

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор АСИ

(подпись) Д.В. Кузнецов

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(51747)Высокоэффективные вяжущие и бетоны нового поколения

Направление подготовки (специальность): **08.04.01 Строительство**

Направленность: **магистерская программа «Технологический инжиниринг в строительстве»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная; заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Строительные конструкции (СК);**

Трудоемкость дисциплины: **5 з.е. (180час)**

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ Доцент кафедры, канд. техн. наук, доцент В.А. Рязанова

Рецензент

_____ Профессор кафедры, доктор техн. наук В.М. Латыпов

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Строительные конструкции (СК);, обеспечивающей преподавание дисциплины 18.05.2023, протокол №13.

Заведующий кафедрой
Строительные конструкции (СК)_____..

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой СК_____..

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Инновационные технологии в производстве строительных материалов, изделий и конструкций; Научно-исследовательская практика; Перспективы развития промышленности строительных материалов в Республике Башкортостан; Эксплуатационная надежность и долговечность строительных материалов, изделий и конструкций

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
1	5	180	64	116	экзамен;
ИТОГО:	5	180	64	116	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
1	5	180	32	148	экзамен;
ИТОГО:	5	180	32	148	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/индекс компетенции
1	Способность организовать работы по испытаниям строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-2-МПГ02-23-1
2	Способность проектировать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций	ПК-3-МПГ02-23-1
3	Способность организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-5-МПГ02-23-1
4	Способность управлять производственно-хозяйственной деятельностью на производстве строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-6-МПГ02-23-1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-2-МПГ02-23	ПК-2.1. Выбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий, разработка инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами ПК-2.3. Контроль проведения испытаний строительных материалов и изделий, содержания и оформления документации по результатам испытаний	З(ПК-2-МПГ02-23)	Знать: порядок организации работы по испытаниям высокоэффективных вяжущих и бетонов
		У(ПК-2-МПГ02-23)	Уметь: организовывать работы по испытаниям высокоэффективных вяжущих и бетонов
		В(ПК-2-МПГ02-23)	Владеть: навыками организации работы по испытаниям высокоэффективных вяжущих и бетонов
ПК-3-МПГ02-23	ПК-3.1. Составление заданий и контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий ПК-3.2. Разработка технических условий на строительные матери-	З(ПК-3-МПГ02-23)	Знать: методы и способы проектирования составов высокоэффективных вяжущих и бетонов

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	алы и изделия	У(ПК-3-МПГ02-23)	Уметь: проектировать составы высокоэффективных вяжущих и бетонов
		В(ПК-3-МПГ02-23)	Владеть: способностью проектировать составы высокоэффективных вяжущих и бетонов
ПК-5-МПГ02-23	ПК-5.1. Осуществление операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий ПК-5.4. Разработка мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака, контроль функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий	З(ПК-5-МПГ02-23)	Знать: порядок организации и управления технологическим процессом производства высокоэффективных вяжущих и бетонов
		У(ПК-5-МПГ02-23)	Уметь: организовывать и управлять технологическим процессом производства высокоэффективных вяжущих и бетонов
		В(ПК-5-МПГ02-23)	Владеть: способностью организовывать и управлять технологическим процессом производства высокоэффективных вяжущих и бетонов
ПК-6-МПГ02-23	ПК-6.1. Разработка технических заданий на выполнение работ исполнителями в рамках реализации производственно-хозяйственной деятельности на производстве строительных материалов, изделий и конструкций	З(ПК-6-МПГ02-23)	Знать: возможности управления производственно-хозяйственной деятельностью на производстве высокоэффективных вяжущих и бетонов
		У(ПК-6-МПГ02-23)	Уметь: управлять производственно-хозяйственной деятельностью на производстве высокоэффективных вяжущих и бетонов
		В(ПК-6-МПГ02-23)	Владеть: способностью управлять производственно-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			хозяйственной деятельностью на производстве высокоэффективных вяжущих и бетонов

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	64	64											
лекции (всего)	22	22											
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	26	26											
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	6	6											
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	4	4											
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6	6											
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	116	116											
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	20	20											
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	10	10											
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	31	31											
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	32	32											

подготовка к сдаче зачета, экзамена	23	23											
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	180	180											

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	32	32											
лекции (всего)	10	10											
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	10	10											
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	2	2											
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	4	4											
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6	6											
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	148	148											
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	20	20											
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	10	10											
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	83	83											
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	12	12											
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23	23											
иные виды работ обучающегося	0												

щегося (при наличии)													
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	180	180											

