотип, 2006.- 244 с.- Режим доступа: <https://www.book.ru/book/901269>

10 Королев, Е.В. Радиационно-защитные и коррозионно-стойкие серные строительные материалы [Электронный ресурс]: монография / Е.В. Королев, А.П. Прошин, Ю.М. Баженов, Ю.А. Соколова.- М.: Палеотип, 2006.- 272 с.- Режим доступа: <https://www.book.ru/book/901274>

11 Баженов, Ю.М. Системный подход к разработке и управлению качеством строительных материалов [Электронный ресурс]: монография / Ю.М. Баженов, А.М. Данилов, И.А. Гарькина, Е.В. Королев, Ю.А. Соколова.- М.: Палеотип, 2006.- 187 с. Режим доступа: <https://www.book.ru/book/901237>

6.3 Учебно-методические материалы, в том числе для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1 Регулирование свойств строительных материалов добавками [Текст]: метод. указания к практическим занятиям для обучающихся по очной и заочной формам обучения по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленности «Строительные материалы и изделия» / Брян. гос. инженер.-технол. ун-т; сост.: Н.П. Лукутцова.- Брянск, 2017.- 12 с.

2 Регулирование свойств строительных материалов добавками [Текст]: метод. указания к лабораторным занятиям для обучающихся по очной и заочной формам обучения по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленности «Строительные материалы и изделия» / Брян. гос. инженер.-технол. ун-т; сост.: Н.П. Лукутцова.- Брянск, 2018.- 13 с.

3 Регулирование свойств строительных материалов добавками [Текст]: метод. указания к выполнению контрольной работы для обучающихся по заочной форме обучения по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленности «Строительные материалы и изделия» / Брян. гос. инженер.-технол. ун-т; сост.: Н.П. Лукутцова.- Брянск, 2017.- 10 с.

4 Регулирование свойств строительных материалов добавками [Текст]: метод. указания к самостоятельной работе для обучающихся по очной и заочной формам обучения по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленности «Строительные материалы и изделия» / Брян. гос. инженер.-технол. ун-т; сост.: Н.П. Лукутцова.- Брянск, 2017.- 10 с.

6.4 Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы

Система дистанционного обучения «Moodle»;
Электронная библиотечная система: <http://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система: <https://www.book.ru>
Научная электронная библиотека [eLIBRARY.RU](http://elibrary.ru)
Интернет-ресурс <http://www.minstroyrf.ru/>
Интернет-ресурс <http://www1.fips.ru/>
Интернет-ресурс <http://protect.gost.ru/>
Интернет-ресурс <https://www.consultant.ru/>

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория № 223 (для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) в учебном корпусе № 3 (лит. Б).

Специализированная мебель: моноблоки двухместные – 17 шт., стол одно-тумбовый – 1 шт., стул – 1 шт., классная доска – 1 шт.

Оборудование: проекционный экран – 1 шт.

Технические средства обучения, служащие для представления информации большой аудитории: ноутбук с предустановленными пакетами программ.

Лицензионное программное обеспечение:

а) операционные системы и дополнения MS Office (Microsoft Imagine – подписка на программные продукты компании Microsoft (включает в себя рабочие операционные системы Windows XP и средства для разработки) гос. контракт №0327100008214000033-0019832-01);

б) офисные пакеты, работа с текстом (MS Office 2007 Лицензии №42163278. №42520331, Acrobat Professional 11.0 Лицензия № 65195558. Acrobat Reader. свободно распространяемые просмотрщики PDF и DjVU, ABBYY Fine Reader 11 Corporate Edition, код AF11-3S1P05-102/AD);

в) безопасность и антивирусное обеспечение (антивирусный пакет Kaspersky Enterprise Spase Security 17E0-150812-061815).

Учебная аудитория №122 (научно-исследовательская лаборатория) (для проведения занятий семинарского типа) в учебном корпусе №3 (лит. Б).

Специализированная мебель: столы – 4 шт., стол однотоумбовый – 1 шт., стулья – 9 шт.

Лабораторное оборудование: дробилка лабораторная щековая 114349-67 ШД-6 – 1 шт., питатель – дозатор лабораторный 54181-47 герметичный вибрационный ПГ-1 – 1 шт., мельница лабораторная роторная ножевая РМ-120 72050-21 – 1 шт., мельница-дробилка лабораторная вибрационная конусная для тонкого измельчения ВКМД-6 98337-07 – 1 шт., мельница дисковая вибрационная для сверхтонкого помола ИВ-1 95346-95 – 1 шт., анализатор для ситового анализа вибрационный с комплектом приспособлений (в т.ч. сит – 8шт.) А-20 60133-98 – 1 шт., смеситель лабораторный гравитационный типа «Турбула» С-2,0 145148-26 – 1 шт., весы электронные – 1 шт., сушильный шкаф SNOL – 1 шт., ультразвуковая ванна ПСБ – 1 шт.

Технические средства обучения, служащие для представления информации большой аудитории: ноутбук с предустановленными пакетами программ.

Лицензионное программное обеспечение:

а) операционные системы и дополнения MS Office (Microsoft Imagine – подписка на программные продукты компании Microsoft (включает в себя рабочие операционные системы Windows XP и средства для разработки) гос. контракт №0327100008214000033-0019832-01);

б) офисные пакеты, работа с текстом (MS Office 2007 Лицензии №42163278. №42520331, Acrobat Professional 11.0 Лицензия № 65195558. Acrobat Reader. свободно распространяемые просмотрщики PDF и DjVU, ABBYY FineReader 11 Corporate Edition, код AF11-3S1P05-102/AD);

в) безопасность и антивирусное обеспечение (антивирусный пакет Kaspersky Enterprise Spase Security 17E0-150812-061815).

