

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института магистратуры
И.В. Ярмоленко
« 26 » 04 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
В.А. Уваров
« 28 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Дисциплины

Эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий

направление подготовки (специальность):

08.04.01. Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Институт Инженерно-строительный институт

Кафедра Строительного материаловедения, изделий и конструкций

Белгород 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

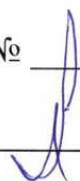
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратура), утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 482;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель (составители): д-р техн. наук, проф.  (В.С. Лесовик)


канд техн. наук, доцент. (А.А. Володченко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 04 » 04 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (В.С. Лесовик)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Строительного материаловедения, изделий и конструкций

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (В.С. Лесовик)

« 04 » 04 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 04 2019 г., протокол № 3

Председатель канд. техн. наук, доцент  (А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПКВ 5. Способность организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<p>Знать: термины, определения, понятия в области строительных материалов</p> <p>Уметь: обосновывать выбор строительных материалов для конкретных условий в зависимости от их свойств</p> <p>Владеть: навыками использования нормативных документов при оценке качества строительных материалов</p>
		ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<p>Знать: основы технологии производства различных видов строительных материалов</p> <p>Уметь: устанавливать требования к строительным материалам исходя из их назначения и условий эксплуатации</p> <p>Владеть: навыками оценки качества строительных материалов по стандартным методикам</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПКВ 5. Способность организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	3D аддитивные технологии в строительстве
2	Геоника (геометика) как фундаментальная основа строительного материаловедения
3	Проектирование технологий строительных материалов и изделий
4	Геоника и формообразование в архитектуре
5	Эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий
6	Технологии нового поколения
7	Программное обеспечение 3D аддитивных технологий
8	Экологические проблемы современных технологий
9	Повторное использование композиционных материалов
10	Производственная технологическая практика
11	Производственная преддипломная практика
12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часа.

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	55	55
лекции	17	17
лабораторные	–	–
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	161	161
Курсовой проект	54	54
Курсовая работа	–	–
Расчетно-графическое задание	–	–
Индивидуальное домашнее задание	–	–
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	71	71
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
Раздел 1. Введение в курс эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий					
	Тема 1. Введение в курс. Предмет и задачи дисциплины. Геоника как основа создания строительные композитов для 3D аддитивных технологий. Технологии послойного синтеза в природе. Номенклатура композитов, которые могут быть напечатаны при помощи строительного 3D принтера.	1	2	–	7
	Тема 2. Эволюционные преобразования в среде обитания человека и переход на создание 3D технологий строительного комплекса. Проектирование и создание композитов для аддитивных технологий – переход к трансдисциплинарным исследованиям.	1	2	–	7
Раздел 2. Методологические основы разработки и синтеза строительных композитов для 3D аддитивных технологий.					
	Тема 1. Мировой опыт создания строительных композитов для технологий послойного синтеза с целью строительства зданий различного назначения. Особенности строительства зданий и сооружений с использованием 3D технологий. Обоснование требований в зависимости от имеющихся разработок и технологий будущего, к строительным композитам для технологий послойного синтеза Научные подходы к выбору сырьевых компонентов для композитов используемых в 3D технология, в том числе для зеленого строительства. Использование энергетики геологических и космохимических процессов, пород с высокой свободной внутренней энергией взамен традиционных.	2	5	–	11
	Тема 2. Разработка алгоритма проектирования новых композитов в зависимости от условий эксплуатации. Создание многокомпонентных, многослойных, многоуровневых композиционных материалов с заданным набором свойств, их структурной и функциональной организацией. Разработка композиционных вяжущих для 3D аддитивных технологий в строительстве. Управление	2	5	–	11