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества	1	10	12	2	43	67	З(ПК-5-МПГ02-23) З(ПК-2-МПГ02-23) З(ПК-6-МПГ02-23) З(ПК-3-МПГ02-23) У(ПК-5-МПГ02-23) У(ПК-2-МПГ02-23) У(ПК-6-МПГ02-23) У(ПК-3-МПГ02-23) В(ПК-5-МПГ02-23) В(ПК-2-МПГ02-23) В(ПК-6-МПГ02-23) В(ПК-3-МПГ02-23)
2	Высокоэффективные бетоны	1	12	14	4	73	103	З(ПК-5-МПГ02-23) З(ПК-2-

Номер темы	Назва- ние	Семес- тр	Трудоемкость, часы					Шифр ре-
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
	нового поколе- ния							МПП02-23) З(ПК-6-МПП02-23) З(ПК-3-МПП02-23) У(ПК-5-МПП02-23) У(ПК-2-МПП02-23) У(ПК-3-МПП02-23) В(ПК-5-МПП02-23) В(ПК-2-МПП02-23) В(ПК-3-МПП02-23)
	ИТОГО:		22	26	6	116	170	

Форма обучения: заочная

(раздела)Номер темы	Назва- ние темы (разде- ла)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр ре- зульта- та обу- чения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Высоко- эффек- тивные компо- зицион- ные вя- жущие веще- ства	1	4	4	0	54	62	З(ПК-5-МПП02-23) З(ПК-2-МПП02-23) З(ПК-6-МПП02-23) З(ПК-3-МПП02-23) У(ПК-5-МПП02-23) У(ПК-2-МПП02-23) У(ПК-6-МПП02-

Номер темы	Назва- ние	Семес- тр	Трудоемкость, часы					Шифр ре-
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
								23) У(ПК-3- МПП02- 23) В(ПК-5- МПП02- 23) В(ПК-2- МПП02- 23) В(ПК-6- МПП02- 23) В(ПК-3- МПП02- 23)
2	Высоко- эффек- тивные бетоны нового поколе- ния	1	6	6	2	94	108	3(ПК-5- МПП02- 23) 3(ПК-2- МПП02- 23) 3(ПК-6- МПП02- 23) 3(ПК-3- МПП02- 23) У(ПК-5- МПП02- 23) У(ПК-2- МПП02- 23) У(ПК-3- МПП02- 23) В(ПК-5- МПП02- 23) В(ПК-2- МПП02- 23) В(ПК-3- МПП02- 23)
	ИТОГО:		10	10	2	148	170	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная

1	1-Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества	Достижения и перспективы развития в области вяжущих и бетонов Новые направления развития строительного материаловедения и бетоноведения. Теоретические и практические аспекты создания новых высокоэффективных вяжущих и бетонов. Экологически чистые сырьевые материалы (природные и техногенные) при создании современных строительных материалов, новых вяжущих и бетонов, в т.ч. и композиционных. Новые задачи в строительной отрасли, определяющие востребованность вяжущих и бетонов нового поколения. Сборное, монолитное и сборно-монолитное экологически чистое строительство. Новые ресурсо- энергосберегающие архитектурно-строительные системы. Повышение архитектурной выразительности зданий. Повышение требований в области долговечности и многофункциональности современных вяжущих и бетонов. Отечественная и мировая тенденция использования вторичных продуктов и тех-	2		1
---	---	---	---	--	---

		ногенных отходов при производстве вяжущих и бетонов. Состав структуры и свойств строительных композитов гидратационного твердения. Синтез и технология высококачественных бетонов модифицированных органическими минеральными добавками на основе отходов промышленности. Новые энерго-, ресурсосберегающие и экологически чистые технологии при производстве вяжущих и бетонов. Опыт производства строительных материалов и изделий повышенной эффективности на основе механоактивированных отходов промышленности, приводящие к экономии топливно-энергетических, материальных и трудовых ресурсов. Основные направления модернизации строительной индустрии России. Общие положения. Достижения в области создания прогрессивных технологий бетона, изделий и конструкций из него и других материалов для сборного, монолитного и сборно-монолитного строительства, с макси-			
--	--	---	--	--	--

		мальным использованием ресурсов и энергосбережения за счет интенсивных технологий, механохимической активизации и др. методов, с одновременным обеспечением экологически безопасных технологий. Управление качеством вяжущих и бетонов на довременном этапе. Общие положения. Основные направления решения проблемы. Теоретические, экономические, экологические аспекты проблемы.. Стандартизация, сертификация, лицензирование как инструменты управления качеством строительных материалов в условиях рыночной экономики. Проблемы гармонизации российской и европейской нормативной базы стандартизации. Проблема повышения качества и долговечности зданий и сооружений.			
2	1-Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества	Общая классификация вяжущих. Портланд-цемент как основное гидравлическое вяжущее. Минеральные и органические вяжущие, воздушного и гидравлического твердения. Сырье, свой-	2		1

