## ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

## «БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ: Проректор по учебной работе \_\_\_\_\_Е.И. Луковникова «29» марта 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.3 Строительные материалы и изделия

## НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

2.1.5. Строительные материалы и изделия

		СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	Стр
1.	OF	РГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	3
	1.1	Цель дисциплины	
	1.2	Задачи дисциплины	
	1.3	Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	
	1.4	Требования к уровню освоения содержания дисциплины	
•	ъ.		
2.	PA	СПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И	4
		ІДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	
		Распределение объёма дисциплины по формам обучения	4
	2.2	Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоя-	
		тельную работу обучающихся и трудоемкость	4
3.	CC	ОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
	3.1	Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы	4
	3.2	Содержание лекционных занятий	
	3.3	Практические занятия, семинары	
	3.4	Контрольные мероприятия	7
4	<b>371</b> 1		
4		ІЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ІСЦИПЛИНЫ	
		Рекомендуемая литература.	
	4.2	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	8
_	3.5	A TERM A MAN OF THE WAY AND TH	0
5	. IVIA	АТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
6		етодические указания для обучающихся по освоению	
	ДИ	ІСЦИПЛИНЫ	10
Γ	Ірил	ожение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	12
		ожение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и проме-	
		ной аттестации	14
	2	ожение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	

## 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

#### 1.1. Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины является подготовка аспирантов и соискателей по научной специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия с фундаментальными знаниями в области научных основ получения строительных материалов различного назначения и природы, включающая выбор сырья, проектирование состава, управление физико-химическими процессами структурообразования и технологией, обеспечивающими высокие эксплуатационные свойства изделий и конструкций при механическом нагружении и воздействии окружающей среды.

#### 1.2. Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются: ознакомить обучающихся с:

- основными взаимосвязями структуры и свойств строительных материалов;
- основными методами повышения стойкости строительных изделий и конструкций;
- возможностью использования местного сырья и отходов промышленности в производстве строительных материалов, изделий и конструкций.

#### 1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина 2.1.3 Строительные материалы и изделия относится к базовой.

#### 1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
знать:	– научную терминологию в области строительства и строительных материалов;
	- источники повышения эффективности научно-исследовательских работ в области
	строительства;
	– взаимосвязь состава, строения и свойств строительных материалов;
	<ul> <li>основные направления ресурсо-и энергосбережения в отрасли производства строи- тельных материалов;</li> </ul>
	<ul> <li>материалов,</li> <li>методы создания строительных материалов с заданными свойствами;</li> </ul>
	- теоретические основы получения долговечных строительных материалов с задан-
	ными физико-механическими свойствами;
уметь:	<ul> <li>доказывать и показывать причинно-следственные связи между явлениями в области</li> </ul>
y MCTB.	строительных материалов и логически последовательно излагать материал;
	<ul> <li>проводить испытания строительных материалов и изделий в соответствии с дей-</li> </ul>
	ствующей нормативной базой;
	- подбирать составы и назначать технологические параметры изготовления строи-
	тельных материалов с учетом требований к их потребительским свойствам;
	– разрабатывать ресурсо- и энергосберегающие и экологически безопасные техноло-
	гические процессы для получения материалов различного назначения;
	- оценивать причинно-следственные связи между свойствами строительных материа-
	лов, их составом и технологическими параметрами изготовления;
	уметь:
	– проектировать составы и технологии изготовления строительных материалов с уче-
	том специфических условий их эксплуатации;
владеть:	- компьютерными технологиями представления экспериментальных данных в виде
	графиков, гистограмм, рисунков и презентаций;
	- основами научной организации исследовательской деятельности в области строи-
	тельного материаловедения;
	- методами оптимизации составов и технологии изготовления строительных материа-
	лов;
	- экологически безопасными методами повторного использования строительных ма-
	териалов различного назначения;

- методами оценки и прогнозирования свойств строительных материалов;
- методами повышения стойкости материалов к специфическим условиям их эксплуатании

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

### 2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

		Труд	оемко	сть ди	сциплины в	з часах		<b>D</b> \
Форма обучения	Курс	Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Семинары Прак- тические занятия	Самостоятельная работа	Реферат	Вид промежу- точной ат- тестации (экзамен, за- чет)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Очная	3	144	48	24	24	60	-	Экзамен

Экзамен по дисциплине 2.1.3 Строительные материалы и изделия проводится в форме кандидатского экзамена.

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

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	Распределение по курсам, час
		<b>КУРС:</b> 3
Аудиторные занятия (всего)	48	48
Лекции (Лк)	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Самостоятельная работа (СР) (всего)	60	60
Подготовка к практическим занятиям	40	40
Подготовка к экзамену	20	20
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36	36
Общая трудоемкость дисциплины час.	144	144
зач. ед.	4	4

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№			Виды учебной рабо	ты; часы	
раз- дела	Наименование разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия (семинары)	CP*	Всего часов
1.	Теоретические основы и физико- химические способы исследования строительных материалов — вяжу- щих, цемента, раствора и бетона. Минеральные вяжущие вещества	6	6	15	27

2.	Элементы органической химии, применение органических соединений в строительных материалах, растворах и бетонах. Химические добавки в бетоны и растворы	6	6	15	27
3.	Заполнители бетонов. Заполнители для тяжелых бетонов, строительных растворов. Бетоноведение. Технология изготовления бетонных и железобетонных изделий и конструкций	6	6	15	27
4.	Стеновые и теплоизоляционные строительные материалы на основе минерального и органического сырья. Железобетонные конструкции	6	6	15	27
	ИТОГО	24	24	60	108

## 3.2. Содержание лекционных занятий

Номер, наименование разделов дисциплины	Наименование тем (разделов)	Объем в часах
1. Теоретические основы и физико- химические способы	1.1 Правило фаз и его применение. Основные понятия и определения. Двухкомпонентные системы. Трехкомпонентные системы.	1
исследования строительных материалов — вяжущих, цемента, раствора и бетона. Минеральные вяжущие вещества	1.2 Термические методы анализа. Основные положения химической кинетики. Порядок реакций, методы определения порядка реакций. Возможности использования термического анализа для определения энергии активации. Методы исследования жидкой фазы гидратирующегося цемента и клинкерных материалов.	1
	1.3 Спектры поглощения молекул. Теоретические основы поверхностных явлений. Адсорбция на границе «расстворгаз». Изотерма адсорбции. Основы хроматографического метода исследования. Стандартный электродный потенциал. ЭДС гальванического элемента. Теоретические исследования потенциометрических исследований. Состояние электронов в атоме. Теоретические основы эмиссионного спектрального анализа. Фотометрия пламени.	1
	1.4 Теория твердения минеральных вяжущих веществ (Ле Шателье, Михаэлиса, А.А.Байкова и др.). Процессы, про-исходящие при термической обработке двуводного гипса. Водные и безводные модификации сульфата кальция и их свойства. Процессы, происходящие при обжиге карбонатных горных пород. Влияние режима обжига на свойства, обожженного продукта. Гидратное, карбонатное и силикатное твердение извести.	1
	1.5 Процессы, происходящие при обжиге клинкера. Свойства минералов клинкера и портландцемента. Коррозия цементного камня и методы борьбы с ней. Минеральные добавки вяжущих веществ (природные, искусственные, отходы промышленности). Их роль и назначение.	1
	1.6 Жидкое стекло и способы его получения. Материалы на основе жидкого стекла. Шлако-золощелочные вяжущие, особенности их твердения, свойства и применение.	1
<b>2.</b> Элементы органиче- ской химии, примене-	2.1 Высшие жирные кислоты. Мыла. Поверхностно- активные вещества	1
ние органических со-	2.2 Методы получения синтетических смол, полимеров.	1
единений в строитель-	2.3 Органические вяжущие.	1
ных материалах, растворах и бетонах. Хи-	2.4 Битумы, дегти, вяжущие на основе синтетических смол, эмульсии, пасты: их структура и свойства.	1

