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

В.А. Уваров

2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

2021 г.

<u>РАБОЧАЯ ПРОГРАММА</u> Дисциплины

Б1.В.Н1.Д02 Эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий

08.04.01. Строительство

Направленность программы (профиль, специализация): 3D аддитивные технологии в строительстве

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Институт Инженерно-строительный институт

Кафедра Строительного материаловедения, изделий и конструкций

■ Федерального государственного образовательного стандарта высшего
образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень
магистратуры), 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 2021 году.
им. В.1. Шухова в 2021 году.
Составитель: д-р техн. наук. доц. (Чернышева Н.В.)
Составитель: д-р техн. наук, доц.
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Раоочая программа оосуждена на заседании кафедры
« 13 » О5 2021 г., протокол № 14
« 7) »
Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф (Лесовик В.С.)
Заведующий кафедрой. д-р техн. наук, проф.
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Строительного материаловедения, изделий и конструкций
(II
Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф (Лесовик В.С.)
10 000
« 13 » 05 2021 r.
KIOKI
Рабочая программа одобрена методической комиссией института ИСИ

образовательного стандарта

высшего

Рабочая программа составлена на основании требований:

Председатель: канд. тех. наук, доцент

« 27 » ОЅ 2021 г., протокол № <u></u> СО

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа)	Код и наименование	Код и наименование	Наименование показателя	
компетенций	компетенции	индикатора	оценивания результата	
	110111111111111111111111111111111111111	достижения	обучения по дисциплине	
		компетенции		
Профессиональные	ПК-1. Способен	ПК-1.1	Знать: Методы контроля	
	разрабатывать	Составляет задания	результатов	
	составы	и осуществляет	проектирования составов	
	строительных	контроль	строительных материалов и	
	материалов для	результатов	изделий	
	производства	проектирования	Уметь: Составлять задания	
	изделий и	составов	и осуществлять контроль	
	конструкций	строительных	результатов	
		материалов и	проектирования составов	
		изделий	Владеть: Практическими	
			навыками составления	
			задания и организации	
			контроля результатов	
			проектирования составов	
			строительных материалов и	
			изделий	
		ПК-1.2	Знать: Требования к	
		Разрабатывает	техническим условиям на	
		технические	строительные материалы и	
		условия на	изделия	
		строительные	Уметь: Разрабатывает	
		материалы и	технические условия на	
		изделия	строительные материалы и	
			изделия	
			Владеть: Практическими навыками разработки	
			технических условий на	
			строительные материалы и	
			изделия	
	ПК-2 Способен	ПК-2.1	Знать: Требования к	
	обосновывать выбор	Составляет задание	технологическому процессу	
	технических	на проектирование	по производству	
	решений при	технологических	строительных материалов,	
	разработке	линий по	изделий и конструкций	
	(проектировании)	производству	Уметь: Составлять задание	
	технологических	строительных	на проектирование	
	линий для	материалов, изделий	технологических линий по	
	производства	и конструкций	производству строительных	
	строительных		материалов, изделий и	
	материалов, изделий		конструкций	
	и конструкций		Владеть: Практическими	
			навыками проектирования	
			технологических линий по	
			производству строительных	
			материалов, изделий и	
			конструкций	