		ства, область применения. Химико-минералогический состав портландцементного клинкера. Модульные характеристики клинкера. Структура портландцементного клинкера. Характеристика клинкера по минерально-му составу (фазовый состав). Классификация клинкеров. Номенклатура портландцементов. Основы технологии производства цементов Мокрый, сухой и комбинированный способы производства портландцементного клинкера. Сырье для производства портландцемента. Технические и производственные возможности производства гидравлических вяжущих в Уральском регионе. Сырьевая база производства портландцемента в РБ. Производственная база выпуска портландцемента в РБ. Номенклатура предприятий.			
3	1-Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества	Твердение и свойства цементов. Взаимодействие цемента с водой и химический состав новообразований. Химические процессы при гидратации.	2		

		Структура и свойства цементного теста и камня. Процессы, сопутствующие твердению. Свойства цементов. Методы, способы и оборудование для испытания цементов. Модификация цемента как инструмент влияния на его свойства.			
4	1-Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества	Виды новых высокоэффективных вяжущих Вяжущие низкой водопотребности. Тонкомолотые многокомпонентные цементы. Механохимическая активация цемента. Общие представления о новой технологии получения наноцементов. Цементы (вяжущие) низкой водопотребности. Гипсоцементнопуццолановые и гипсоцементношлаковые вяжущие. Физико-химические основы получения ГЦПВ и ГЦШВ. Производство, свойства, область применения. Композиционные гипсовые вяжущие низкой водопотребности. Физико-химические основы получения КГВ. Производство, свойства, область применения. Вяжущие низкотемпературного	4		2

		обжига. Производство, свойства, область применения. Полимерцементные вяжущие.			
1	2-Высокоэффективные бетоны нового поколения	Теоретические основы и пути создания высокоэффективных бетонов Теоретические основы и пути создания высокоэффективных бетонов. Сведения о макро- и микроструктуре бетона. Классификация бетонов по структуре. Основные положения структурной теории бетона. Бетон как композиционный материал. Роль компонентов бетона в формировании его свойств. Общие требования к вяжущим, заполнителям и другим компонентам бетона. Виды бетонов. Классификация бетонов по ГОСТ 25192-2012. Направления создания новых эффективных бетонов через улучшение свойств бетонов.	2		1
2	2-Высокоэффективные бетоны нового поколения	НРС - Бетоны нового поколения Бетоны нового поколения как многофункциональные универсальные бетоны с улучшенными свойствами. Концепция бетонов НРС. История	4		2

		появления и создания. Мировой опыт создания бетонов НРС. Виды бетонов НРС. Высокопрочные, особо-высокопрочные, СУБ, высокопрочные легкие бетоны, самоочищающиеся, нанобетоны, токопроводящие, бетоны с пониженным тепловыделением, быстротвердеющие, декоративные, прозрачные, модифицированные, полимербетоны, бетонополимеры, бетоны на вяжущих низкой водопотребности и др.			
3	2-Высокоэффективные бетоны нового поколения	Требования к исходным материалам бетонов нового поколения. Требования к выбору портландцементов, добавкам: пластифицирующим, воздуховлекающим, гидрофобным, а и также к наномодифицирующим. Модификаторы бетона. Роль пластификаторов в формировании свойств бетонов. Гиперпластификаторы нового поколения. Оптимизация составов бетонов. Определение состава бетона с требуемыми долговечностью, трещиностойкостью, морозостойкостью, коррозионной	2		

		стойкостью с учётом свойств и назначения бетонов и исходных материалов			
4	2-Высокоэффективные бетоны нового поколения	Технологический процесс производства бетонов. Основные технологические параметры производства: дозирование компонентов, приготовление бетонной смеси, продолжительность перемешивания, укладка и уплотнение. Твердение бетона в естественных условиях или с применением термообработки. Контроль качества бетона. Приемочный контроль качества исходных материалов, пооперационный контроль процесса формирования структуры бетона, а также контроль качества бетона в соответствии с действующими Стандартами, СНиП, ТУ, ГОСТ и т.д.	2		2
5	2-Высокоэффективные бетоны нового поколения	Долговечность и коррозионная стойкость высокоэффективных бетонов Долговечность высокоэффективных бетонов нового поколения. Определение и понятие долговечности конструкций. Принципы под-	2		1

		хода к обеспечению повышенной долговечности бетонных и железобетонных конструкций. Характеристика сред эксплуатации и оценка степени их агрессивности. Характеристика твердых, жидких и газообразных сред. Оценка степени их агрессивности по отношению к бетону и железобетону. Коррозия бетона; классификация по видам коррозии (I, II, III виды.). Определение и понятие коррозии бетона, признаки коррозии бетона I, II, III вида. Принципы подбора составов бетона, обеспечивающих их стойкость при воздействии агрессивных сред. Вторичная защита железобетонных конструкций. Мероприятия по обеспечению вторичной защиты железобетонных конструкций от коррозии. Новые эффективные защитные материалы, гидроизоляционные, проникающего действия. Математические основы прогнозирования долговечности железобетонных конструкций. Способы расчета скорости коррозии бетона при			
--	--	---	--	--	--