	2.5 [	1
мические добавки в бетоны и растворы.	2.5 Битумы, дегти, вяжущие на основе синтетических смол, эмульсии, пасты классификация механизм действия.	1
тоны и растворы.	2.6 Использования в качестве добавок попутных продук-	1
	тов и отходов промышленности.	1
3. Заполнители бетонов.	3.1 Требования к заполнителям, их свойства. Использова-	1
Заполнители для тяже-	ние в качестве заполнителей попутных продуктов и отхо-	1
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
лых бетонов, строи-	дов промышленности. Заполнители для легких бетонов.	1
тельных растворов. Бетоноведение. Техноло-	3.2 Требования, свойства. Глина как основное сырье для	1
гия изготовления бе-	производства пористых заполнителей. Происхождение глин, состав, свойства. Механизм образования поровой	
тонных и железобетон-		
ных изделий и кон-	структуры при производстве керамзита, аглопорита. Ис-	
струкций.	пользование в легких бетонах попутных продуктов и отхо-	
струкции.	дов промышленности.	1
	3.3 Тяжелый бетон. Бетонная смесь. Структура, свойства.	1
	Способы регулирования водопотребности бетонной смеси.	
	Реологические характеристики бетонной смеси. Методы	
	их регистрации и регулирования. Структурообразование бетона.	
		1
	3.4 Роль в процессе структурообразования цемента, усло-	1
	вий твердения, химических добавок, заполнителей. За-	
	твердевший бетон, его свойства. Структура цементного	
	камня раствора, бетона и ее взаимосвязь с прочностью,	
	плотностью долговечностью, деформативными свойства-	
	ми (усадка, ползучесть, трещиностойкость).	1
	3.5 Прочность бетона, зависимость прочности бетона от водоцементного отношения. Теоретические зависимости,	1
	положенные в основу подбора состава бетона. Планирова-	
	ние экспериментов при подборе состава бетона. Особенно-	
	сти свойств легкого бетона на пористых заполнителях и	
	проектирование его состава. Особенности свойств и мето-	
	дов подбора составов мелкозернистого, высокопрочного,	
	гидротехнического, дорожного бетонов.	
	3.6 Основные направления научно-технического прогресса	1
	в стройиндустрии, промышленности сборного железобе-	•
	тона.	
4. Стеновые и тепло-	4.1 Стеновые и теплоизоляционные строительные ма-	1,5
изоляционные строи-	териалы на основе минерального и органического сы-	1,0
тельные материалы на	рья их получение и свойства.	
основе минерального и	1 "	1.5
органического сырья.	4.2 Применение попутных продуктов и отходов промыш-	1,5
Железобетонные кон-	ленности для изготовления стеновых и теплоизоляцион-	
струкции.	ных материалов. Требования СНиП к теплоизоляционным	
i J ,	материалам.	1.5
	4.3 Сущность железобетона. Совместная работа бетона и	1,5
	стальной арматуры. Предварительное напряжение железо-	
	бетонных конструкций. Сущность.	1 5
	4.4 Механические свойства арматурных сталей. Виды арматуру классы и морку сталей.	1,5
	матуры, классы и марки стали.	24
	ОЛОТИ	24

## 3.3. Практические занятия, семинары

№ n/n	Номер разде- ла дисци- плины	Наименование тем практических занятий (семинаров)	Объем в часах
1	1.	1.1 Приготовление бетонных смесей, цели задачи. Методы их достижения. Современные бетоны. Основные принципы создания высокопрочных бетонов (НРС).	2
		1.2 Современные тенденции в развитии технологии армирования. Методы натяжения и передачи усилия на бетон.	2
		1.3 Теоретические основы уплотнения бетонных смесей. Обеспечение соответствия между свойствами бетонной смеси и способами формования.	2
2	2.	2.1 Перспективные направления методов формования изделий из бетона. Теоретические основы процесса ускорения твердения бетона.	2
		2.2 Сочетание методов тепловлажностной обработки со способами производства ЖБИ.	2
		2.3 Перспективные направления методов тепловлажностной обработки изделий из бетона. Технология изготовления железобетонных изделий и конструкций на агрегатнопоточных конвейерных, стендовых линиях.	2
3	3.	3.1 Особенности технологии изготовления железобетонных конструкций: - из высокопрочных бетонов; - из морозостойких бетонов; - из мелкозернистых бетонов; - из легких бетонов на пористых заполнителях; - из силикатных бетонов; - из бетонов, модифицированных полимерами.	3
		3.2 Пути решения качества готовых изделий и конструкций из бетона. Методы статистического контроля качества.	3
4	4.	4.1 Стадии напряженно-деформированного состояния нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов.	2
		4.2 Метод расчета строительных конструкций по предельным состояниям (предельное состояние конструкций, основные положения расчета по двум группам предельных состояний).	2
		4.3 Конструирование и расчет изгибаемых элементов.	2
		ОЛОТИ	24

## 3.4. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИС-ЦИПЛИНЫ

		4.1. Рекомендуемая литература					
			4.1.1. 0	сновная литерат	ypa		
ſ	№	Авторы, со-	Заглавие	Издательство	Кол-во	Эл. адрес	
	_	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Строительные материалы и изделия: учебник	Москва: Студент, 2011	5		
	2					http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=481814	