	структурообразованием на всех уровнях.				
	Тема 3. Использование принципов закона сродства структур для разработки составов новых высокоэффективных композитов, для 3D аддитивных технологий, путем подбора исходных компонентов. Реологические свойства смесей для технологий послойного синтеза в строительстве. Специфика твердения. Теоретические подходы к созданию оптимальных структур композитов для 3D аддитивных технологий в строительстве. Особенности формирования контактной зоны между слоями. Повышение эффективности строительных композитов для послойного синтеза с учетом положений закона сродства структур.	2	4	–	7
	Тема 4. Использование положений техногенного метасоматоза в строительном материаловедении при создании строительных композитов для 3D аддитивных технологий. Эволюция строительных композитов, для технологий послойного синтеза, при эксплуатации зданий и сооружений.	2	4		7
	Тема 5. Интеллектуальные системы в развитии 3D аддитивных технологий в строительстве. Система взаимодействия строительных композитов для технологий послойного синтеза с окружающей средой, позволяющая материалам реагировать на внешние воздействия. Системы внутреннего ухода. Создание благоприятных условий на ранних стадиях структурообразования и твердения системы.	2	4	–	7
	Тема 6. 3D аддитивные технологии в архитектуре. Особенности проектирования строительных композитов для различных архитектурных форм для технологий послойного синтеза. Свойства сырьевых смесей для создания архитектурных форм путем использования технологий послойного синтеза технологий.	3	4	–	7
	Тема 7. Строительные композиты нового поколения для архитектурной геоники. Текстиль-бетон. Перспективы развития строительных композитов для архитектуры будущего	2	4	–	7
	ВСЕГО	17	34	–	71

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

В соответствии с учебным планом практических занятий не предусмотрено.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Введение в курс эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий	Геоника как основа создания строительные композитов для 3D аддитивных технологий.	2	2
2	Введение в курс эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий	Проектирование и создание композитов для аддитивных технологий – переход к трансдисциплинарным исследованиям.	2	2
3	Методологические основы разработки и синтеза строительных композитов для 3D аддитивных технологий.	Особенности строительства зданий и сооружений с использованием 3D технологий.	1	1
4	Методологические основы разработки и синтеза строительных композитов для 3D аддитивных технологий.	Создание многокомпонентных, многослойных, многоуровневых композиционных материалов с заданным набором свойств, их структурной и функциональной организацией.	1	1
5	Методологические основы разработки и синтеза строительных композитов для 3D аддитивных технологий.	Научные подходы к выбору сырьевых компонентов для композитов используемых в 3D технология, в том числе для зеленого строительства.	4	4
6	Методологические основы разработки и синтеза строительных композитов для 3D аддитивных технологий.	Разработка композиционных вяжущих для 3D аддитивных технологий в строительстве. Управление структурообразованием на всех уровнях.	4	4
7	Методологические основы разработки и синтеза строительных композитов для 3D аддитивных технологий.	Использование принципов закона сродства структур для разработки составов новых высокоэффективных композитов, для 3D аддитивных технологий, путем подбора исходных компонентов.	4	4

8	Методологические основы разработки и синтеза строительных композитов для 3D аддитивных технологий.	Использование положений техногенного метасоматоза в строительном материаловедении при создании строительных композитов для 3D аддитивных технологий.	4	4
9	Методологические основы разработки и синтеза строительных композитов для 3D аддитивных технологий.	Интеллектуальные системы в развитии 3D аддитивных технологий в строительстве	4	4
10	Методологические основы разработки и синтеза строительных композитов для 3D аддитивных технологий.	Проектирование композиционных вяжущих для создания малых архитектурных форм с использованием технологий послойного синтеза	4	4
11	Методологические основы разработки и синтеза строительных композитов для 3D аддитивных технологий.	Текстиль бетон как материал для архитектурных форм будущего	4	4
ИТОГО:			34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

В соответствии с учебным планом не предусмотрено.

4.4. Содержание курсового проекта

Тематика курсового проекта выбирается в соответствии с тематикой магистерской диссертации и согласуется с научным руководителем. Общие тематическое направление – «Теоретические основы создания и эксплуатации эффективных строительных композитов для создания архитектурных форм с учетом положение геоники (геомиметики)». Основными задачами курсовой работы являются: обоснование актуальности и значимости тематики курсовой работы на данном этапе развития науки; теоретический обзор состояния заданной проблемы; развитие и закрепление навыков использования различных источников информации; обобщение полученной информации и формирование выводов.

Курсовой проект представляет собой пояснительную записку объемом 30-40 машинописных страниц состоящую из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы, в котором студентом в полной мере раскрывается поставленная проблематика.