ПК-2.2 Обосновывает расчет цикла работы технологических линий инмавыками расчета цикла работы технологических иний вандеть: Практических диний ваработы технологических иний ваработы технологических иний ваработы технологических схем и компоновочных решений уметь: Разрабатывать и выбирает варианты принципинальной технологической схемы и компоновочных решений уметь: Разрабатывать и выбирать варианты принципинальной технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий для проектирой для и проектирой для и проектирой для и проектирой для и проектирование узлов и исстандартного оборудования выдеты: Навыками разработки псемологического задание на проектирование узлов и исстандартного оборудования выдеты: Навыками разработки псемологического задание на проектирование узлов и исстандартного оборудования выдеты: Навыками разработки псемологического задание на проектирование узлов и исстандартного оборудования выдеты: Навыками разработки псемологического задания на проектирование узлов и исстандартного оборудования выдеты и проектирование узлов и исстандартного оборудования выдеты на проектирование узлов и исстандартного оборудования выдеты на проектирование узлов и исстандартного оборудования узлов и исстандартного оборудования и проектирование узлов и исстандартного оборудования у пременения оборужения и	THC 2.2	n n
расчет цикла работы технологических диний Владагъ. Практических диний Сметър да дей		_
Технологических диний ПК-2.3 Разрабатывает и выбирает варианты принципиальной технологической схем и компоновочного решения размещения технологической схемы и компоновочного оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического задания на разработку проектироб документации ПК-2.4 Составляет и контролирует исполнение технического задания и разработку проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования Въздеть: Навыками контролического задания умсты: Разрабатывать технологического задания и нестандартного оборудования Въздеть: Навыками выстандартного оборудования и разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования вызрания на разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования вызрания на проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного оборудования вызрания на проектирование узлов и нестандартного оборудования вызрания на проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного оборудовании вызрания на проектирование узлов и нестандартного оборудования вызрания на проектирование узлов и нестандартного оборудования выпольныеми на праветь на предеждения технологического задания на праветь на		
ПК-2.3	1 -	
ПК-2.3	технологических	циклы работы
ПК-2.3 Разрабатывает и выбирает варианты принципиальной технологических схем и компоновочного решения размещения технологического сборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования вывывами компоновочного решения размещения технологического сборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий навыками компоновочного решения размещения технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий навыками компоновочного решения рамещения технологического оборудования и изделий для уметь: Порядок составления технического задания на разработку проектиой документации влаработке проектирование узлов и пестандартного оборудования владеть: Навыками контроля за исполненем технологического задания проектирование узлов и пестандартного оборудования владеть: Навыками владеть: Навыками владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного	линий	технологических линий
ПК-2.3 Разрабатывает и выбирает варианты принципиальной технологических схем и компоновочного решения размещения технологического сборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования вывывами компоновочного решения размещения технологического сборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий навыками компоновочного решения размещения технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий навыками компоновочного решения рамещения технологического оборудования и изделий для уметь: Порядок составления технического задания на разработку проектиой документации влаработке проектирование узлов и пестандартного оборудования владеть: Навыками контроля за исполненем технологического задания проектирование узлов и пестандартного оборудования владеть: Навыками владеть: Навыками владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного		Владеть: Практическими
ПК-2.3 Разрабатывает и выбирает варианты принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства впадеты: Практическим навыками компоновочного решения размещения технологического оборудования для производства впадеты: Практическим навыками компоновочного решения размещения технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического задания на разработку проектной документации контроля за исполнением технического задания и разработке проектной документации контроля за исполнением контроля за исполнением технического задания проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки проекторование и проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки проекторование узлов и нестандартного оборудования владеть на проектирование узлов и нестандартного оборудования впороктирование узлов и нестандартного оборудования впороктирование узлов и нестандартного оборудования впороктирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Наменения разрабаты разрабаты применения технологической станстанций в техно		I -
ПК-2.3 Разрабатывает и выбирает варианты принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий производства технологического оборудования на разработку проектирование узлов и нестандартного оборудования проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного оборудования на разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования на разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования на разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного оборождования на проектирование узлов и нестандартного уметь. Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного нест		
ПК-2.3 Разрабатывает и выбирает варианты принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологической схемы и компоновочного оборудования для производства строительных материалов и изделий производства строительных материалов и изделий пк-2.4 Составляет и контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации проектирование узлов и нестандартного оборудования и проектирование узлов и нестандартного оборудования и поросктирование узлов и нестандартного оборудования и проектирование узлов и нестандартного оборудования уллов и нестандартного оборудования и проектирование узлов и нестандартного оборудования уллов и нестандартного оборудование узлов и нестандартн		=
Разрабатывает и выбирает варианты принципиальной технологической схемы и компоновочных решения размещения технологической схемы и компоновочного решения размещения технологической схемы и компоновочного решения размещения производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий уметь: Порядок составляет и контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации документации контроля за исполнением технического задания проектирование узлов и нестандартного оборудования в проектирование и про	ПК-2 3	
выбирает варианты принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технического оборудования для производства строительных материалов и изделий задания и контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации владеть: Навыками компоновочного решения ражнецения технического оборудования для производства строительных материалов и изделий задания и разработку проектной документации владеть: Навыками компоновочного оборудования дря разработке проектной документации владеть: Навыками уметь: Разрабатывать технологическое задание на проектирование узлов и пестапдартного оборудования вна проектирование узлов и пестапдартного оборудования на проектирование узлов и пестапдартного оборудования на проектирование узлов и пестапдартного		
принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий пконтролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации документации технологического задания при разрабатывает технологического задания проектирование узлов и нестандартного оборудования в дараеть: Навыками контролярует исполнение технического задания при разработку проектной документации за проектной документации технологическое задание на разработку проектной документации технического задания при разработку проектной документации нестандартного оборудования внаеты проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного	_	
технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий вывыками компоновочного оборудования для производства строительных материалов и изделий вывыками компоновочного оборудования для производства строительных материалов и изделий вывыками компоновочного оборудования для производства строительных материалов и изделий выбыками компоновочного оборудования для производства строительных материалов и изделий выбыками компоновочного оборудования для производства строительных материалов и изделий уметь: Составлять технического задания и разработку проектной документации владеть: Навыками контроля за исполнением технического задания при разработке проектной документации владеть: Порядок составления технологического задания уметь: Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного		_
схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий документация исполнение технического задания на разработку проектной документации владания проектирование узлов и нестандартного оборудования для проектирование узлов и нестандартного	1 -	<u> </u>
компоновочного решения размещения технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий документации уметь: Составляет и контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации контроля за исполнением контроля за исполнением исполнением документации контроля за исполнением исполнением документации контроля за исполнением исполнением документации контроля за исполнением технического задания при разработке проектной документации контроля за исполнением технологического задания проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного		1
решения размещения технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического задания на разработку проектной документации технического задания на разработку проектной документации контроля за исполнением технического задания при разработке проектной документации технологическое задания и контроля составления технического задания при разработке проектной документации технологического задания и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного оборудования улов и нестандартного		
размещения технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технического оборудования для производства строительных материалов и изделий технического оборудования для производства строительных материалов и изделий технического задания уметь: Составлять технического задания и разработку проектной документации документации документации владеть: Навыками контроля за исполнением технического задания при разработке проектной документации технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания и проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания и проектирование узлов и нестандартного оборудования впроектирование узлов и нестандартного задания и проектирование узлов и нестандартного задания на проектирование узлов и нестандартного задание на на проектирование узлов и нестандартного задание на		
технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий производства строительных материалов и изделий технологического оборудования и изделий материалов и изделий изделий материалов и изделий материалов и изделий	_	_
оборудования для производства строительных материалов и изделий пк-2.4 Пк-2.4 Составляет и контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации проектирование изделые на проектирование узлов и нестандартного оборудования инестандартного оборудования инестандартного оборудования инестандартного оборудования инестандартного оборудования инестандартного оборудования инестандартного изделий инестандартного оборудования инестандартного изделий инестандартного оборудования инестандартного инестандартного инвестандартного оборудования инестандартного инестанда	*	-
производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического задания технического задания технического задания на разработку проектной документации документации контроля за исполнением технического задания при разработке проектной документации контроля за исполнением технического задания при разработке проектной документации контроля за исполнением технического задания при разработке проектной документации технологического задания Уметь: Порядок составлять технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования Владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного		
оборудования для производства строительных материалов и изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий ПК-2.4 Составляет и контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации проектной документации технического задания при разработке проектиой документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования Владеть: Навыками контроля за исполнением технического задания при разработке проектирование узлов и нестандартного оборудования Владеть: Навыками разработки технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного задания на проектирование узлов и нестандартного задания на проектирование узлов и нестандартного	оборудования для	
материалов и изделий решения размещения технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий ПК-2.4 Составляет и контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования Врадеть: Навыками контроля за исполнением технического задания при разработке проектной документации Знать: Порядок составления техническое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного	_	Владеть: Практическими
изделий технологического оборудования для производства строительных материалов и изделий ПК-2.4 Составляет и контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задания и проектирование узлов и нестандартного оборудования ПК-2.6 Разрабатывает технологического задания уметь: Разрабатывать технологического задания и проектирование узлов и нестандартного оборудования ПК-2.6 Разрабатывает технологического задания уметь: Разрабатывать технологического задания и проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного	строительных	навыками компоновочного
ПК-2.4 Составляет и контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования проектирование на проектирование на проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного	материалов и	решения размещения
ПК-2.4 Составляет и контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного и нестандартно	изделий	технологического
ПК-2.4 Составляет и контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задания уметь: Порядок составления технологического задания уметь: Разрабатывать технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования ПК-2.6 Разрабатывает технологического задания уметь: Разрабатывать технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного		оборудования для
ПК-2.4 Составляет и контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задания уметь: Порядок составления технологического задания уметь: Разрабатывать технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования ПК-2.6 Разрабатывает технологического задания уметь: Разрабатывать технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного		производства строительных
ПК-2.4 Составляет и контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации вразработке проектной документации контроля за исполнением технического задания при разработке проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками контроля за исполнением технического задания при разработке проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задания технологическое задания уметь: Разрабатывать технологическое задания в проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного		
Составляет и контролирует исполнение технического задания и разработку проектной документации проектной документации проектной документации проектной документации проектной документации проектной документации проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками контроля за исполнением технического задания при разработке проектирование узлов и проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного	ПК-2.4	-
контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования проектирования на проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного	Составляет и	<u> </u>
исполнение технического задания на разработку проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования проектирование узлов и нестандартного оборудования проектирования		
технического задания на разработку проектной документации Владеть: Навыками контроля за исполнением технического задания при разработке проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования Владеть: Порядок составления технологическое задания технологическое задания в уметь: Разрабатывать технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования Владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования Владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного		
задания на разработку проектной документации Владеть: Навыками контроля за исполнением технического задания при разработке проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования нестандартного оборудования вадания на проектирование узлов и нестандартного оборудования вадание на проектирование узлов и нестандартного оборудования вадаеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного		
разработку проектной документации Владеть: Навыками контроля за исполнением технического задания при разработке проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования Владеть: Навыками разработки технологического задания Владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного		* *
проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования проектирование узаработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования проектной контроля за исполнением технического задания проядок составления технологического задания и проектирование узлов и нестандартного оборудования Владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного		
документации контроля за исполнением технического задания при разработке проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает составления технологического задания Уметь: Разрабатывать проектирование узлов и нестандартного оборудования Владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и не проектирования на проектирование узлов и не проектирования на проектирование узлов и не проектирования на проектирование узлов и не проектирование и не п	1	
Технического задания при разработке проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования Владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования Владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного	*	
разработке проектной документации ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задания и проектирование узлов и нестандартного оборудования Владеть: Навыками разработки технологического задания и проектирования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного	документации	_
ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования Владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного оборудования на проектирование узлов и нестандартного		_
ПК-2.6 Разрабатывает технологическое задания уметь: Разрабатывать технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного		
Разрабатывает технологическое задания и технологическое задания и технологическое задания узлов и проектирование узлов и проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного	ПИ 2.6	i
технологическое задания уметь: Разрабатывать проектирование узлов и проектирование узлов и нестандартного оборудования Владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного		_
задание на проектирование узлов и проектирование узлов и проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного	•	
проектирование узлов и проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного		
узлов и проектирование узлов и нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного		_
нестандартного оборудования владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного		
оборудования оборудования Владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного	*	
Владеть: Навыками разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного	_	
разработки технологического задания на проектирование узлов и нестандартного	оборудования	
технологического задания на проектирование узлов и нестандартного		
на проектирование узлов и нестандартного		разработки
нестандартного		технологического задания
		на проектирование узлов и
252222		нестандартного
ооорудования		оборудования