3. Дюржин О.Т.   подражительные минеральные диженерия, 2011   Помов К.П., Кадаю М.Б., Кульков О.В.   2012   201		1	1	1	_	1
Москва: Студент,   9   1   1   1   1   1   1   1   1   1	3				5	
Попов К.Н., Када М.Б., Кульков О.В.   Опревна качества строительных кульков О.В.   Технология и пряженение специальных бетонок, учебное пособие   Излательство   Кол-во   Ол. адрес   Писусственных и природных кульков Стольных кульков (пособие   Ол. Адрес		дворкин О.Л.		инженерия, 2011		
Кадко М.Б.   Кулько О.В.   Кулько О.В.   Кулько О.В.   Стемология и применение специальных бетонов; учебное пособие   Издательство   Кол-во   Ол. адрес   Стемология и применение специальных бетонов; учебное пособие   Ол. Алимов Л.А., Ворония В.В.   Камарова И.А., Ворония В.В.   Косько А.В.   Братек: БрГУ, 2015   Ол. адрес   О			по-приктическое посооне			
Кульков О.В.   пособие	4			Москва: Студент,	9	
1   1   1   1   1   1   1   1   1   1				2012		
Меторы, со-   Заглавие   Издательство   Кол-во   Эл. адрес     Шевченко В. А.   Текнология и применение специальных бетопов, учебное постобие   Красноврек: Си- бирежий фекеральный университет, 2012     Важенов Ю.М., Альмов Л.А., Воронии В.В., Магдела У. 308   Макарова И.А., Воронии В.В., Магдела У. 308   Макарова И.А., Похова И.А., Сторительные митериальный класиний и ком. Сторительные митериальный класиний и ком. Сторительные митериальный класиний и ком. Сторительные митериальный класиний ком. Сторительные митериальный класиний ком. Сторительные митериальный ком. Сторительные митериальным ком. Сторительные митериальный ком. Сторительные митериального козміства Российской Федерации		Кульков О.В.	пособие			
Меторы, со-   Заглавие   Издательство   Кол-во   Эл. адрес     Шевченко В. А.   Текнология и применение специальных бетопов, учебное постобие   Красноврек: Си- бирежий фекеральный университет, 2012     Важенов Ю.М., Альмов Л.А., Воронии В.В., Магдела У. 308   Макарова И.А., Воронии В.В., Магдела У. 308   Макарова И.А., Похова И.А., Сторительные митериальный класиний и ком. Сторительные митериальный класиний и ком. Сторительные митериальный класиний и ком. Сторительные митериальный класиний ком. Сторительные митериальный класиний ком. Сторительные митериальный ком. Сторительные митериальным ком. Сторительные митериальный ком. Сторительные митериального козміства Российской Федерации			4.1.2. Допо	<u> </u>	ратура	
1 Шевченко В. А. Гемновогия и применение специалых бетонов: учебное пособие         Красновреж: Оправным бетонов: учебное пособие         баркенов (О.М., Аликов Л.А., Выжнов Л.А., Выж	No	Авторы, со-				Эл. адрес
Вос пособие	1	•				http://biblioclub.ru/index.php?
Важенов Ю.М., Пельных изделий и конструкций: Учебник для пумаливаний и конструкций: Учебник для пумаливаний и конструкций: Учебное пособие						page=book&id=229600
Технология сетона, строительных для вумова И.А., Воронии В.В., Магдеев У.Х. 308   Вытельнах изделий и кон- строительные материалы и изделия: учебное пособие   Вратск: БрГУ, 2015   1   http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные/% 20/00/20/учебно-метолические/ 20/00/20/учебно-метолические/ 20/00/20/учебно-метолические/ 20/00/20/учебно-метолические/ 20/00/20/учебно-метолические/ 20/00/20/учебно-метолические/ 20/00/20/учебно-метолические/ 20/00/20/учебно-метолические/ 20/00/20/учебно-метолические/ 20/00/20/20/учебно-метолические/ 20/00/20/20/20/20/20/20/20/20/20/20/20/2			ное пособие			
Альмов Л.А., Ворония В. с., Рукций: Учебник для вумагдеев У.Х. 30 мажарова И.А., Искусственные и природные № 1 мажарова И.А., Искусственные и природные № 2016/20/учебно-методические № 2017/20/учебно-методические № 2017/20/учебно-методические № 2018/20/учебно-методические № 2018/20/учебно-методические № 2018/20/учебно-методические № 2016/20/учебно-методические № 2016/20/учебно-методические № 2016/20/учебно-методические № 2016/20/учебно-методические № 2016/20/учебно-методические № 2006/20/учебно-методические № 2006/20/20/20/20/20/20/20/20/20/20/20/20/20/	2	Баженов Ю М	Технология бетона строи-		50	
Макарова И.А.   Искусственные и природные   Братск: БрГУ, 2015   1   http://ccat.brstu.ru/catalog/Учебные%   20л%-20/учебные методические%   20лм-20/учебные методические%   20лм-20/учебные методические%   20лм-20/учебные методические %   20лм-20/учебные методические %   20лм-20/учебные методические %   20лм-20/учебные методические %   20лм-20/учебные %   20лм-20ли   20лм-2				11001120, 2000		
Замакарова И.А., Похова Н.А., Косых А.В.   Искусственные и природные (троительные материалы и изделия: учебное пособие (тонособие)   Потособие (троительные материалы и изделия: учебное пособие)   Потособие (троительство% 20-% 20 доркительство% 20-% 20 доркительство% 20-% 20 доркительство% 20-% 20 доркительство% 20-% 20 доркительством 20 доркатериалы учетное ости изготовления железобетонных конструкций лля жизинщирог он граждалекого строительства: учебное пособие   Издательство (троительства: учебное пособие)   Издательство (тоных конструкций лля жизинщирог он граждалекого строительства: учебное пособие   Издательство (тоных конструкций лля жизинщирог он граждалекого строительства: учебное пособие   Издательство (тоных конструкций лля жизинширог он граждалекого строительства: учебное пособие   Издательство (тоных конструкций лля жизинширог и граждалекого строительство (тоных конструкций лля жизинширог и граждалекого строительство (тоных конструкций лля жизинширог и граждалекого строительства: учебное пособие   Издательство (тоных конструкций лля конструкций лля конструкций лля жизинширог (тоных конструкций лля жизинширо-коммунального хозяйства Российской Федерации   4.3.1 Перечень программного обеспечения     Місгозоft Windows Professional 7 Russian Upgrade Асаdеmic OPEN No Level   Місгозоft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level   Изинероительства и информационных справочных систем   Изинероительства информационных справочных систем   Изинероительства информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)   Ваунная электронная библиотека eLIBRARY.RU   Электроннай библиотека online   Мостроннай битальства объектельствова объектельствов информационных справочных сис			струкций: Учебник для ву-			
Дохова Н.А.   Строительные материалы и изделия: учебное пособие   Долособия/Строительстве%20-0%   20 Архитектура/Макарова%20И.А.%   20 Дорхитектура/Макарова%20И.А.%   20 Дорхитектура/Макарова%20И.А.%   20 Дорхитектура/Макарова%20И.А.%   20 Дорхитектура/Макарова%20И.А.%   20 Дорхитектура/Макарова%20И.А.%   20 Дорхитектура/Макарова%20И.А.%   20 Дорхитектура/Макарова%20И.А.   20 Дорхитектура/Макарова%20И.А.   20 Дорхитектура/Макарова%20И.А.   20 Дорхитектура/Макарова%20И.А.   20 Дорхитектура/Макарова%20И.А.   20 Дорхитектура/Макарова%20И.А.   20 Дорхитектура/Макарова   20 Дорхитектура   20 Дорхитектура/Макарова   20 Дорхитектура   20 Дорхитект	L			E EN 2015		
Косых А.В.   изделия: учебное пособие   20пособия/Строительстиф20иА. № 20 Архитектура/Макаровам № 20 И.А. № 20 Дорхитектура/Макаровам № 20 Дорхитектура/Макаровам № 20 Дорхитернаные № 20 Дорхитектура/Макарова И.А.   Строительные материалы: методические указания к самостоятельной работе   Братск: БрГУ, 2019   1 http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные № 20 Дорхитектура/Макарова № 20	3			Братск: БрГУ, 2015	1	
20 Додумитектура/Макарова% 20И. А. % 20 Ойскусственные% 20 № 20 Оприродные% 20 Строительные % 20 № 20 Оприродные % 20 Строительные № 20 № 20 Оприродные № 20 № 20 № 20 Оприродные № 20 Оприродные № 20 Оприродные № 20 № 20 Оприродные 2						
20природные%20ин% 20инжей 20		110 \$5	lisacomini y recine mercene			20Архитектура/Макарова%20И.А.%
Доматериалы (Строительные материалы: методические указания к самостоятельные и отделочные материалы: Учебно-методические указания учебно-методические указания к самостоятельные и отделочные материалы: Учебно-методические указания к самостоятельные и отделочные материалы: Учебно-методические указания у самостоятельной работе    Доматериалы (Строительные материалы: методические указания к самостоятельной работе (Самостоятельной работе) (Самостоят						20Искусственные%20и%
4 Шляхтина Т.Ф. Технологические особенности изготовления железобетонных конструкций для жилищного и гражданского строительства: учебное пособие  4.1.3. Методические разработки  № Авторы, составители  1 Макарова И.А. Строительные материалы: методические учебные пособие самистоятельной работе методические указания к самостоятельной работе образоваться об						
4 Шляхтина Т.Ф. Технологические особенности изготовления железобетонных конструкций для жилипного и гражданского строительства: учебное пособие  4.1.3. Методические разработки  № Авторы, составители  1 Макарова И.А. Строительные материалы: методические указания к самостоятельной работе самостоятельной работе вотодом самостоятельной работе вотодом самостоятельной работе вотодом самостоятельной работе вотодом самостоятельной работе вана в предуставления в преду						