Учебная аудитория № 123 (лаборатория технологии бетона) (для проведения занятий семинарского типа) в учебном корпусе №3 (лит. Б).

Специализированная мебель: столы– 21 шт., стулья – 24 шт., классная доска – 1 шт.

Лабораторное оборудование: пресс гидравлический ПСУ-125 – 1 шт., бетоносмеситель БРС-140 – 1 шт., весы ВРНЦ-10 – 1 шт., прибор Вика – 1 шт., комплект сит ЛО-251 для цемента – 1 шт., ультразвуковая ванна ПСБ-1335-05 – 1 шт., форма куба 6ФК-20 – 5 шт., форма куба 3ФК-70 – 5 шт., форма балочка трехсекционная 40×40×160 мм – 5 шт., форма куба ФК-150 –1 шт., виброплощадка –1 шт.

Индикатор активности цемента ИАЦ-04м – 1 шт.; измеритель теплопроводности ИТП-МГ 4 «ЗОНД» – 1 шт.; влагомер ВИМС-2,22 – 1 шт. (на ответственном хранении в методическом кабинете № 221 в учебном корпусе № 3 (лит. Б)).

Технические средства обучения, служащие для представления информации большой аудитории: ноутбук с предустановленными пакетами программ.

Лицензионное программное обеспечение:

а) операционные системы и дополнения MS Office (Microsoft Imagine – подписка на программные продукты компании Microsoft (включает в себя рабочие операционные системы Windows XP и средства для разработки) гос. контракт №0327100008214000033-0019832-01);

б) офисные пакеты, работа с текстом (MS Office 2007 Лицензии №42163278. №42520331, Acrobat Professional 11.0 Лицензия № 65195558. Acrobat Reader. свободно распространяемые просмотрщики PDF и DjVU, ABBYY Fine Reader 11 Corporate Edition, код AF11-3S1P05-102/AD);

в) безопасность и антивирусное обеспечение (антивирусный пакет Kaspersky Enterprise Spase Security 17E0-150812-061815).

Учебная аудитория № 229 (компьютерный класс) (для проведения занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся) в учебном корпусе № 3 (лит. Б).

Специализированная мебель: столы компьютерные – 13 шт., стулья – 13 шт., шкаф – 1 шт.

Технические средства обучения, служащие для представления информации большой аудитории: автоматизированное рабочее место – 12 шт.: системный блок:Pentium Dual SPU – 4 шт. ; AMD Phenom II X6 1055T – 8 шт., видеомонитор: ACER AL 1916 Nb – 4 шт., LG FLATRON W2043S-PF – 8 шт., клавиатура – 12 шт. Мышь – 12 шт., сканер EPSON PERFECTION – 1 шт., коммутатор D-Link Gigabit Switch – 1 шт.

Персональные компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в интернет и ЭИОС.

Лицензионное программное обеспечение:

а) операционные системы и дополнения MS Office (Microsoft Imagine – подписка на программные продукты компании Microsoft (включает в себя рабочие и серверные операционные системы Windows Server 2013. Windows XP. Windows 7. Windows 8.1. Windows 10 и другие, средства для разработки, дополнительные модули Microsoft Office - MS FrontPage, MSVisio, MS Project, MS Access, MS) гос. контракт №0327100008214000033-0019832-01);

б) офисные пакеты, работа с текстом (MS Office 2007 лицензии №42163278, №42520331, Libre Office 5.0.3 – свободно распространяемый офисный пакет, Acrobat Professional 11.0 Лицензия № 65195558. Acrobat Reader. Foxit Reader – свободно распространяемые просмотрщики PDF и DjVU, ABBYY FineReader 11 Corporate Edition, код AF11-3S1P05-102/AD);

в) безопасность и антивирусное обеспечение (антивирусный пакет Kaspersky Enterprise Spase Security 17E0-150812-061815);

г) специализированные программы САПР: AutoCAD (договор о сотрудничестве), NanoCAD, Scilab (свободно распространяемые программы).

Помещение №221 для хранения и профилактического обслуживания оборудования в учебном корпусе № 3 (лит. Б).

8 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

8.1 Основные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины

Специфика дисциплины и объем учебного материала предполагают как традиционную лекционную форму изложения материала, так и использование различных активных и интерактивных форм обучения. При чтении лекций предусматривается использование преподавателем **информационных технологий**, презентаций, иллюстрирующих излагаемый материал и др. При освоении дисциплины применяются **технологии проблемного и междисциплинарного обучения, технологии интерактивного обучения**. В ходе лекций осуществляется разбор конкретных ситуаций при активном участии обучающихся. На практических и лабораторных занятиях используются активные и интерактивные формы обучения (творческие задания с обсуждением), имитирующие будущую профессиональную деятельность обучающихся в сфере регулирования свойств строительных материалов добавками.

8.2 Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья предполагается использование при организации образовательной деятельности адаптивных образовательных технологий в соответствии с условиями, изложенными в ОПОП, в частности: предоставление специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, и т.п. в соответствии с индивидуальными особенностями обучающихся.