ПК-3. Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-3.1 Осуществляет операционный контроль технологических процессов производства строительных материалов и изделий	Знать: Технологические процессы производства строительных материалов и изделий Уметь: Осуществлять операционный контроль технологических процессов производства Владеть: Практическими навыками осуществления операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий
	ПК-3.4 Разрабатывает мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака	Знать: Состав и порядок разработки плана-графика производства и графиков материально-технического снабжения Уметь: Разрабатывать план-график производства и график материально-технического снабжения Владеть: Практическими навыками разработки плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций
ПК-4 Способен выполнять научные исследования в сфере строительного материаловедения	ПК-4.1 Формулирует цели и задачи исследования в сфере строительного материаловедения	Знать: Цели и задачи исследования в сфере строительного материаловедения Уметь: Формулировать цели и задачи исследования в сфере строительного материаловедения Владеть: Способностью осуществить планируемые цели и задачи исследований

THE 4.2	
ПК-4.2 Выбирает методы	Знать: Методы и/или методики
и/или методики	проведения исследований
проведения	Уметь:
исследований в	Выбрать необходимую
сфере	методику проведения
строительного	исследований в сфере
материаловедения	строительного
	материаловедения
	Владеть:
	Всеми методиками
	проведения исследований в
	сфере строительного
	материаловедения
ПК-4.6	Знать:
Разрабатывает	Примерные образцы
физические и/или	физико-математических
математические	моделей исследуемых
модели	объектов
исследуемых	Уметь:
объектов	Разрабатывать физические
	и математические модели
	исследуемых объектов
	Владеть:
	Навыками по разработке
	физических и/или
	математических моделей
	исследуемых объектов
ПК-4.7	Знать:
Проводит	Методы проведения
исследования в	исследований в сфере
сфере	строительного
строительного	материаловедения
материаловедения	Уметь:
Сримоводония	Проводить исследования в
	сфере строительного
	материаловедения
	Владеть:
	Основными методами
	проведения исследований в
	сфере строительного
	материаловедения
ПК-4.8	Знать:
Обрабатывает	Методы обработки
результаты	результатов исследований и
исследований и	расшифровки полученной
получения	научной информации
экспериментально-	Уметь:
статических	На основе обработки
моделей,	полученных результатов и
описывающих	полученных результатов и получения
поведение	экспериментальных
исследуемого объекта	статистических моделей
ООБЕКТА	формулировать выводы

_	
	Владеть:
	Базой данных по
	результатам научных
	исследований
ПК-4.9	Знать:
Оформляет	Правила оформления
аналитический	аналитических научно-
научно-технический	технических отчетов по
отчет по	результатам исследования
результатам	Уметь:
исследования	Обработать результаты
	научно-исследовательской
	работы и оформить их в
	виде отчета
	Владеть:
	Навыками оформления
	аналитических научно-
	технических отчетов по
	результатам исследования
ПК-4.10	Знать:
Представляет и	Порядок подготовки
защищает	публикаций на основе
результаты	принципов научной этики
проведенных	Уметь:
научных	Представить и защитить
исследований,	результаты проведенных
готовит публикации	научных исследований
на основе	Владеть:
принципов научной	Навыками представления и
этики	защиты результатов
	научных исследований
	<u> </u>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1. Способен разрабатывать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	3D аддитивные технологии в строительстве
2	Эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий
3	Программное обеспечение 3D аддитивных технологий
4	Экологические проблемы современных технологий
5	Повторное использование композиционных материалов
6	Производственная научно-исследовательская практика
7	Производственная технологическая практика
8	Производственная преддипломная практика
9	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре
	защиты и процедуру защиты

2. Компетенция ПК-2. Способен обосновывать выбор технических решений при разработке (проектировании) технологических линий для производства строительных материалов, изделий и конструкций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	3D аддитивные технологии в строительстве
2	Эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий
3	Геоника и формообразование в архитектуре
4	Программное обеспечение 3D аддитивных технологий
5	Научные методы исследования в строительном материаловедении
6	Проектирование технологий строительных материалов и изделий
7	Экологические проблемы современных технологий
8	Повторное использование композиционных материалов
9	Производственная технологическая практика
10	Производственная преддипломная практика
11	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре
	защиты и процедуру защиты