тонных конструкций для жилищного и гражданского строительства: учебное пособие  4.1.3. Методические разработки  № Авторы, составители  1 Макарова И.А. Строительные материалы: методические указания к самостоятельной работе самостоятельной работельной работельной работельной работельной работ самостоя самостоятельной работельной раб	4	Шляхтина Т.Ф.	Технологические особенно-	Братск: БрГУ, 2010	63	
жилищного и гражданского стобие         4.1.3. Методические разработки           №         Авторы, составители         Заглавие         Издательство год         Кол-во год         Эл. адрес гавители           1         Макарова И.А.         Строительные материалы: методические указания к самостоятельной работе         Братск: БрГУ, 2019         1 http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные% 200%20учебно-методические% 200мож/20учебно-методические% 200мож/20учебно-методические% 200мож/20ми/строительство%20-% 20Архитектура/Макарова% 20И.А.Строительные и отделочные материалы: Учебно-методическое пособие           2         Косых А.В., Куванова Е.Н.         Материаловедение. Современные строительные и отделочные материалы: Учебно-методическое пособие         Братск: БрГУ, 2009         74           4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»         1         Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации           4.3.1 Перечень программного обеспечения         1         Місгоѕоft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level           3         doPDF         4         Сһтоте           4         Адоbe Асгоbat Reader DC           6         Казрегку Енфроіпt Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License           4.3.2 Перечень информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)           1         Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)           2         <						
«Строительства: учебное по- собие           4.1.3. Методические разработки           №         Авторы, со- ставители         Заглавие         Издательство год         Кол-во год         Эл. адрес           1         Макарова И.А.         Строительные материалы: методические указания к самостоятельной работе         Братск: БрГУ, 2019         1         http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные% 200%/20/чебно-методические% 200м/20/чебно-методические% 200лособия/Строительство%/20-% 20/д. Строительные% 20/материалы.МУ.2019.PDF           2         Косых А.В., Ку- ванова Е.Н.         Материаловедение. Совре- менные строительство из от- делочные материалы: Учеб- но-методическое пособие         Братск: БрГУ, 2009         74           4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»         1           1         Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации           4.3.1 Перечень программного обеспечения         1           1         Місгозоft Оffice 2007 Russian Academic OPEN No Level           3         doPDF           4         Сһготое           5         Adobe Acrobat Reader DC           6         Казрегѕку Епфонат ули бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Ed- ucational Renewal License           4.3.2 Перечень информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)           1         Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ						
4.1.3. Методические разработки           №         Авторы, составители         Заглавие         Издательство год         Кол-во год         Эл. адрес           1         Макарова И.А.         Строительные материалы: методические указания к самостоятельной работе         Братск: БрГУ, 2019         1 http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные% 20и%20учебно-методические% 20иокобия/Строительство%20-% 20Архитектура/Макарова% 20И.А.Строительные% 20иокобия/Строительные% 20материалы.МУ.2019.PDF           2         Косых А.В., Куванова Е.Н.         Материаловедение. Современные строительные и отделочные материалы: Учебное но-методическое пособие         Братск: БрГУ, 2009         74           4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»         1 Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации           4.3.1 Перечень программного обеспечения         1           1         Містозоft Оffice 2007 Russian Academic OPEN No Level           2         Містозоft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level           3         доРDF           4         Сһготоме           5         Адоbe Асгоbat Reader DC           Казрегѕку Епфроіпt Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License           4.3.2 Перечень информационных справочных систем           1         Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)           2         Н						
№ Авторы, со- ставители         Заглавие         Издательство год         Кол-во год         Эл. адрес           1         Макарова И.А.         Строительные материалы: методические указания к самостоятельной работе         Братск: БрГУ, 2019         1         http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные% 20и%20учебно-методические% 20пособия/Строительство%20-% 20Архитектура/Макарова% 20И.А. Строительные% 20материалы: МУ.2019.PDF           2         Косых А.В., Ку- ванова Е.Н.         Материаловедение. Совре- менные строительные и от- делочные материалы: Учеб- но-методическое пособие         Братск: БрГУ, 2009         74           1         Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации           4.2. Перечень вирограммного обеспечения         1           1         Місгозоft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level           3         doPDF           4         Chrome           5         Adobe Acrobat Reader DC           6         Казрегsky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Ed- ucational Renewal License           1         Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)           2         Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU           3         Электронная библиотека bpГУ           4         Электронный каталог библиотека online»						
тавители    Тод			4.1.3. Met	одические разра	ботки	
1       Макарова И.А.       Строительные материалы: методические указания к самостоятельной работе       Братск: БрГУ, 2019       1       http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные% 20th%20учебно-методические% 20mocoбия/Строительство%20-% 20Apхитектура/Макарова% 20И.А. Строительные% 20И.А. Строительные% 20И.А. Строительные и отделочные материалы: Учебно-методическое пособие         2       Косых А.В., Куванова Е.Н.       Материаловедение. Современные строительные и отделочные материалы: Учебно-методическое пособие       Братск: БрГУ, 2009       74         4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»       1       Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации         4.3.1 Перечень программного обеспечения       1       Місгозоft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level         3       doPDF         4       Сһгототе         5       Adobe Acrobat Reader DC         6       Казрегѕку Епфоілt Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License         4       Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)         2       Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU         3       Электронная библиотека БрГУ         4       Электронный каталог библиотека опline»	$N_{\underline{0}}$	Авторы, со-	Заглавие	Издательство	Кол-во	Эл. адрес
методические указания к самостоятельной работе  20и%20учебно-методические% 20пособия/Строительство%20-% 20пособия/Строительство%20-% 20пособия/Строительные% 20материалы.МУ.2019.PDF  2 Косых А.В., Ку- материаловедение. Современные строительные и отделочные материалы: Учебно-методическое пособие  4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»  1 Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации  4.3.1 Перечень программного обеспечения  1 Містозоft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level  2 Містозоft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level  3 doPDF  4 Chrome  5 Adobe Acrobat Reader DC  6 Казретѕку Епфроіпt Ѕесигіtу для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License  4.3.2 Перечень информационных справочных систем  1 Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)  2 Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU  3 Электронная библиотека БрГУ  4 Электронный каталог библиотеки БрГУ  5 «Университетская библиотека online»						
Самостоятельной работе   20пособия/Строительство%20-% 20Aрхитектура/Макарова% 20U.A. Строительные% 20U.A. Строительные с 20U.A. Строительные и отделочные материалы: Учебно-методическое пособие   Братск: БрГУ, 2009   74	1	Макарова И.А.		Братск: БрГУ, 2019	1	
20Архитектура/Макарова% 20И.А.Строительные% 20И.А.Строительные% 20И.А.Строительные% 20И.А.Строительные% 20Материаль.МУ.2019.PDF						