		воздействии различных агрессивных сред (жидкой, газообразной).			
	-	ИТОГО:	22		10

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества	1	Изучение зависимости основных показателей шлакощелочных вяжущих от вида шлака, состава и дозировки активатора Лабораторная работа Изучение зависимости основных показателей шлакощелочных вяжущих от вида шлака, состава и дозировки активатора Цель работы. 1) приобретение навыков получения шлаковых вяжущих, их испытание, изучение зависимости их основных показателей от вида шлака, состава и дозировки активатора и других факторов; 2) изучение основ техноло-	2		

		гии производства шлакощелочных вяжущих и бетонных изделий на их основе Содержание лабораторной работы. Работа состоит из нескольких этапов и заданий. - 1 этап – изучение теоретических основ геополимерных вяжущих, в частности, шлакощелочных; виды шлаков, применяемых для таких вяжущих, способы их активации, основы твердения. Свойства - 2 этап – изучение методик по определению различных свойств и характеристик шлакощелочных вяжущих; - 3 этап – изучение и анализ результатов исследования свойств шлакощелочных вяжущих (по материалам научных исследований различных авторов); 4 этап – изучение основ технологии производства шлакощелочных вяжущих и бетонных изделий на их основе. Материалы: в качестве основного компонента вяжущих рекомендуется			
--	--	---	--	--	--

		использовать доменный гранулированный шлак, активированный следующими добавками: - портландцементом (5...20%), - известью (5...20%), - каустической либо кальцинированной содой (3...10%), - жидким стеклом (3...12%). В качестве саморассыпающегося шлака может быть использован шлак одного из электрометаллургических комбинатов. Его активатором служит жидкое стекло (5...12%). Заполнитель – вольский либо местный речной песок. При использовании негигроскопичных щелочных материалов (со-ды), а также цемента и извести возможен совместный помол компонентов (шлака и щелочного компонента) в необходимых соотношениях. Во всех остальных случаях щелочные компоненты вводят с водой затворения. Содержание щелочного компонента в вяжущем должно быть при пересчете на Na_2O не менее			
--	--	---	--	--	--

		2,5 и не более 6,5% , а при пересчете на К₂O – не менее 3,5 и не более 10% от массы шлака. Оборудование: Весы технические, прибор Вика, кольцо для сроков схватывания, виброплощадка, вибростол, сито № 008, прибор ПСХ-2, чаша для затворения, измерительный цилиндр на 200 мл, стандартные формы размером 4*4*16 см, прибор для испытания камня при изгибе, гидравлический пресс на 5...10 т. Лабораторная работа оформляется с помощью рабочей тетради. Полное содержание лабораторной работы представлено во вложенном файле ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ_ВВиБ			
2-Высокоэффективные бетоны нового поколения	2	Изготовление и испытание высокопрочного тяжелого бетона и исследование факторов, влияющих на его свойства Изготовление и испытание высокопрочного тяжелого бетона и исследование факторов,	4		2

		влияющих на его свойства Цель работы. Освоить методику проектирования состава высокопрочного тяжелого бетона расчетно-экспериментальным методом, исследовать свойства высокопрочного бетона и факторы, влияющие на состав и свойства высокопрочного бетона. Введение. Проектирование состава бетона расчетно-экспериментальным методом производится в три этапа: 1) предварительный расчет расхода материалов на пробные замесы; 2) уточнение параметров состава на пробных замесах; 3) определение расхода составляющих на 1 м³ бетона и на замес. Для того, чтобы осуществить проектирование состава бетона, необходимо знать требования к исходным материалам и их характеристики, вид и наибольшую крупность заполнителя, вид и марку цемента и пр.			
--	--	---	--	--	--

		Содержание лабораторной работы. Работа состоит из нескольких заданий, каждое из которых выполняется двумя звеньями. В каждом задании предусматривается обработка состава высоко-прочного тяжелого бетона расчетно-экспериментальным методом и исследование факторов, влияющих на состав и свойства бетона. В ходе выполнения работы исследовать подвижность смеси для изготовления высокопрочного бетона, изготовить и испытать образцы из высокопрочного бетона, определить плотность бетонной смеси и бетона, определить прочность бетона в возрасте 1 суток нормально-го твердения и через неделю после ТВО. Указания к выполнению лабораторной работы представлены в учебном пособии: Высокопрочные бетоны: учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий и лабораторной			
--	--	---	--	--	--