3. Компетенция ПК-3. Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины				
Стадия					
1	Эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий				
2	Геоника и формообразование в архитектуре				
3	Геоника (геометика) как фундаментальная основа строительного				
	материаловедения				
4	Программное обеспечение 3D аддитивных технологий				
5	Научные методы исследования в строительном материаловедении				

6	Производственная научно-исследовательская практика
7	Производственная технологическая практика
8	Производственная преддипломная практика
9	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре
	защиты и процедуру защиты

4. Компетенция ПК-4. Способен выполнять научные исследования в сфере строительного материаловедения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы научных исследований
2	Эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий
3	Геоника и формообразование в архитектуре
4	Технологии нового поколения
5	Программное обеспечение 3D аддитивных технологий
6	Компьютерное моделирование строительных композиционных материалов
7	Роботизация в производстве строительных материалов, изделий и конструкций
8	Научные методы исследования в строительном материаловедении
9	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение
10	Правовое обеспечение интеллектуальной собственности
11	Производственная технологическая практика
12	Производственная преддипломная практика
13	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре
	защиты и процедуру защиты

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет $\underline{6}$ зач. единиц, $\underline{216}$ часов. Форма промежуточной аттестации <u>экзамен</u>

Вид учебной работы	Всего	Семестр
	часов	№ 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
Промежуточной аттестации Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные	161	161
и групповые консультации, в том числе:	101	101
Курсовой проект	54	54
Курсовая работа	J -	34
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 2 Семестр 3

	курс 2 Семес	ip 3				
					кий раздел по грузки, час	
№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельна я работа на подготовку к аудиторным занятиям	
Pas	цел 1. Введение. Цели и задачи изучаемого курса.		•	•		
1.	История развития аддитивных технологий и аддитивного производства. Проблемы развития 3D аддитивных технологий в строительстве и принципиальные пути их решения. Современное состояние применения аддитивного производства. Основные определения.	2	4	_	10	
	дел 2. Технологии и оборудование аддитивного пр	оизвод(ства.	I		
2	.Стереолитография (SL); изготовление объектов путем послойной наплавки (FDM); струйная печать (IJP) 3D-печать (3DP); селективное лазерное спекание (SLS); прямое лазерное спекание металлов (DMLS); селективная лазерная плавка (SLM); электронно-лучевая плавка (EBM); прямое нанесение металлов (DMD); точное лазерное формование (LENS); послойное изготовление объектов из листового материала (LOM) – листы; произвольное экструзионное формование (EFF) – проволока.	2	4	_	12	
Pa	цел 3. Материалы для приготовления формовочны	ых смес	ей.	I		
3	Вяжущие, заполнители, добавки, общий порядок проектирования составов формовочных смесей. Современные взгляды на физико-химические процессы, протекающие при твердении композитов. Проектирование композитов для 3D аддитивных технологий. Основные свойства формовочных смесей.	4	8	_	14	
Pa ₃	Раздел 4. Эффективные композиты для создания изделий и конструкций по аддитивным					
	нологиям.					
4	Виды композитов и их классификация. Структура, свойства, проектирование состава, особенности технологии, рациональные области применения. Приготовление бетонных и растворных смесей	4	8	_	12	

	(HOCTORIA MORENIZARA IL VINGILIA HEVOLUOFO CLINI II				
	(доставка, разгрузка и хранение исходного сырья,				
	дозирование и перемешивание компонентов				
	бетонной смеси, контроль производства).				
	Формование изделий (укладка бетонной смеси,				
	способы уплотнения).				
	Основные свойства формовочных смесей.				ļ
	Твердение композитов.				
Раз	Раздел 5. 3D технологии производства строительных изделий, конструкций и печати				
дом	10B				
5	Производство: стеновых 3D панелей,				
	(интерьерных, экстерьерных, фасадных,	4	8	_	12
	световых). 3D печать домов.				
Раз	Раздел 6. Перспективы применения и основные направления развития аддитивного				
про	оизводства				
6	Экологические и технико-экономические	1	2.		11
	показатели аддитивного производства.	1	2	_	11
	ВСЕГО	17	34	_	71

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

No	Наименование	Тема практического (семинарского) занятия	К-во	К-во
π/	раздела дисциплины		часо	часов
П	_		В	CPC
		Семестр № 3		
1	Раздел 1.	История развития аддитивных технологий и	4	4
	Введение. Цели и задачи	аддитивного производства в России и за		
	изучаемого курса	рубежом.		
		Проблемы развития 3D аддитивных		
		технологий в строительстве и принци-		
		пиальные пути их решения.		
2	Раздел 2. Технологии и	Виды аддитивных технологий и аддитивного	4	4
	оборудование	производства.		
	аддитивного производства	Аддитивные технологии в строительстве		
3	Раздел 3. Материалы для	Современные взгляды на физико-химические	8	8
	приготовления	процессы, протекающие при твердении		
	формовочных смесей	композитов.		
		Проектирование композитов для 3D		
		аддитивных технологий.		
4	Раздел 4. Эффективные	Виды композитов для аддитивного	8	8
	композиты для создания	производства. Особенности технологии,		
	изделий и конструкций по	рациональные области применения.		
	аддитивным технологиям			_
5	Раздел 5.	Особенности 3D технологии производства	8	8
	3D технологии	строительных изделий и конструкций		
	производства	(фундаментов, стеновых ограждающих		
	строительных изделий,	конструкций) и др. Особенности 3D печати		
	конструкций и печати	домов.		
6	Раздел 6. Перспективы	Анализ перспектив применения и основных	2	2
	применения и основные	направлений развития 3D технологий		
	направления развития	производства строительных изделий и		
	аддитивного производства	конструкций		
		ИТОГО:	34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

В соответствии с учебным планом лабораторных работ не предусмотрено

4.4. Содержание курсового проекта

выбирается в Тематика курсового проекта соответствии c тематикой магистерской диссертации и согласуется с научным руководителем. Общее тематическое направление – «Теоретические основы создания эффективных строительных композитов для технологии послойного синтеза стеновых ограждающих конструкций)». Основными задачами курсового проекта являются: обоснование актуальности и значимости тематики работы на данном этапе теоретический обзор состояния заданной развития науки; технологические аспекты производства эффективных строительных композитов для 3D аддитивных технологий; развитие и закрепление навыков использования различных источников информации; обобщение полученной информации и формирование выводов.