20материалы.МУ.2019.PDF  2 Косых А.В., Куванова Е.Н. Материаловедение. Современные строительные и отделочные материалы: Учебно-методическое пособие  4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»  1 Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации  4.3.1 Перечень программного обеспечения  1 Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level  2 Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level  3 doPDF  4 Chrome  5 Adobe Acrobat Reader DC  6 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License  4.3.2 Перечень информационных справочных систем  1 Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)  2 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  3 Электронная библиотека БрГУ  4 Электронный каталог библиотеки БрГУ  5 «Университетская библиотека online»			dumos rom constraint puco ro			La a a de la companya
2Косых А.В., Ку- ванова Е.Н.Материаловедение. Совре- менные строительные и от- делочные материалы: Учеб- но-методическое пособиеБратск: БрГУ, 2009744.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»11Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации4.3.1 Перечень программного обеспечения1Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level3doPDF4Chrome5Adobe Acrobat Reader DC6Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License4.3.2 Перечень информационных справочных систем1Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)2Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU3Электронный каталог библиотеки БрГУ5«Университетская библиотека online»						
ванова Е.Н. менные строительные и отделочные материалы: Учебно-методическое пособие  4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»  1 Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации  4.3.1 Перечень программного обеспечения  1 Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level  2 Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level  3 doPDF  4 Chrome  5 Adobe Acrobat Reader DC  6 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License  4.3.2 Перечень информационных справочных систем  1 Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)  2 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  3 Электронная библиотека БрГУ  4 Электронный каталог библиотека online»	<u>_</u>	Lagran A.D. Lagran	Mamanya yana yayaya Canna	Enemary EnEW 2000	74	20материалы.МУ.2019.PDF
делочные материалы: Учебно-методическое пособие4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»1 Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации4.3.1 Перечень программного обеспечения1 Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level2 Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level3 doPDF4 Chrome5 Adobe Acrobat Reader DC6 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License4.3.2 Перечень информационных справочных систем1 Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)2 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU3 Электронная библиотека БрГУ4 Электронный каталог библиотеки БрГУ5 «Университетская библиотека online»	2			Братск. Брг У, 2009	/4	
4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»1Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации4.3.1 Перечень программного обеспечения1Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level2Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level3doPDF4Chrome5Adobe Acrobat Reader DC6Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License4.3.2 Перечень информационных справочных систем1Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)2Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU3Электронный каталог библиотеки БрГУ4Электронный каталог библиотеки БрГУ5«Университетская библиотека online»		Bullobu E.II.				
1 Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации4.3.1 Перечень программного обеспечения1 Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level2 Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level3 doPDF4 Chrome5 Adobe Acrobat Reader DC6 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License4.3.2 Перечень информационных справочных систем1 Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)2 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU3 Электронный каталог библиотеки БрГУ5 «Университетская библиотека online»						
4.3.1 Перечень программного обеспечения1 Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level2 Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level3 doPDF4 Chrome5 Adobe Acrobat Reader DC6 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License4.3.2 Перечень информационных справочных систем1 Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)2 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU3 Электронный каталог библиотеки БрГУ4 Электронный каталог библиотеки БрГУ5 «Университетская библиотека online»						
1 Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level 2 Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level 3 doPDF 4 Chrome 5 Adobe Acrobat Reader DC 6 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License  4.3.2 Перечень информационных справочных систем 1 Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) 2 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU 3 Электронный каталог библиотеки БрГУ 4 Электронный каталог библиотека online»	1	Министерство	•	•		•
2 Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level  3 doPDF  4 Chrome  5 Adobe Acrobat Reader DC  6 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License  4.3.2 Перечень информационных справочных систем  1 Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)  2 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  3 Электронная библиотека БрГУ  4 Электронный каталог библиотеки БрГУ  5 «Университетская библиотека online»		N. C. XX 77 1				
3 doPDF4 Chrome5 Adobe Acrobat Reader DC6 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License4.3.2 Перечень информационных справочных систем1 Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)2 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU3 Электронная библиотека БрГУ4 Электронный каталог библиотеки БрГУ5 «Университетская библиотека online»	1				OPEN I	No Level
<ul> <li>4 Chrome</li> <li>5 Adobe Acrobat Reader DC</li> <li>6 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License</li> <li>4.3.2 Перечень информационных справочных систем</li> <li>1 Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)</li> <li>2 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU</li> <li>3 Электронная библиотека БрГУ</li> <li>4 Электронный каталог библиотеки БрГУ</li> <li>5 «Университетская библиотека online»</li> </ul>			e 2007 Kussian Academic O	ren no Level		
<ul> <li>5 Adobe Acrobat Reader DC</li> <li>6 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License</li> <li>4.3.2 Перечень информационных справочных систем</li> <li>1 Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)</li> <li>2 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU</li> <li>3 Электронная библиотека БрГУ</li> <li>4 Электронный каталог библиотеки БрГУ</li> <li>5 «Университетская библиотека online»</li> </ul>	$\vdash$					
<ul> <li>Каspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License</li> <li>4.3.2 Перечень информационных справочных систем</li> <li>Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)</li> <li>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU</li> <li>Электронная библиотека БрГУ</li> <li>Электронный каталог библиотеки БрГУ</li> <li>«Университетская библиотека online»</li> </ul>	-					
ucational Renewal License           4.3.2 Перечень информационных справочных систем           1 Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)           2 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU           3 Электронная библиотека БрГУ           4 Электронный каталог библиотеки БрГУ           5 «Университетская библиотека online»	_			D	17.11	dia 1000 1400 N 1 1 1 E1
<ul> <li>4.3.2 Перечень информационных справочных систем</li> <li>1 Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)</li> <li>2 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU</li> <li>3 Электронная библиотека БрГУ</li> <li>4 Электронный каталог библиотеки БрГУ</li> <li>5 «Университетская библиотека online»</li> </ul>	6			гасширенный Ки	ssian Edi	tion. 1000-1499 Node I year Ed-
<ol> <li>Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)</li> <li>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU</li> <li>Электронная библиотека БрГУ</li> <li>Электронный каталог библиотеки БрГУ</li> <li>«Университетская библиотека online»</li> </ol>						
<ul> <li>2 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU</li> <li>3 Электронная библиотека БрГУ</li> <li>4 Электронный каталог библиотеки БрГУ</li> <li>5 «Университетская библиотека online»</li> </ul>	1					
<ul> <li>3 Электронная библиотека БрГУ</li> <li>4 Электронный каталог библиотеки БрГУ</li> <li>5 «Университетская библиотека online»</li> </ul>	1	A A A				
4 Электронный каталог библиотеки БрГУ 5 «Университетская библиотека online»	_	* *				
5 «Университетская библиотека online»		_				
	-		*			
о   Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	-	•		П		
	6	Справочно-пра	вовая система «Консульта	нт 11люс»		