		работы [Электронный ресурс] : учебно-методическое / УГНТУ. каф. СК ; сост. В.А. Рязанова, А.Н. Рязанов - Уфа : УГНТУ, 2017. – 32 с. Вопросы, выносимые на защиту лабораторной работы на тему «Изготовление и испытание высокопрочного тяжелого бетона и исследование факторов, влияющих на его свойства» 1. Что такое высокопрочные бетоны? 2. Классы высокопрочных бетонов. 3. Материалы для высокопрочных бетонов. 4. Требования к цемен-там для высокопрочных бетонов. 5. Требования к материалам для высокопрочных бетонов. 6. Добавки для высокопрочных бетонов. 7. Достоинства и недостатки высокопрочных бетонов. 8. Особенности применения высокопрочных бетонов . 9. Область применения высоко-			
--	--	--	--	--	--

		прочных бетонов. 10. Высокопрочный бетон как композиционный материал. 11. Что такое аутогенная усадка? 12. В чем заключается внутренний уход за высокопрочным бетоном? 13. Какие пластификаторы применяются для производства высокопрочных бетонов? 14. Каковы требования по составу высокопрочных бетонов? 15. Каковы требования по содержанию цемента в высокопрочных бетонах? 16. Какие значения В/Ц характерны для высокопрочных и сверхвысокопрочных бетонов? 17. Назовите примерные составы высокопрочных бетонов? 18. Каковы пути повышения прочности бетонов? 19. Каковы пути повышения прочности высокопрочных бетонов? 20. Какова роль микронаполнителей в высокопрочных бетонах? 21. Какие свойства име-			
--	--	--	--	--	--

		ют высокопрочные бетоны? 22. Что такое сверхвысокопрочные бетоны? 23. Охарактеризуйте свойства свехвысокопрочных бетонов. 24. Какова коррозионная стойкость высокопрочных бетонов? 25. Какова огнестойкость высокопрочных бетонов? 26. Каковы требования по удобоукладываемости высокопрочных бетонов? 27. Какова кинетика набора прочности высокопрочных бетонов? 28. Как в процесс производства бетонов корректируется подвижность и жесткость бетонной смеси? 29. Каковы методы определения подвижности и жесткости бетонной смеси? 30. Перечислите марки и классы по расплыву и осадке конуса по ГОСТ 7473-2010 и EN 206-1:2000 . 31. Дайте общую характеристику добавке Глениум 115. 32. Пути и способы повышения прочно-			
--	--	--	--	--	--

		сти бетона.			
-		ИТОГО:	6		2

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема прак- тического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1-Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества	1	Повышение качества вяжущих и бетонов как одна из проблем современного строительства Повышение качества вяжущих и бетонов как одна из проблем современного строительства Управление качеством вяжущих и бетонов на современном этапе. Общие положения. Основные направления решения проблемы. Теоретические, экономические, экологические аспекты проблемы. Стандартизация, сертификация, лицензирование как инструменты управления качеством строительных материалов в условиях рыночной экономики. Проблемы гармонизации российской и европейской нормативной базы	2		

		стандартизации. Проблема повышения качества и долговечности зданий и сооружений.			
1-Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества	2	Оценка состава портландцементного клинкера по различным показателям и влияние состава на основные свойства портландцемента. Оценка состава портландцементного клинкера по различным показателям и влияние состава на основные свойства портландцемента. Химико-минералогический состав портландцементного клинкера, его структура и модульные характеристики. Характеристика клинкера по минеральному составу (фазовый состав). Классификация клинкеров. Классификация цементов с учетом современной нормативной базы на цементы. По материалам практического занятия студенты выполняют структурированное эссе на тему «Изучение основных свойств и характеристик общестроительных цементов».	2		2

		тов в соответствии с нормативной Российской технической документацией». Формат рабочей тетради представлен во вложенном файле ЭССЕ_ВВиБ			
1-Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества	3	Составы композиционных высокоэффективных вяжущих и основы их разработки Обзор отечественных и мировых тенденций использования вторичных продуктов и техногенных отходов при производстве новых вяжущих. Новые направления в области производства композиционных вяжущих. Использование компьютеризации при создании новых вяжущих с учетом формирования структуры на разных уровнях. Формирование структуры и свойств композиционных вяжущих. Составы композиционного вяжущего (портландцемента с минеральными добавками), составы композиционного тонкокомолотого многокомпонентного цемента.	4		2

		Составы композиционного вяжущего (портландцемента и доменного гранулированного шлака, золауноса), составы композиционного вяжущего низкой водопотребности и др. Занятие проходит в виде семинара, обсуждения, с элементами дискуссии.			
1-Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества	4	Составы композиционных бесклнкерных гипсовых и гипсоцементно-пуццоланового вяжущих и основы их разработки Составы композиционных гипсовых и гипсоцементно-пуццоланового вяжущих и основы их разработки Подбор состава гипсоцементнопуццоланового вяжущего, методика исследования его свойств. Определение оптимального состава ГЦПВ, исследование влияния состава на его свойства. Решение задач. Составы композиционного гипсоцементно-пуццоланового вяжущего. Составы композиционного	4		