Курсовой проект представляет собой пояснительную записку объемом 25-40 страниц машинописного текста, состоящую из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы, в котором студентом в полной мере раскрывается поставленная проблематика.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-1. Способен разрабатывать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.1 Составляет задания и	Экзамен, защита практических работ, устный опрос,
осуществляет контроль результатов	защита курсового проекта
проектирования составов строительных	
материалов и изделий	
ПК-1.2 Разрабатывает технические	Экзамен, защита практических работ, устный опрос,
условия на строительные материалы и	защита курсового проекта
изделия	

2. Компетенция ПК-2. Способен обосновывать выбор технических решений при разработке (проектировании) технологических линий для производства строительных материалов, изделий и конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Составляет задание на	Экзамен, защита практических работ, устный опрос,
проектирование технологических линий	защита курсового проекта
по производству строительных	
материалов, изделий и конструкций	
ПК-2.2 Обосновывает расчет цикла	Экзамен, защита практических работ, устный опрос,
работы технологических линий	защита курсового проекта
ПК-2.3 Разрабатывает и выбирает	Экзамен, защита практических работ, устный опрос,
варианты принципиальной	защита курсового проекта
технологической схемы и	
компоновочного решения размещения	
технологического оборудования для	
производства строительных материалов	
и изделий	
ПК-2.4 Составляет и контролирует	Экзамен, защита практических работ, устный опрос,
исполнение технического задания на	защита курсового проекта
разработку проектной документации	
ПК-2.6 Разрабатывает технологическое	Экзамен, защита практических работ, устный опрос,
задание на проектирование узлов и	защита курсового проекта
нестандартного оборудования	

3. Компетенция ПК-3. Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1 Осуществляет операционный	Экзамен, защита практических работ, устный опрос,
контроль технологических процессов	защита курсового проекта
производства строительных материалов	
и изделий	
ПК-3.4 Разрабатывает мероприятия по	Экзамен, защита практических работ, устный опрос,
корректировке параметров	защита курсового проекта
технологических процессов и	
предупреждению возникновения брака	

4. Компетенция ПК-4. Способен выполнять научные исследования в сфере строительного материаловедения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.1 Формулирует цели и задачи исследования в сфере строительного	Экзамен, защита практических работ, устный опрос, защита курсового проекта
материаловедения ПК-4.2 Выбирает методы и/или методики	Экзамен, защита практических работ, устный опрос,
проведения исследований в сфере	защита курсового проекта
строительного материаловедения ПК-4.6 Разрабатывает физические и/или	Экзамен, защита практических работ, устный опрос,
математические модели исследуемых объектов	защита курсового проекта
ПК-4.7 Проводит исследования в сфере строительного материаловедения	Экзамен, защита практических работ, устный опрос, защита курсового проекта
ПК-4.8 Обрабатывает результаты исследований и получения	Экзамен, защита практических работ, устный опрос, защита курсового проекта
экспериментально-статических моделей, описывающих поведение исследуемого	
объекта ПК-4.9 Оформляет аналитический	Program committe intertaince in page 1 years if office
научно-технический отчет по	Экзамен, защита практических работ, устный опрос, защита курсового проекта
результатам исследования ПК-4.10 Представляет и защищает	Экзамен, защита практических работ, устный опрос,
результаты проведенных научных исследований, готовит публикации на основе принципов научной этики	защита курсового проекта

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**. Экзамен включает 2 вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы билета, который магистрант выбирает в случайном порядке, отводится время в пределах 1-го часа.

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

No	Наименование	Содержание вопросов (типовых заданий)
Π/Π	раздела дисциплины	
1	Раздел 1. Введение. Цели и задачи изучаемого курса.	 Основные тенденции развития отрасли строительных материалов Особенности современного домостроения История развития аддитивных технологий и аддитивного производства.
2	Раздел 2. Технологии и оборудование аддитивного производства.	 Виды аддитивных технологий и аддитивного производства Сущность стереолитографии (SL); Изготовление объектов путем послойной наплавки (FDM); Изготовление объектов с помощью струйной печати (IJP). Технология 3D-печати (3DP). Селективное лазерное спекание (SLS); Прямое лазерное спекание металлов (DMLS); Селективная лазерная плавка (SLM). Электронно-лучевая плавка (EBM). Прямое нанесение металлов (DMD). Точное лазерное формование (LENS). Послойное изготовление объектов из листового материала (LOM). Произвольное экструзионное формование (EFF) – проволока.
3	Раздел 3. Материалы для приготовления формовочных смесей.	 Особенности 3D технологий в строительстве Основные принципы подбора сырья для аддитивного производства изделий. Вяжущие, применяемые для аддитивного производства изделий, их классификация и виды. Заполнители, их виды и свойства. Добавки, применяемые для приготовления композитов, их классификация и виды. Принцип действия суперпластификаторов. Какое влияние оказывает СП на свойства бетонных смесей? Принцип действия активных минеральных добавок.
4	Раздел 4. Эффективные композиты для создания изделий и конструкций по аддитивным технологиям.	 Принцип деиствия активных минеральных дооавок. Общий порядок проектирования составов эффективных композитов. Основные виды композиционных материалов для 3D аддитивных технологий в строительстве (порошовые бетоны, самоуплотняющиеся бетоны, фибробетон, гипсобетон).В чем заключаются их особенности? Требуемые характеристики формовочных бетонных смесей для послойного синтеза: водопотребность и пути ее снижения; сроки схватывания; удобоукладываемость; пластичность; тиксотропность. Способы их оценки. Основные мероприятия по снижению расхода цемента. Особенности приготовления бетонных и растворных смесей (доставка, разгрузка и хранение исходного сырья; особенности дозирования и перемешивания

		компонентов бетонной смеси).
		6. Формование изделий. Что включает в себя процесс
		формования?
5	Раздел 5.	1. Особенности технологии производства стеновых 3D
	3D технологии	конструкций. Особенности 3D печати домов.
	производства	2. Как осуществляется контроль производства?
	строительных изделий,	
	конструкций и печати	
6	Раздел 6.	1. Экологические аспекты влияния аддитивного
	Перспективы применения	2. производства на окружающую среду.
	и основные направления	3. Технико-экономические аспекты аддитивного
	развития аддитивного	4. производства
	производства	

Типовой вариант экзаменационного билета

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 08.04.01

Профиль Эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

- 1. Особенности современного домостроения
- 2. Требуемые характеристики формовочных бетонных смесей для послойного синтеза. Способы их оценки

Утверждено на заседании кафедры	, протокол №
Заведующий кафедрой	/ В.С. Лесовик

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 проекта 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 защищаемого проекта и кратко излагает его 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 и выполнении практических работ, курсового проекта.

Практические занятия. В методических указаниях к практическим занятиям по дисциплине, обозначены цель и задачи, приведены понятия и определения основных свойств строительных композитов различного назначения.

Защита выполненных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета с использованием методических материалов.

Во время практических занятий текущий контроль осуществляется в форме собеседования по теме практического занятия. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты представлен в таблице.