7	IJCC "IV a rarea" Idreda	рмационно-справочная система
/	тисс кодекс линфо	рмационно-справочная система

<sup>8</sup> Национальная электронная библиотека НЭБ

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ аудито-	Наименование специальных	Оснащенность специальных помещений и помещений
рии	помещений	для самостоятельной работы
	и помещений для самостоя-	
1	тельной работы	2
1	2	3
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест)
		Стеллажи
		Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря
		Выставочные шкафы
		ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.);
		принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)
3227	Учебная аудитория	Основное оборудование:
	(мультимедийный класс)	- интерактивная доска SMART Board со встроенным
		проектором UX60
		- 1ΠK – AMD Athlon (tm) 7550 Dual-Core Processor 2.50 GHz O3Y 2,00ΓБ
		Учебная мебель:
		- комплект мебели (посадочных мест) – 44 шт.
		- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для
		преподавателя — 1/1 шт.
3014	Лаборатория строительных	Основное оборудование:
	материалов	- шкаф сушильный ШС-80П,
	1	- шкаф вакуумный ВШ-035,
		- машина МИИ- 100,
		- комплект визуально-измерительного контроля ВИК,
		- вакуумный измеритель проницаемости ВИП-1.3,
		- камера ТВО,
		- бетоносмеситель,
		- копер,
		- весы товарные (2 шт.),
		- весы гидростатические,
		- камера нормального твердения,
		- комплект сит,
		- виброплощадка,
		- шкаф вакуумный ВШ-035.
		Дополнительно:
		- меловая доска — 1 шт.
		Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 24 шт комплект
		- комплект меоели (посадочных мест) – 24 шт комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя –
		меоели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
		т шт.

3015	Лаборатория бетонов и вяжу-	Основное оборудование:
	щих веществ	- шкаф сушильный СНОЛ-3,5 (3шт.),
		- станок тонкой распиловки,
		- пресс ПСУ-50,
		- виброплощадка СМЖ-53А,
		- пресс ПСУ-250,
		- бетоносмеситель,
		- динамометр растяжения электронный ДЭПЗ-1Д-5Р-2,
		- измеритель прочности стройматериалов ОНИКС-2.61,
		- измеритель прочности бетона ОНИКС-1.ОС100,
		- автоклав 2л.,
		- автоклав 10 л.,
		- пенобетоносмеситель,
		- пресс ПСУ-10,
		- весы товарные,
		- пенетрометры,
		- приборы Вика,
		- встряхивающий столик Скрамтаева,
		- приборы для определения подвижности растворной
		смеси,
		- комплекты форм,
		- стеклянная и металлическая мерная посуда.

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

#### **АННОТАЦИЯ**

#### рабочей программы дисциплины

2.1.3 Строительные материалы и изделия

#### 1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: подготовка аспирантов и соискателей по научной специальности 2.1.5— Строительные материалы и изделия с фундаментальными знаниями в области научных основ получения строительных материалов различного назначения и природы, включающая выбор сырья, проектирование состава, управление физико-химическими процессами структурообразования и технологией, обеспечивающими высокие эксплуатационные свойства изделий и конструкций при механическом нагружении и воздействии окружающей среды.

Задачей изучения дисциплины является: ознакомить обучающихся с:

- основными взаимосвязями структуры и свойств строительных материалов;
- основными методами повышения стойкости строительных изделий и конструкций;
- возможностью использования местного сырья и отходов промышленности в производстве строительных материалов, изделий и конструкций.

#### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов, 4 зачетных единиц

#### 2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 Теоретические основы и физико-химические способы исследования строительных материалов вяжущих, цемента, раствора и бетона. Минеральные вяжущие вещества
- 2 Элементы органической химии, применение органических соединений в строительных материалах, растворах и бетонах. Химические добавки в бетоны и растворы.
- 3 Заполнители бетонов. Заполнители для тяжелых бетонов, строительных растворов. Бетоноведение. Технология изготовления бетонных и железобетонных изделий и конструкций.
- 4 Стеновые и теплоизоляционные строительные материалы на основе минерального и органического сырья.
   Железобетонные конструкции.

3. Планируемые результаты обучения

знать:	научную терминологию в области строительства и строительных материалов; источники по-
	вышения эффективности научно-исследовательских работ в области строительства; взаимо-
	связь состава, строения и свойств строительных материалов; основные направления ресурсо-
	и энергосбережения в отрасли производства строительных материалов; методы создания
	строительных материалов с заданными свойствами; теоретические основы получения долго-
	вечных строительных материалов с заданными физико-механическими свойствами;
уметь:	доказывать и показывать причинно-следственные связи между явлениями в области строи-
	тельных материалов и логически последовательно излагать материал; проводить испытания
	строительных материалов и изделий в соответствии с действующей нормативной базой; под-
	бирать составы и назначать технологические параметры изготовления строительных матери-
	алов с учетом требований к их потребительским свойствам; разрабатывать ресурсо- и энерго-
	сберегающие и экологически безопасные технологические процессы для получения материа-
	лов различного назначения; оценивать причинно-следственные связи между свойствами
	строительных материалов, их составом и технологическими параметрами изготовления;
	уметь: проектировать составы и технологии изготовления строительных материалов с учетом
	специфических условий их эксплуатации;
владеть:	компьютерными технологиями представления экспериментальных данных в виде графиков,
	гистограмм, рисунков и презентаций; основами научной организации исследовательской дея-
	тельности в области строительного материаловедения; методами оптимизации составов и
	технологии изготовления строительных материалов; экологически безопасными методами
	повторного использования строительных материалов различного назначения; методами
	оценки и прогнозирования свойств строительных материалов; методами повышения стойко-
	сти материалов к специфическим условиям их эксплуатации.

#### 4. Вид промежуточной аттестации: Экзамен

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1. Описание фонда оценочных средств

№	Раздел	Тема	ФОС
1	2	3	4
1 1.	Теоретические основы и физико-химические способы исследования строительных материалов — вяжущих, цемента, раствора и бетона. Минеральные вяжущие вещества	1.1 Правило фаз и его применение. Основные понятия и определения. Двухкомпонентные системы. Трехкомпонентные системы. Трехкомпонентные системы. 1.2 Термические методы анализа. Основные положения химической кинетики. Порядок реакций, методы определения порядка реакций. Возможности использования термического анализа для определения энергии активации. Методы исследования жидкой фазы гидратирующегося цемента и клинкерных материалов. 1.3 Спектры поглощения молекул. Теоретические основы поверхностных явлений. Адсорбция на границе «расствор-газ». Изотерма адсорбции. Основы хроматографического метода исследования. Стандартный электродный потенциал. ЭДС гальванического элемента. Теоретические исследования потенциометрических исследований. Состояние электронов в атоме. Теоретические основы эмиссионного спектрального анализа. Фотометрия пламени. 1.4 Теория твердения минеральных вяжущих веществ (Ле Шателье, Михаэлиса, А.А.Байкова и др.). Процессы, происходящие при термической обработке двуводного гипса. Водные и безводные модификации сульфата кальция и их свойства. Процессы, происходящие при обжиге карбонатных горных пород. Влияние режима обжига на свойства, обожженного продукта. Гидратное, карбонатное и силикатное твердение извести. 1.5 Процессы, происходящие при обжиге клинкера. Свойства минералов клинкера и портландцемента. Коррозия цементного камня и методы борьбы с ней. Минеральные добавки вяжущих веществ (природные, искусственные, отходы промышленности). Их роль и назначение. 1.6 Жидкое стекло и способы его получения. Материалы на основе жидкого стекла. Шлакозолощелочные вяжущие, особенности их твер-	4 Экзаменацион- ный вопросы №1- 3
2.	Элементы органической химии, применение органических соединений в строительных материалах, раство-	дения, свойства и применение.  2.1 Высшие жирные кислоты. Мыла. Поверхностно-активные вещества  2.2 Методы получения синтетических смол, полимеров.  2.3 Органические вяжущие.  2.4 Битумы, дегти, вяжущие на основе синтетических смол, эмульсии, пасты: их структура и свойства.	Экзаменацион- ный вопросы №4- 5