		гипсового вяжущего (КГВ). Со-ставы композици-онного сульфатно-шлако-вого вяжущего, компози-ционнного вяжущего (пуццоланового цемента). Составы гипсо-содержащих вяжущих с использованием отходов про-мышленности. Этапы техноло-гии гипсовых и гипсоце-ментно-пуццо-лановых вяжу-щих.			
2-Высокоэффективные бетоны нового поколения	1	Подбор состава различных видов тяжелого и легкого бетона, обладающего повышенными физико-механическими, техно-логическими и эксплуатационными свойствами Подбор состава различных видов тяжелого и легкого бетона, обладающего повышенными физико-механическими, техно-логическими и эксплуатационными свойствами Теоретические основы подбора состава тяжелого и легкого бето-нов с повышенными эксплуатационными свойствами, отвечающим требова-ниям к бетонам	2		2

		нового поколения. Требования к материалам в соответствии с российской и европейской нормативной базой. Решение задач по определению состава бетона, обладающего повышенными свойствами, с комплексной химической добавкой, с обоснованием выбора материалов с учетом назначения объекта или конструкции (морозостойкость, водонепроницаемость, коррозионная стойкость и т.д.) Студенты выполняют кейс-задачу на тему "Проектирование состава тяжелого бетона с химическими добавками, обладающего повышенными физико-механическими и эксплуатационными свойствами", которая показана во вложенном файле КЕЙС-ЗАДАЧА__ВВ иБ			
2-Высокоэффективные бетоны нового поколения	2	Цель и задачи курсовой работы, выдача задания Выполняется обзор целей и задач, обозначенных в курсовой работе. Выдаются индивидуальные задания на КР.	2		2

		Выполняется анализ заданий.			
2-Высокоэффективные бетоны нового поколения	3	Статистические решения задач оптимизации составов вяжущих и бетонов Решение задач. Определение математических зависимостей различных свойств вяжущих и бетонов от различных факторов с использованием методов математического планирования эксперимента. Студенты учатся получать математические зависимости свойств композиционных вяжущих и бетона в зависимости от различных факторов на основе экспериментальных данных, производить статистическую проверку полученных зависимостей, проверять адекватность полученных математических моделей (математических) зависимостей, решать задачи оптимизации состава в требуемых границах свойств в зависимости от свойств исходных материалов, технологических факторов, требований, предъявляемых к вяжу-	4		1

		шим и бетону. Студенты выполняют кейс-задачу, содержание и задание для которой представлены во вложенном файле КЕЙС-ЗАДАЧА ВВиБ			
2-Высокоэффективные бетоны нового поколения	4	Высокопрочные бетоны нового поколения Понятие о высокопрочных и сверхвысокопрочных бетонах в соответствии с ГОСТ 25192-2012. Концепция высокопрочных бетонов в российской и европейской строительной практике. Область применения и возможности высокопрочных бетонов. Нормативная база на высокопрочные бетоны. Изучение и анализ рецептов высокопрочных бетонов. Требования к материалам. Особенности высокопрочных и сверхвысокопрочных бетонов. Особенности технологии производства высокопрочных бетонов.	2		
2-Высокоэффективные бетоны нового поколения	5	Проектирование составов высокопрочных мелкозернистых самоуплотняющихся бетонов расчетно-эксперименталь-	2		1

		ным способом Проектирование составов высокопрочных мелкозернистых самоуплотняющихся бетонов расчетно-экспериментальным способом Цель работы. Освоить методику проектирования состава высокопрочного самоуплотняющихся бетонов расчетно-экспериментальным методом. Содержание работы. Работа выполняется в такой последовательности: 1) Анализ существующих подходов к расчету составов новых самоуплотняющихся бетонов, включая рекомендации по рецептуре обычных самоуплотняющихся бетонов, предложенных профессором Окамурой; 2) Обоснование и выбор компонентов для проектирования составов самоуплотняющихся бетонов; 3) Проектирование состава СУБ расчетно - экспериментальным способом на конкретном примере с проверкой технологических и			
--	--	---	--	--	--

		механических свойств СУБ; 4) Проектирование СУБ по индивидуальным заданиям. Студенты решают Кейс-задачу. Варианты индивидуальных заданий представлены во вложенном файле КЕЙС-ЗАДАЧА ВВиБ			
2-Высокоэффективные бетоны нового поколения	6	Долговечность и коррозионная стойкость высокоэффективных бетонов Теоретический, экспериментальный и математический подходы прогнозирования долговечности высокоэффективных бетонов нового поколения Принципы подхода к обеспечению повышенной долговечности бетонных и железобетонных конструкций. Первичная и вторичная защита железобетонных конструкций. Мероприятия по обеспечению первичной и вторичной защиты железобетонных конструкций от коррозии. Новые эффективные защитные материалы, гидроизолирующие, проникающего действия.	2		