4.5. Содержание индивидуальных домашних заданий

В соответствии с учебным планом не предусмотрено.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПКВ 5. Способность организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Экзамен, защита лабораторной работы, устный опрос
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Экзамен, защита лабораторной работы, защита ИДЗ

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Введение в курс эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий	<ul style="list-style-type: none"> - Геоника как основа создания строительных композитов для 3D аддитивных технологий. - Технологии послойного синтеза в природе. - Номенклатура композитов, которые могут быть напечатаны при помощи строительного 3D принтера. - Эволюционные преобразования в среде обитания человека и переход на создание 3D технологий строительного комплекса. - Проектирование и создание композитов для аддитивных технологий: переход к трансдисциплинарным исследованиям..
2.	Методологические основы разработки и синтеза строительных композитов для 3D аддитивных технологий.	<ul style="list-style-type: none"> - Мировой опыт создания строительных композитов для технологий послойного синтеза с целью строительства зданий различного назначения. - Особенности строительства зданий и сооружений с использованием 3D технологий. - Обоснование требований в зависимости от имеющихся разработок и технологий будущего, к строительным композитам для технологий послойного синтеза - Научные подходы к выбору сырьевых компонентов для композитов используемых в 3D технология, в том числе для зеленого строительства. - Использование энергетики геологических и космохимических процессов, пород с высокой свободной внутренней энергией

		<p>взамен традиционных.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разработка алгоритма проектирования новых композитов в зависимости от условий эксплуатации. - Создание многокомпонентных, многослойных, многоуровневых композиционных материалов с заданным набором свойств, их структурной и функциональной организацией. - Разработка композиционных вяжущих для 3D аддитивных технологий в строительстве. Управление структурообразованием на всех уровнях. - Использование принципов закона сродства структур для разработки составов новых высокоэффективных композитов, для 3D аддитивных технологий, путем подбора исходных компонентов.
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Типовой вариант экзаменационного билета

<p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА» (БГТУ им. В.Г. Шухова) Кафедра <u>строительного материаловедения, изделий и конструкций</u> Дисциплина <u>Эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий</u> Направление <u>08.04.01</u> Профиль <u>Эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий</u></p> <p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</p> <p>1. Геоника как основа создания строительные композиты для 3D аддитивных технологий. 2. Технологии послойного синтеза в природе.</p> <p>Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № _____ Заведующий кафедрой _____ / В.С. Лесовик</p>

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта

Законченный курсовой проект сдается преподавателю в прошитом виде (1 экземпляр) и электронном варианте (1 диск). После проверки работа магистрант допускается к защите. Защита курсового проекта производится перед группой в специально отведенное для защиты курсовых проектов время. Для защиты студент готовит выступление и презентационный материал. В процессе защиты курсового проекта оглашает тему защищаемой работы и кратко излагает ее основные положения. Продолжительность доклада до 10 минут. Обосновывается актуальность темы, ее практическое значение, кратко излагает основные вопросы и результаты выполненных исследований.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра при проведении практических занятий, выполнении курсового проекта.

Практические занятия. В методических указаниях к практическим занятиям по дисциплине, обозначены цель и задачи, приведены понятия и определения основных свойств композитов для 3D аддитивных технологий, а также методики по их определению.

Защита выполненных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета с использованием методических материалов. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме практического занятия. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты представлен в таблице.

Примерный перечень контрольных вопросов для собеседования

№	Тема практического занятия	Примерные контрольные вопросы
Семестр №3		
1.	Геоника как основа создания строительных композитов для 3D аддитивных технологий.	Геоника как основа создания строительных композитов для 3D аддитивных технологий? Технологии послойного синтеза в природе? Номенклатура композитов, которые могут быть напечатаны при помощи строительного 3D принтера? Эволюционные преобразования в среде обитания человека и переход на создание 3D технологий строительного комплекса?
2.	Проектирование и создание композитов для аддитивных технологий – переход к трансдисциплинарным исследованиям	Мировой опыт создания строительных композитов для технологий послойного синтеза с целью строительства зданий различного назначения? Особенности проектирования и создания композитов для аддитивных технологий: переход к трансдисциплинарным исследованиям?
3.	Особенности строительства зданий и сооружений с использованием 3D технологий.	Обоснование требований в зависимости от имеющихся разработок и технологий будущего, к строительным композитам для технологий послойного синтеза? Особенности требований для строительства зданий и сооружений с использованием 3D технологий?
4.	Создание многокомпонентных, многослойных, многоуровневых композиционных материалов с заданным набором свойств, их структурной и функциональной организацией.	Теоретические подходы к созданию оптимальных структур композитов для 3D аддитивных технологий в строительстве? Особенности формирования контактной зоны между слоями?