	рах и бетонах. Химические добавки в бетоны и растворы.	2.5 Битумы, дегти, вяжущие на основе синтетических смол, эмульсии, пасты. Их классификация механизм действия.  2.6 Использования в качестве добавок попутных продуктов и отходов промышленности.	
3.	Заполнители бетонов. Заполнители для тяжелых бетонов, строительных растворов. Бетоноведение. Технология изготовления бетонных и железобетонных изделий и конструкций.	3.1 Требования к заполнителям, их свойства. Использование в качестве заполнителей попутных продуктов и отходов промышленности. Заполнители для легких бетонов.  3.2 Требования, свойства. Глина как основное сырье для производства пористых заполнителей. Происхождение глин, состав, свойства. Механизм образования поровой структуры при производстве керамзита, аглопорита. Использование в легких бетонах попутных продуктов и отходов промышленности.  3.3 Тяжелый бетон. Бетонная смесь. Структура, свойства. Способы регулирования водопотребности бетонной смеси. Реологические характеристики бетонной смеси. Методы их регистрации и регулирования. Структурообразование бетона.  3.4 Роль в процессе структурообразования цемента, условий твердения, химических добавок, заполнителей. Затвердевший бетон, его свойства. Структура цементного камня раствора, бетона и ее взаимосвязь с прочностью, плотностью долговечностью, деформативными свойствами (усадка, ползучесть, трещиностойкость).  3.5 Прочность бетона, зависимость прочности бетона от водоцементного отношения. Теоретические зависимости, положенные в основу подбора состава бетона. Планирование экспериментов при подборе состава бетона. Особенности свойств легкого бетона на пористых заполнителях и проектирование его состава. Особенности свойств и методов подбора составов мелкозернистого, высокопрочного, гидротехнического, дорожного бетонов.  3.6 Основные направления научно-технического прогресса в стройиндустрии, промышленности сборного железобетона.	Экзаменацион- ный вопросы №6- 13
4.	Стеновые и теплоизоляци- онные строи- тельные мате- риалы на осно- ве минерально- го и органиче- ского сырья. Железобетон- ные конструк- ции.	<ul> <li>4.1 Стеновые и теплоизоляционные строительные материалы на основе минерального и органического сырья их получение и свойства.</li> <li>4.2 Применение попутных продуктов и отходов промышленности для изготовления стеновых и теплоизоляционных материалов. Требования СНиП к теплоизоляционным материалам.</li> <li>4.3 Сущность железобетона. Совместная работа бетона и стальной арматуры. Предварительное напряжение железобетонных конструкций. Сущность.</li> <li>4.4 Механические свойства арматурных сталей. Виды арматуры, классы и марки стали.</li> </ul>	Экзаменацион- ный вопросы №14-17

## 2. Текущий контроль

No॒	Вид заня- тия	Раздел	Тема	Форма текущего контроля
1		2	3	4
1	Практические занятия	Теоретические основы и физико- химические способы исследования строи- тельных материалов – вяжущих, цемента, раствора и бетона. Минеральные вяжу- щие вещества	1.1. Двухкомпонентные системы. 1.2. Трехкомпонентные системы. 1.3. Термические методы анализа. 1.4. Основы хроматографического метода исследования. 1.5. Теоретические исследования потенциометрических исследований. 1.6. Теоретические основы эмиссионного спектрального анализа. 1.7. Теория твердения минеральных вяжущих веществ (Ле Шателье, Михаэлиса, А.А.Байкова и др.). 1.8. Жидкое стекло и способы его получения. 1.9. Материалы на основе жидкого стекла.	Доклады- сообщения
2	Практические занятия	Элементы органической химии, применение органических соединений в строительных материалах, растворах и бетонах. Химические добавки в бетоны и растворы.	2.1. Поверхностно-активные вещества.     2.2. Методы получения синтетических смол, полимеров.     2.3. Органические вяжущие.	Доклады- сообщения
3	Практические занятия	Заполнители бетонов. Заполнители для тяжелых бетонов, строительных растворов. Бетоноведение. Технология изготовления бетонных и железобетонных изделий и конструкций.	3.1. Использование в качестве заполнителей попутных продуктов и отходов промышленности. 3.2. Использование в легких бетонах попутных продуктов и отходов промышленности. 3.3. Основные направления научнотехнического прогресса в стройиндустрии, промышленности сборного железобетона.	Доклады- сообщения
4	Практиче- ские занятия	Стеновые и тепло- изоляционные строи- тельные материалы на основе минераль- ного и органического сырья. Железобетон- ные конструкции.	4.1. Стеновые и теплоизоляционные строительные материалы на основе минерального и органического сырья их получение и свойства. 4.2. Применение попутных продуктов и отходов промышленности для изготовления стеновых и теплоизоляционных материалов. 4.3. Совместная работа бетона и стальной арматуры. Предварительное напряжение железобетонных конструкций. 4.4. Виды арматуры, классы и марки стали.	Доклады- сообщения

## 3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «2.1.3 Строительные материалы и изделия» проводится в форме экзамена.

<u>No</u> n∕n	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела (согласно р.3)
1	4	5
1.	<ol> <li>Гидратное, карбонатное и силикатное твердение извести.</li> <li>Регулирование свойств ПЦ путем нормирования минералогического состава клинкера.</li> <li>Виды коррозии цементного камня и методы борьбы с ней.</li> </ol>	1. Теоретические основы и физико- химические спосо- бы исследования строительных мате- риалов — вяжущих, цемента, раствора и бетона. Минераль- ные вяжущие веще- ства
2.	<ul> <li>4. Поверхностно-активные вещества, применяемые при изготовлении строительных материалов, их классификация и механизм действия.</li> <li>5. Химические добавки в бетоны и растворы и их классификация, механизм действия.</li> </ul>	2. Элементы органической химии, применение органических соединений в строительных материалах, растворах и бетонах. Химические добавки в бетоны и растворы
3.	<ol> <li>Требования к заполнителям для тяжелых бетонов.</li> <li>Требования к заполнителям для легких бетонов.</li> <li>Бетонная смесь. Структура и свойства. Способы регулирования свойств бетонной смеси.</li> <li>Роль в процессе структурообразования бетона вида цемента, условий твердения, химических добавок, заполнителей.</li> <li>Структура цементного камня и ее взаимосвязь с прочностью, плотностью, долговечностью, деформативными свойствами раствора и бетона.</li> <li>Теоретические зависимости, положенные в основу подбора состава бетона.</li> <li>Приготовление бетонных смесей. Методы перемешивания и тенденции их развития.</li> <li>Теоретические основы уплотнения бетонных смесей. Способы уплотнения.</li> </ol>	
4.	<ol> <li>14. Ячеистые бетоны. Основные свойства и способы изготовления.</li> <li>15. Глина как основное сырье для производства пористых заполнителей и стеновой керамики. Происхождение глин, состав, свойства. Механизм образования пористой структуры при производстве керамзита, аглопорита, шлаковой пемзы.</li> <li>16. Механические свойства арматурных сталей. Виды арматуры, классы и марки стали.</li> <li>17. Полимерцементные композиции, особенности их свойств.</li> </ol>	4. Стеновые и теплоизоляционные строительные материалы на основе минерального и органического сырья. Железобетонные конструкции