Примерный перечень контрольных вопросов для собеседования

No॒	Тема практического занятия	Примерные контрольные вопросы
п/п	Tema inputeri recker o summin	примерные контрольные вопросы
1	История развития аддитивных технологий и аддитивного производства	1. История развития аддитивных технологий и аддитивного
	в России и за рубежом. Проблемы развития 3D аддитивных технологий в строительстве и принципиальные пути их решения.	производства в России и за рубежом. 2. Проблемы развития 3D аддитивных технологий в строительстве и принци-пиальные пути их решения.
2	Виды аддитивных технологий и аддитивного производства. Аддитивные технологии в строительстве	 Виды аддитивных технологий и аддитивного производства. Аддитивные технологии в строительстве
3	Современные взгляды на физико- химические процессы, протекающие при твердении композитов. Проектирование композитов для 3D аддитивных технологий.	 Современные взгляды на физико- химические процессы, протекающие при твердении композитов. Проектирование композитов для 3D аддитивных технологий.
4	Виды композитов для аддитивного производства. Особенности технологии, рациональные области применения.	 Виды композитов для аддитивного производства. Особенности технологии, рациональные области применения.
5	Особенности 3D технологии производства строительных изделий и конструкций (фундаментов, стеновых ограждающих конструкций) и др. Особенности 3D печати домов.	 Особенности 3D технологии производства строительных изделий и конструкций (фундаментов, стеновых ограждающих конструкций) и др. Особенности 3D печати домов.
6	Анализ перспектив применения и основных направлений развития 3D технологий производства строительных изделий и конструкций.	1. Анализ перспектив применения и основных направлений развития 3D технологий производства строительных изделий и конструкций.

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	Критерий оценивания
оценивания результата	
обучения по дисциплине	
Знания	Знание технологических процессов производства
	строительных материалов и изделий
	Знание правил оформления аналитических научно-
	технических отчетов по результатам исследования
	Знание состава и порядка разработки плана-графика
	производства и графиков материально-технического
	снабжения
Умения	Умение осуществлять операционный контроль
	технологических процессов производства
	Умение обрабатывать результаты научно-
	исследовательской работы и оформить их в виде отчета
	Умение разрабатывать план-график производства и график
	материально-технического снабжения
Навыки	Владение практическими навыками осуществления
	операционного контроля технологических процессов
	производства строительных материалов и изделий
	Владение навыками оформления аналитических научно-
	технических отчетов по результатам исследования
	Владение практическими навыками разработки плана-
	графика производства, графиков материально-технического
	снабжения производства строительных материалов, изделий
	и конструкций

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		4	5
Знание	Не знает	Знает	Знает	Знает
технологических	технологических	технологические	технологические	технологические
процессов	процессов	процессы	процессы	процессы
производства	производства	производства	производства	производства
строительных	строительных	строительных	строительных	строительных
материалов и	материалов и	материалов и	материалов и	материалов и
изделий	изделий	изделий, но	изделий. Отвечает	изделий.
		допускает	на теоретические	Правильно
		неточности. Не	вопросы с	отвечает на
		полностью	небольшими	дополнительные
		владеет	неточностями	вопросы.
		теоретическим		

		материалом		
Знание	Не знает	Знает	Знает	Знает
правил	потребности в	потребности в	потребности в	потребности в
оформления	инструменте и	инструменте и	инструменте и	инструменте и
аналитических	оборудовании для	оборудовании для	оборудовании для	оборудовании для
научно-	проведения	проведения	проведения	проведения
технических	испытаний	испытаний	испытаний	испытаний
отчетов по	сырьевых	сырьевых	сырьевых	сырьевых
результатам	материалов,	материалов,	материалов,	материалов,
исследования	полуфабрикатов и	полуфабрикатов и	полуфабрикатов и	полуфабрикатов и
	готовой	готовой	готовой	готовой
	продукции,	продукции,	продукции,	продукции,
	методики	методики	методики	методики
	испытания.	испытания, при	испытания. При	испытания.
		этом он может не	ответе на вопрос	
		знать деталей,	обучающийся	
		допускает	допускает	
		недостаточно	несущественные	
		правильные	неточности.	
		формулировки и		
		существенные		
		погрешности.		
Знание	Не знает	Знает	Знает	Знает
состава и порядка	состава и порядка	состав и порядок	состав и порядок	состав и порядок
разработки плана-				
графика	графика	графика	графика	графика
производства и				
графиков	графиков	графиков	графиков	графиков
материально-	материально-	материально-	материально-	материально-
технического	технического	технического	технического	технического
снабжения	снабжения	снабжения, но	снабжения.	снабжения.
		допускает	Отвечает на	Правильно
		неточности. Не	теоретические	отвечает на
		полностью	вопросы с	дополнительные
		владеет	небольшими	вопросы.
		теоретическим	неточностями	
		материалом		

Оценка сформированности компетенций по показателю <u>Умения</u>

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение	Не умеет	Умеет	Умеет	Умеет
осуществлять	осуществлять	осуществлять	осуществлять	осуществлять
операционный	операционный	операционный	операционный	операционный
контроль	контроль	контроль	контроль	контроль
технологических	технологических	технологических	технологических	технологических
процессов	процессов	процессов	процессов	процессов
производства	производства	производства.	производства, но	производства.
		При ответе на	допускает	Не затрудняется с
		вопрос	несущественные	ответом на
		обучающийся	неточности в	дополнительные
		допускает	ответе на вопрос.	вопросы
		ошибки,		

		иотонии го		
		неточные		
Varorero	II	формулировки	Varaam	Varaom
Умение	Не умеет	Умеет	Умеет	Умеет
обрабатывать	использовать	использовать	использовать	использовать
результаты	лабораторное	лабораторное	лабораторное	лабораторное
научно-	оборудование,	оборудование,	оборудование,	оборудование,
исследовательской	применять	но допускает	но допускает	применять
работы и	различные	ошибки в	незначительные	различные
оформить их в	методики	применении	ошибки в	методики
виде отчета	испытания	различных	применении	испытания
	строительных	методик для	различных	строительных
	материалов,	испытания	методик для	материалов,
	изделий и	строительных	испытания	изделий и
	конструкций.	материалов,	строительных	конструкций.
		изделий и	материалов,	
		конструкций.	изделий и	
			конструкций.	
Умение	Не умеет	Умеет	Умеет	Умеет
разрабатывать	разрабатывать	разрабатывать	разрабатывать	разрабатывать
план-график	план-график	план-график	план-график	план-график
производства и	производства и	производства и	производства и	производства и
график	график	график	график	график
материально-	материально-	материально-	материально-	материально-
технического	технического	технического	технического	технического
снабжения	снабжения	снабжения.	снабжения, но	снабжения.
		При ответе на	допускает	Не затрудняется с
		вопрос	несущественные	ответом на
		обучающийся	неточности в	дополнительные
		допускает	ответе на вопрос.	вопросы
		ошибки,		
		неточные		
		формулировки		