		Изучение основных нормативных документов в области обеспечения долговечности бетона и железобетона - ГОСТ 31384-2017, ГОСТ 32016-2012 Математические основы прогнозирования долговечности железобетонных конструкций. Способы расчета скорости коррозии бетона при воздействии различных агрессивных сред (жидкой, газообразной). Прогноз долговечности бетонных и железобетонных конструкций для различных эксплуатационных условий.			
-		ИТОГО:	26		10

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества	подготовка к сдаче зачета, экзамена	11		11
1-Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	14		4
1-Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	13		34

1-Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	5		5
2-Высокоэффективные бетоны нового поколения	подготовка к сдаче зачета, экзамена	12		12
2-Высокоэффективные бетоны нового поколения	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	18		8
2-Высокоэффективные бетоны нового поколения	выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	20		20
2-Высокоэффективные бетоны нового поколения	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	18		49
2-Высокоэффективные бетоны нового поколения	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	5		5
-	ИТОГО:	116		148

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества

Раздел 1. Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества

1. Структурные преобразования строительной индустрии на современном этапе
2. Тенденции и опыт производства вяжущих и бетонов повышенной эффективности на основе механоактивированных отходов промышленности.
3. Достижения в области создания прогрессивных технологий специального бетона, изделий и конструкций из него для сборного, монолитного и сборно-монолитного строительства объектов нефтегазовой отрасли.
4. Использование ресурсо- и энергосберегающих технологий, механохимической активизации и др. методов, с одновременным обеспечением экологически безопасных технологий производства вяжущих и спецбетонов на их основе.
5. Физико-химические и термодинамические аспекты улучшения структуры и свойств вяжущих и бетонов.

6. Использование компьютеризации при создании новых вяжущих и бетонов с учетом формирования структуры на разных уровнях.
7. Анализ методов компьютерного моделирования технологических процессов формирования структуры строительных материалов.
8. Отечественная и мировая тенденция использования вторичных продуктов и техногенных отходов при производстве вяжущих и бетонов
9. Новые направления развития строительного материаловедения.
10. Использование компьютеризации при создании новых вяжущих и бетонов с учетом формирования структуры на разных уровнях.
11. . Формирование структуры и свойств композиционных вяжущих
12. . Формирование структуры и свойств композиционных бетонов
13. Новые энерго-, ресурсосберегающие и экологически чистые технологии при производстве вяжущих и бетонов
14. Состав норм строительного материаловедения в России и за рубежом.
15. Проблемы гармонизации российской и европейской нормативной базы стандартизации для повышения качества вяжущих и бетонов
16. Основные направления решения проблемы современного строительства.
17. Теоретические, экономические, экологический аспекты управления качеством производства вяжущих и бетонов .
18. Стандартизация, сертификация и лицензирование - звенья управления качеством в условиях рыночной экономики.
19. Российская и европейская нормативная база на цементы ГОСТ 31108 и ЕН-197
20. Составы композиционного вяжущего (портландцемента с минеральными добавками)
21. Составы композиционного гипсоцементно-пудцоланового вяжущего
22. Составы композиционного тонкомолотого многокомпонентного цемента.
23. Составы композиционного вяжущего (портландцемента и доменного гранулированного шлака, зола-уноса).
24. Составы композиционного вяжущего низкой водопотребности.
25. Составы композиционного сульфатно-шлакового вяжущего .
26. Составы композиционного бесклнкерного цемента.
27. Составы композиционного нефелинового вяжущего автоклавного твердения .
28. Составы композиционного вяжущего (пудцоланового цемента)
29. Составы композиционного гипсоглиноземистого расширяющегося вяжущего
30. Составы композиционного расширяющегося портландцемента .
31. Составы композиционного напрягающегося цемента.
32. Определение качества активных минеральных добавок и исследование свойств смешанных вяжущих веществ
33. Исследование кинетики твердения вяжущих веществ по количеству связанной воды при гидратации
34. Определение активности шлаков.
35. Исследование свойств шлаковых цементов
36. Подбор состава гипсоцементнопудцоланового вяжущего и исследование его свойств
37. Исследование дисперсности вяжущих веществ

Раздел 2. Высокоэффективные бетоны нового поколения

Раздел 2. Высокоэффективные бетоны нового поколения

1. Исследование регрессионных моделей второго порядка для решений задач оптимизации
2. Статистический анализ уравнений регрессии
3. Дисперсия воспроизводимости.
4. Оценка точности, значимости коэффициентов регрессии и интерпретация результатов.
5. Проверка адекватности регрессионной модели.
6. Оптимизация состава бетона