## 4. Критерии и показатели оценивания

Показатели	Оценка	Критерии
Знать	отлично	Оценка «отлично» выставляется в том случае,
– научную терминологию		если обучающийся знает научную терминоло-
в области строительства и		гию в области строительства и строительных
строительных материа-		материалов; источники повышения эффектив-
лов;		ности научно-исследовательских работ в об-
<ul><li>источники повышения</li></ul>		ласти строительства; взаимосвязь состава,
эффективности научно-		строения и свойств строительных материалов;
исследовательских работ		основные направления ресурсо-и энергосбе-
в области строительства;		режения в отрасли производства строитель-
– взаимосвязь состава,		ных материалов; методы создания строитель-
строения и свойств стро-		ных материалов с заданными свойствами; тео-
ительных материалов;		ретические основы получения долговечных
– основные направления		строительных материалов с заданными физи-
ресурсо-и энергосбере-		ко-механическими свойствами; умеет доказы-
жения в отрасли произ-		вать и показывать причинно-следственные
водства строительных		связи между явлениями в области строитель-
материалов;		ных материалов и логически последовательно
– методы создания строи-		излагать материал; проводить испытания
тельных материалов с		строительных материалов и изделий в соот-
заданными свойствами;		ветствии с действующей нормативной базой;
- теоретические основы		подбирать составы и назначать технологиче-
получения долговечных		ские параметры изготовления строительных
строительных материалов		материалов с учетом требований к их потре-
с заданными физико-		бительским свойствам; разрабатывать ресур-
механическими свой-		со- и энергосберегающие и экологически без-
ствами;		опасные технологические процессы для полу-
Уметь		чения материалов различного назначения;
– доказывать и показы-		оценивать причинно-следственные связи меж-
вать причинно-		ду свойствами строительных материалов, их
следственные связи меж-		составом и технологическими параметрами
ду явлениями в области		изготовления;
строительных материалов		проектировать составы и технологии изготов-
и логически последова-		ления строительных материалов с учетом спе-
тельно излагать материал;		цифических условий их эксплуатации; владеет
– проводить испытания		компьютерными технологиями представления
строительных материалов		экспериментальных данных в виде графиков,
и изделий в соответствии		гистограмм, рисунков и презентаций; основа-
с действующей норма-		ми научной организации исследовательской
тивной базой;		деятельности в области строительного мате-
<ul> <li>подбирать составы и</li> </ul>		риаловедения; методами оптимизации соста-
назначать технологиче-		вов и технологии изготовления строительных
ские параметры изготов-		материалов; экологически безопасными мето-
ления строительных ма-		дами повторного использования строительных
териалов с учетом требо-		материалов различного назначения; методами
ваний к их потребитель-		оценки и прогнозирования свойств строитель-
ским свойствам;		ных материалов; методами повышения стой-
– разрабатывать ресурсо-		кости материалов к специфическим условиям
и энергосберегающие и		их эксплуатации.
экологически безопасные		Обучающийся ответил на экзаменационные
технологические процес-		вопросы в полном объеме.
сы для получения мате-	хорошо	Оценка «хорошо» выставляется в том случае,
риалов различного назна-	- r	если обучающийся знает научную терминоло-
чения;		гию в области строительства и строительных
– оценивать причинно-		материалов; источники повышения эффектив-
следственные связи меж-		ности научно-исследовательских работ в об-
ду свойствами строитель-		ласти строительства; взаимосвязь состава,
ных материалов, их со-		строения и свойств строительных материалов;

ставом и технологическими параметрами изготовления;

#### уметь:

проектировать составы и технологии изготовления строительных материалов с учетом специфических условий их эксплуатации;

#### Владеть

- компьютерными технологиями представления экспериментальных данных в виде графиков, гистограмм, рисунков и презентаций;
- основами научной организации исследовательской деятельности в области строительного материаловедения;
- методами оптимизации составов и технологии изготовления строительных материалов;
- экологически безопасными методами повторного использования строительных материалов различного назначения;
- методами оценки и прогнозирования свойств строительных материалов;
- методами повышения стойкости материалов к специфическим условиям их эксплуатации.

основные направления ресурсо-и энергосбережения в отрасли производства строительных материалов; методы создания строительных материалов с заданными свойствами; теоретические основы получения долговечных строительных материалов с заданными физико-механическими свойствами; умеет доказывать и показывать причинно-следственные связи между явлениями в области строительных материалов и логически последовательно излагать материал; проводить испытания строительных материалов и изделий в соответствии с действующей нормативной базой; подбирать составы и назначать технологические параметры изготовления строительных материалов с учетом требований к их потребительским свойствам; разрабатывать ресурсо- и энергосберегающие и экологически безопасные технологические процессы для получения материалов различного назначения; оценивать причинно-следственные связи между свойствами строительных материалов, их составом и технологическими параметрами изготовления;

проектировать составы и технологии изготовления строительных материалов с учетом специфических условий их эксплуатации; владеет компьютерными технологиями представления экспериментальных данных в виде графиков, гистограмм, рисунков и презентаций; основами научной организации исследовательской деятельности в области строительного материаловедения; методами оптимизации составов и технологии изготовления строительных материалов; экологически безопасными методами повторного использования строительных материалов различного назначения; методами оценки и прогнозирования свойств строительных материалов; методами повышения стойкости материалов к специфическим условиям их эксплуатации.

Обучающийся ответил на экзаменационные вопросы в неполном объеме.

#### удовлетворительно

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, если обучающийся в излагаемом материале допускает существенные ошибки.

### неудовлетворительно

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, если обучающийся не дал положительного ответа ни на один поставленный вопрос.

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

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:			
2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:			
Протокол заседания кафедры №	2OT «»	20г.,	
Заведующий кафедрой	(подпись)	(Ф.И.О.)	

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 №951

Учебный план 2023 года начала подготовки утвержден приказом ректора от 17.02.2023 №69

Программу составил(и):		
С.А. Белых, зав. баз. каф. СМиТ, к.т.н, доцент	г	
Рабочая программа рассмотрена и утвержден	а на заседании базовой кас	федры СМиТ
от «29» марта 2023 г., протокол №12		
Заведующий базовой кафедрой СМиТ		С.А. Белых
СОГЛАСОВАНО:		
Начальник		
Управления аспирантуры и докторантуры		Е.В. Нестер
Ответственный за реализацию ОПОП		С.А. Белых
Директор библиотеки		Т.Ф. Сотник

Регистрационный № 594