Оценка сформированности компетенций по показателю *Навыки*

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение	Не владеет	Владеет	Владеет	Владеет
практическими	практическими	практическими	практическими	практическими
навыками	навыками	навыками	навыками	навыками
осуществления	осуществления	осуществления	осуществления	осуществления
операционного	операционного	операционного	операционного	операционного
контроля	контроля	контроля	контроля	контроля
технологических	технологических	технологических	технологических	технологических
процессов	процессов	процессов	процессов	процессов
производства	производства	производства	производства	производства
строительных	строительных	строительных	строительных	строительных
материалов и	материалов и	материалов и	материалов и	материалов и
изделий	изделий	изделий, но без	изделий, но	изделий.
		деталей, допуская	допускает	При ответе на
		неточности	несущественные	вопрос
			погрешности в	обучающийся
			ответе на вопрос	ссылается на
				литературу и

Владение навыками оформления наинтических научно- технических отчетов по результатам исследования наработки планаграфика производства, графико производства, графико производства, графико производства, графико производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций и конструкций, по без деталей, долуская неточности и конструкций, по без деталей, долуская неточности в ответе на вопрос обучающийся сывается на дополнительные вопросы.					
Владение навыками оформления аналитических научнотехнических научнотехнических наруньтатам исследования разработки планаграфика производства, графиков материальнотехнического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций и конструкций, но сотрукций, но сотрук					нормативные
Владение навыками оформления аналитических научнотехнических отчетов по результатам исследования и деледования навыками разработки планаграфика производства, графиков материальнотехнического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций и констр					документы. Не
Владение навыками оформления аналитических научнотехнических отчетов по результатам исследования изработки планаграфика производства, графиков материальнотехнического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций и ко					затрудняется с
Владение навыками оформления аналитических научно- технических отчетов по результатам исследования исследования исследования и разработки планаграфика производства, графиков материальнотехнического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций и					= -
Владение навыками оформления аналитических научно- технических отчетов по результатам исследования исследования исследования и разработки планаграфика производства, графиков материальнотехнического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций и					дополнительные
Владение навыками оформления аналитических научнотехнических отчетов по результатам исследования исследовани					
павыками оформления аналитических научно- технических отчетов по результатам исследования исследования навыками разработки планаграфиков материально- технического снабжения производства, графиков материально- технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций					1
павыками оформления аналитических научно- технических отчетов по результатам исследования исследования навыками разработки планаграфиков материально- технического снабжения производства, графиков материально- технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций	Владение	Не владеет	Владеет	Владеет	Владеет
аналитических научно- технических отчетов по результатам исследования исследования, но допускает ошибки и не учитывает детафика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций и кон					
аналитических научно- технических отчетов по результатам исследования исследования, но допускает ошибки и не учитывает детафика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций и кон	оформления	оформления	оформления	оформления	оформления
технических отчетов по результатам исследования исследования, но допускает ошибки и не учитывает деталей. Владение практическими навыками разработки планаграфика производства, графико вматериальнотехнического снабжения производства, строительных материалов, изделий и конструкций и конструк		* *			
технических отчетов по результатам исследования исследования, но допускает ошибки и не учитывает деталей. Владение практическими навыками разработки планаграфика производства, графико вматериальнотехнического снабжения производства, строительных материалов, изделий и конструкций и конструк	научно-	научно-	научно-	научно-	научно-
отчетов по результатам исследования исследования исследования исследования исследования исследования, но допускает опшоки и не учитывает деталей. Владение практическими навыками разработки планаграфика производства, графиков материальнотехнического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций и конструкций, но без деталей, допуская негочности и конструкций, но без деталей, допускает незначительные потрешности в отчетов по результатам исследования, но допускает практического презультатам исследования, но допускает практическими навыками разработки планаграфиков материальнотехнического снабжения производства, графиков материальнотехнического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций, но без деталей, допуская неточности в ответе на вопрос обучающийся ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные	1		1	1	<u> </u>
Исследования Исс	отчетов по		отчетов по	отчетов по	отчетов по
Исследования Исс	результатам	результатам	результатам	результатам	результатам
Владение практическими навыками разработки планаграфика производства, графиков материальнотехнического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций и конструкци		* *	- •		
Владение практическими навыками разработки планаграфика производства, графиков материальнотехнического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций конструкций обез деталей, допуская неточности и подывативные ошибки. Владеет практическими навыками разработки планаграфика производства, графиков материальнотехнического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций обез деталей, допуская неточности и порожности в ответе на вопрос обучающийся сывлетом на дополнительные		, ,	•		
Владение практическими навыками разработки плана- графика производства, графиков материально- технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций конструкций жонструкций конструкций жонструкций жонструкций конструкций конструкций жонструкций жонструкци практческого прафика прадкотки прадктичан прадктического прафика производства графиков материально прафика прадктича				_	
Владение практическими навыками разработки планаграфика производства, графиков материальнотехнического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций					
Владение практическими навыками разработки планаграфика производства, графиков материальнотехнического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций обез деталей, допуская неточности практическими навыками разработки планаграфиков производства, графиков производства строительных материалов, изделий и конструкций обез деталей, допускает неточности производст на вапрос ответе на вопрос ответом на дополнительные			•	<u> </u>	
практическими навыками разработки планаграфика производства, графиков материальнотехнического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций и конструкций обез деталей, допуская неточности производст на вопрос обучающих дополнительные из дополнительные производст на дополнительные практическими навыками разработки планаграфика производства, графиков производства, графиков производства, графиков производства, графиков производства, графиков производства, графиков материальном материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций и конструкций и конструкций. При ответе на вопрос обучающийся ссылается на дополнительные	Владение	Не владеет		Владеет	Владеет
навыками разработки плана-графика производства, графиков материальнотехнического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций но без деталей, допуская неточности доложно порожности в ответе на вопрос ответом на дополнительные					
разработки планаграфика производства, графиков материальнотехнического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкц	1 ^	_	_	_	_
графика производства, графиков материально- технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций производства конструкций графиков производства, графиков материально- технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций производства строительных материалов, изделий и конструкций, но без деталей, допуская неточности погрешности в ответе на вопрос ответом на дополнительные	разработки плана-				
производства, графиков материально- технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций неточности бете на вопрос ответом на дополнительные					
графиков материально- технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций и конструкций, но без деталей, допуская неточности и конструкций неточности и конструкций и конструкций и конструкций, но без деталей, допускает несущественные погрешности в ответе на вопрос обучающийся ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные					
материально- технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций материально- технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций материально- технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций материально- технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций, но без деталей, допуская неточности материально- технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций, но без деталей, допускает несущественные погрешности в ответе на вопрос обучающийся ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные	-	_	_	_	_
технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций и конструкций, но без деталей, допуская неточности и конструкций и конструкций и конструкций и конструкций, но без деталей, допуская неточности и конструкций и конструкций и конструкций, но обучающийся ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные	материально-	материально-		материально-	
производства строительных материалов, изделий и конструкций конструкций, но без деталей, допуская неточности погрешности в ответе на вопрос обучающийся ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные	технического	технического	_	_	_
строительных материалов, изделий и конструкций конструкций и конструкций, но без деталей, допуская неточности и конструкций неточности и конструкций, но обучающийся ответе на вопрос обучающийся ответе на вопрос ответом на дополнительные	снабжения	снабжения	снабжения	снабжения	снабжения
материалов, изделий и конструкций конструкций и конструкций и конструкций и конструкций и конструкций, но без деталей, допуская неточности и конструкций и конструкций и конструкций, но без деталей, допускает несущественные погрешности в ответе на вопрос обучающийся ответе на вопрос ответе на вопрос ответе на затрудняется с ответом на дополнительные	производства	производства	производства	производства	производства
изделий и конструкций изделий и конструкций, но без деталей, допуская неточности погрешности в ответе на вопрос обучающийся ответе на вопрос ответом на дополнительные	строительных	строительных	строительных	строительных	строительных
изделий и конструкций изделий и конструкций, но без деталей, допуская неточности погрешности в ответе на вопрос обучающийся ответе на вопрос ответом на дополнительные	материалов,	материалов,	материалов,	материалов,	материалов,
без деталей, допускает несущественные вопрос обучающийся ответе на вопрос осылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные	изделий и	изделий и		изделий и	изделий и
допуская несущественные погрешности в обучающийся ответе на вопрос ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные	конструкций	конструкций	конструкций, но	конструкций, но	конструкций.
неточности погрешности в обучающийся ответе на вопрос ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные			без деталей,	допускает	При ответе на
неточности погрешности в обучающийся ответе на вопрос ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные			допуская	несущественные	вопрос
ответе на вопрос ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные			·	•	_
литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные				-	=
нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные				•	
документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные					
затрудняется с ответом на дополнительные					_
ответом на дополнительные					· ·
дополнительные					
					•