№	Тема практического занятия	Примерные контрольные вопросы
Семестр №3		
5	Научные подходы к выбору сырьевых компонентов для композитов используемых в 3D технология, в том числе для зеленого строительства.	Использование энергетики геологических и космохимических процессов, пород с высокой свободной внутренней энергией взамен традиционных?
6	Разработка композиционных вяжущих для 3D аддитивных технологий в строительстве. Управление структурообразованием на всех уровнях	Разработка алгоритма проектирования новых композитов в зависимости от условий эксплуатации? Свойства сырьевых смесей в технологии послойного синтеза? Влияние состава композиционных вяжущих на процессы структурообразования системы в целом?
7	Использование принципов закона сродства структур для разработки составов новых высокоэффективных композитов, для 3D аддитивных технологий, путем подбора исходных компонентов.	Понятие закона сродства структур в строительном материаловедении?. Использование положений ЗСС для проектирования эффективных композитов для технологий послойного синтеза.
8	Использование положений техногенного метасоматоза в строительном материаловедении при создании строительных композитов для 3D аддитивных технологий.	Понятие техногенный метасоматоз в строительном материаловедении? Эволюция строительных композитов, для технологий послойного синтеза, при эксплуатации зданий и сооружений?
9	Интеллектуальные системы в развитии 3D аддитивных технологий в строительстве	Система взаимодействия строительных композитов для технологий послойного синтеза с окружающей средой, позволяющая материалам реагировать на внешние воздействия? Системы внутреннего ухода. Создание благоприятных условий на ранних стадиях структурообразования и твердения системы?
10	Проектирование композиционных вяжущих для создания малых архитектурных форм с использованием технологий послойного синтеза	3D аддитивные технологии в архитектуре? Особенности проектирования строительных композитов для различных архитектурных форм для технологий послойного синтеза?
11	Текстиль бетон как материал для архитектурных форм будущего	Строительные композиты нового поколения для архитектурной геоники. Текстиль-бетон? Перспективы развития строительных композитов для архитектуры будущего?

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий в области строительных материалов
	Знание основ технологии производства различных видов строительных материалов
Умения	Уметь обосновывать выбор строительных материалов для конкретных условий в зависимости от их свойств
	Уметь устанавливать требования к строительным материалам исходя из их назначения и условий эксплуатации
Навыки	Владеть навыками использования нормативных документов при оценке качества строительных материалов
	Владеть навыками оценки качества строительных материалов по стандартным методикам

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий в области строительных материалов	Не знает терминов, определений и понятий в области строительных материалов	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок. Не полностью владеет теоретическим материалом	Знает термины и определения. ответил на теоретические вопросы с небольшими неточностями	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно. Правильно отвечает на дополнительные вопросы.
Знание основ технологии производства различных видов строительных материалов	Не знает основы технологии производства различных видов строительных материалов	Знает технологию производства различных видов строительных материалов, при этом он может не знать деталей, допускает недостаточно правильные формулировки и существенные	Знает технологию производства различных видов строительных материалов, представляет основное технологическое оборудование и этапы технологии. При ответе на вопрос	Знает технологию производства различных видов строительных материалов. Хорошо представляет основное технологическое оборудование, знает и умеет объяснить

		погрешности	обучающийся допускает несущественные неточности.	процессы, происходящие при производстве материалов Использует в ответе дополнительный материал, без труда отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Уметь обосновывать выбор строительных материалов для конкретных условий в зависимости от их свойств	Не умеет обосновывать выбор строительных материалов для конкретных условий в зависимости от их свойств.	Умеет обосновывать выбор строительных материалов для конкретных условий в зависимости от их свойств. При ответе на вопрос обучающийся допускает ошибки, неточные формулировки	Умеет обосновывать выбор строительных материалов для конкретных условий в зависимости от их свойств, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.	Умеет обосновывать выбор строительных материалов для конкретных условий в зависимости от их свойств, ссылаясь при этом на нормативные документы и дополнительную литературу. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы
Уметь устанавливать требования к строительным материалам исходя из их назначения и условий эксплуатации	Не умеет устанавливать требования к строительным материалам исходя из их назначения и условий эксплуатации	Умеет устанавливать требования к строительным материалам исходя из их назначения и условий эксплуатации, при этом он может не знать деталей, допускать недостаточно правильные формулировки и существенные погрешности	Умеет устанавливать требования к строительным материалам исходя из их назначения и условий эксплуатации, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.	Умеет устанавливать требования к строительным материалам исходя из их назначения и условий эксплуатации. Последовательно, исчерпывающе и четко обосновывает принятые решения, свободно увязывает теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками использования нормативных документов при оценке качества строительных материалов	Не владеет навыками использования нормативных документов при оценке качества строительных материалов	Владеет навыками использования нормативных документов при оценке качества строительных материалов, но без деталей, допуская неточности	Владеет навыками использования нормативных документов при оценке качества строительных материалов, но допускает несущественные погрешности в ответе на вопрос	Владеет навыками использования нормативных документов при оценке качества строительных материалов, При ответе на вопрос обучающийся ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы.
Владеть навыками оценки качества строительных материалов по стандартным методикам	Не владеет навыками оценки качества строительных материалов по стандартным методикам	Владеет навыками оценки качества строительных материалов по стандартным методикам, однако допускает неточности и не знает деталей	Владеет навыками оценки качества строительных материалов по стандартным методикам, при ответе на вопрос может допускать небольшие неточности	Владеет навыками оценки качества строительных материалов по стандартным методикам, Использует в ответе дополнительный материал, без труда отвечает на дополнительные вопросы.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	201 УК2. Лаборатория испытаний строительных материалов	Прибор Вика, сосуд Дюара, вискозиметр Суттарда, вискозиметр Хеплера, сушильный шкаф с автоматической регулировкой температуры в пределах 100-110 °С, весы технические, пикнометры вместимостью 50-100 мл, лабораторная баня водяная или песчаная, электроплитка с закрытым нагревательным элементом, стандартная воронка для определения насыпной плотности материала, мерный сосуд вместимостью 1л, ванна для водопоглощения, набор сит №1 и №0,063, измерительная машина МН/НОО, копер типа Педжа с массой падающего груза 2 кг, шкала твердости Мооса, круг истираемости, гидравлический пресс, встряхивающий столик, лабораторная виброплощадка, конус для определения подвижности растворной смеси, стандартный конус СтройЦНИЛ.
2.	213 УК2. Кабинет Минералогии	1. Сосуд Дюара, весы технические, пикнометры вместимостью 50-100 мл, лабораторная баня водяная или песчаная, электроплитка с закрытым нагревательным элементом, стандартная воронка для определения насыпной плотности материала, мерный сосуд вместимостью 1л, ванна для водопоглощения, набор сит №1 и №0,063, шкала твердости Мооса.
3.	105 ГУК. «Методический кабинет» кафедры используемый для самостоятельной работы студентов оборудованный ПК и методической литературой	

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Пакет офисных программ Microsoft Office 2013	Лицензия: 31401445414 от 25.09.2014

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Лесовик В.С. Геоника (геомиметика). Теоретическая основа формирования структуры анизотропных композиционных материалов: монография / В. С. Лесовик, Ю. А. Беленцов, В. В. Строкова и др. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 338 с

2. Лесовик В.С. **Методические** указания к практическим занятиям и выполнению курсового проекта по дисциплине «Эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий» для студентов магистратуры всех форм обучения по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» профиля «Эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий» [Электронный ресурс]: В.С. Лесовик, А.А. Володченко, М.Ю. Елистраткин – Белгород: Изд-во БГТУ. 2018 – 38 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018110113582835800000657320>

3. Лесовик В.С. Строительные материалы и изделия: учебное пособие / В. С. Лесовик, А. М. Гридчин, Е. С. Глаголев и др. – Белгород: Изд-во БГТУ. 2019 – 274 с.

4. Лесовик В.С. Геоника (геомиметика). Примеры реализации в строительном материаловедении: монография / В.С. Лесовик. – 2-е изд., доп. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 287 с.

5. Дворкин Л.И. Строительное материаловедение. Русско-английский справочник [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дворкин Л.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Инфра-Инженерия, 2017.— 652 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69014.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / И. А. Рыбьев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 275 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08488-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434352> (дата обращения: 09.02.2020).

7. Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / И. А. Рыбьев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 429 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08490-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434353> (дата обращения: 09.02.2020).

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Официальный сайт компании "КонсультантПлюс"	http://www.consultant.ru/
Электронный журнал «Информационный бюллетень – нормирование и стандартизация в строительстве»	http://www.snip.ru/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru/
Научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова	http://elib.bstu.ru/

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2020/2021 учебный год без изменений.

Протокол № 12 заседания кафедры от 12.05.2020 г.

Заведующий кафедрой _____


В.С. Лесовик

Директор института _____


В.А. Уваров

подпись, ФИО