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

No	Наименование специальных помещений и	Оснащенность специальных помещений и
	помещений для самостоятельной работы	помещений для самостоятельной работы
1.	помещении для самостоятельной работы 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 определение насыпной плотности материала, мерный сосуд вместимостью 1л, ванна для водопоглощения, набор сит №1 и №0,063, измерительная машина МІ/Н/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 определение 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	

Для самостоятельной работы обучающихся используется читальный зал научно-технической библиотеки, оснащенный специализированной мебелью, компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и имеющей доступ в электронно-информационную образовательную среду.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

No	Перечень лицензионного программного	Реквизиты подтверждающего документа
	обеспечения.	,
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Договор поставки ПО
	(Соглашение Microsoft Open Value	0326100004117000038-0003147-01 от
	Subscription V6328633 Соглашение	06.10.2017;
	действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020).	
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	Договор поставки ПО
	(Соглашение Microsoft Open Value	0326100004117000038-0003147-01 от
	Subscription V6328633 Соглашение	06.10.2017;
	действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020).	
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный	Сублицензионный договор №102 от
	Russian Edition».	24.05.2018. Срок действия лицензии до
		01.07.2020;
4.	Google Chrome Свободно	
	распространяемое ПО согласно условиям	
	лицензионного соглашения;	
5.	Mozilla Firefox Свободно	
	распространяемое ПО согласно условиям	
	лицензионного соглашения	

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

- 3D аддитивные технологии в строительстве [Электронный ресурс] : методические 1. указания к семинарским (практическим) занятиям для студентов магистратуры всех форм обучения направления 08.04.01 – Строительство Программа подготовки: Эффективные композиты для 3D аддитивных технологий / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. строит. материаловедения, изделий и конструкций; сост. Н. В. Чернышева. - Электрон. текстовые дан. -БГТУ В. Белгород :Издательство им. Γ. Шухова, 2018. URL: https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018110714214772800000656783
- 3D аддитивные технологии в строительстве [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы для студентов магистратуры всех форм обучения направления 08.04.01 – Строительство Программа подготовки: Эффективные композиты для 3D технологий / сост. Н. В. Чернышева. -Электрон. текстовые Белгород БГТУ URL: Издательство им. В. Шухова, 2018. https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018102911495948500000654192
- 3. 3D аддитивные технологии в строительстве [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов магистратуры всех форм обучения направления 08.04.01 Строительство Программа подготовки: «Эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий» / сост.: Н. В. Чернышева, М. Ю. Елистраткин. Электрон. текстовые дан. Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. URL: https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018110613272024900000651803
- 4. Технологии нового поколения [Электронный ресурс] : метод. указания к семинар. (практ.) занятиям для студентов магистратуры направления 08.04.01 -Стр-во программы подгот.: "Эффектив. строит. композиты для 3D аддитивных технологий", "Технология строит. материалов, изделий и конструкций, "Инновации и трансфер. технологий" / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. строит. материаловедения, изделий и конструкций; сост. Н. И. Алфимова. -

- Электрон.текстовые дан. Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016081112531512600000652945
- 5. Валетов В. А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Учебное пособие Санкт-Петербург: СПб.: Университет ИТМО, 2015, 63 с. 100 экз.
- 6. Роботизация в производстве строительных материалов, изделий и конструкций [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению расчет.-граф. заданий для студентов, обучающихся по магистер. образоват. программе по направлению 08.04.01 Стр-во / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. строит. материаловедения, изделий и конструкций ; сост. Л. А. Сулейманова. Электрон.текстовые дан. Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. —
- 7. Аддитивные технологии в строительстве [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направлений подготовки всех профилей 08.03.01 Строительство, 08.04.01 Строительство / Л. А. Сулейманова, И. А. Погорелова. Электрон. текстовые дан. Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. URL: https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2019032213102045400000653459

URL https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015090212431977300000659788

- 8. Лазеры: применения и приложения : учебное пособие / А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов, С. В. Ивакин ; под редакцией А. С. Борейшо. Санкт-Петербург : Лань, 2016. 520 с. ISBN 978-5-8114-2234-0. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/87570
- 9. Сычёв, С. А. Перспективные технологии строительства и реконструкции зданий : монография / С. А. Сычёв, Г. М. Бадьин. Санкт-Петербург : Лань, 2017. 292 с. ISBN 978-5-8114-2609-6. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/96869
- 10. Антонова, В. С. Аддитивные технологии : учебное пособие / В. С. Антонова, И. И. Осовская. Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. 30 с. ISBN 2227-8397. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. URL: https://www.iprbookshop.ru/102502.html

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	http://www.consultant.ru/
"КонсультантПлюс"	
Электронный журнал «Информационный	http://www.snip.ru/
бюллетень – нормирование и стандартизация в	
строительстве»	
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
eLIBRARY.RU	
Научно-техническая библиотека	http://elib.bstu.ru/
БГТУ им. В.Г. Шухова	

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

	Рабочая программа утверждена на 20 /20 уч	небный	ГОД
без из	менений / с изменениями, дополнениями		
	Протокол № заседания кафедры от «»	20 г	•
	Заведующий кафедрой		
	Директор института		