7. Выбор уровней варьирования факторов.
8. Расчет коэффициентов уравнения регрессии.
9. Статистический анализ, полученный по результатам ПФП (ПФЭ).
10. Построение В-плана второго порядка
11. Оптимизация свойств бетона
12. Выбор уровней варьирования факторов.
13. Расчет коэффициентов уравнения регрессии.
14. Статистический анализ, полученный по результатам В-плана второго порядка.
15. Подбор состава бетона на ЭВМ
16. Эффективные виды бетонов.
17. Бесцементный бетон, его составляющие на основе шлака, золы, стеклобоя.
18. Природное и техническое стекло для жаростойкого бетона.
19. Минеральное полимерное волокно для бетона, фибробетон и стеклоцемент.
20. Кислотоупорный бетон.
21. Бетон для защиты от радиации.
22. Полимерцементные бетоны.
23. Полимербетоны
24. Заполнители. Технические требования, методы испытаний в соответствии с российской и зарубежной нормативной базой
26. Бетонные смеси. Технические требования, методы испытаний в соответствии с российской и зарубежной нормативной базой
27. Бетоны. Технические требования, методы испытаний в соответствии с российской и зарубежной нормативной базой
28. Макро- и микроструктура бетона.
29. Классификация бетонов по структуре.
30. Основные положения структурной теории бетона.
31. Требования к выбору добавок: пластифицирующих, воздухововлекающих, гидрофобных, а и также к наномодифицирующим
32. Проблема долговечности строительных изделий и конструкций.
33. Связь долговечности изделий и конструкций с надежностью зданий и сооружений.
34. Особенности и условия протекания коррозии арматуры в тяжелом, легком, ячеистом бетонах и в других видах бетона.
35. Способы обеспечения сохранности арматуры в бетоне.
36. Морозостойкость бетонов при воздействии агрессивной среды.
37. Теоретические основы получения морозостойких и морозосолеустойких бетонов.
38. Методы определения и оценки морозостойкости.
39. Российская и европейская нормативная документация в области защиты от коррозии бетона и железобетона
40. Условия, способствующие развитию внутренней коррозии бетона (взаимодействие реакционно-способного заполнителя со щелочами цемента).
41. Признаки биологической коррозии бетона и способы защиты.
42. Основы электрохимической коррозии стали в бетоне и способы защиты арматуры от коррозии.
43. Теоретические основы электрохимической коррозии стали в бетоне.
44. Способы расчета скорости коррозии бетона при воздействии различных агрессивных сред (жидкой, газообразной)
45. Первичная и вторичная защита от коррозии.
46. Внутренняя коррозия бетона; биологическая коррозия бетона.
47. Кинетические модели оценки долговечности бетона в различных агрессивных средах

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
Сайт "Добавки для бетонов ПОЛИПЛАСТ"	http://www.polyplast-un.ru
ZNANIUM электронно-библиотечная система	http://www.znanium.com
БЕТОНОВЕД.РУ - Интернет-журнал о бетоне	http://www.betonoved.ru
Библиотека факультета ТЭС МГСУ	http://www.tes-mgsu.ru
Википедия - свободная энциклопедия, содержащая термины, определения и некоторые интересные факты на русском и иностранных языках.	http://www.wikipedia.org
Издательство "Лань" ЭБС	http://www.e.lanbook.com
Издательство "Строительные материалы"	http://www.rifsm.ru
Информационный сайт библиотеки ФГБОУ ВО "УГНТУ" - электронный каталог	http://bibl.rusoil.net
КонсультантПлюс справочно-правовая система	http://www.consultant.ru
Нанодайджест	http://nanodigest.ru
Научная электронная библиотека eLibrary	http://elibrary.ru
Научно-информационный портал по нанотехнологиям	http://nano-info.ru
"Пенетрон-Россия" - материалы для современной гидроизоляции	http://penetron.ru
Сайт "Все о бетоне"	http://www.allbeton.ru
Сайт для ознакомления со всеми ГОСТами (действующими и отмененными)	http://www.vsegost.com
Сайт фирмы "BASF" (строительная химия)	http://www.bast.com
Стереомикроскоп NikonSMZ-1500	http://www.oximeter.ru/shop/UI_D_6830.html
Федеральный научно-информационный портал по нанотехнологиям	http://www.portalnano.ru
Электронная версия журнала "Технология бетонов"	http://www.tehnobeton.ru

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помеще- ния	Оснащенность помещения (перечень основного оборудо- вания)	Наименование поме- щения
1	5-118в	Дефектоскоп ультразвуковой УДЗ-103 универ. (с вихретоком)(1);Измеритель прочности ударно-импульсный "ОНИКС-2.61"(1);Измеритель теплопроводности ИТС-1(1);Машина для испытания на сжатие ИП6082-100-0(1);Машина испытательная(1);Машина разрывная испытательная РМ-50(1);Пресс гидравл.(1);Пресс гидравлический для испытаний строительных материалов П-50(1);Пресс испытательный малогабаритный ПМ-5МГ4(1);Стол лабораторный(4);Твердомер комбинированный "МЕТ-УД"(1);Толщиномер ультразвуковой ТУЗ-2(1);Устройство для испытания на изгиб палочек 40*40*160 ПИ(2);Эл-цифр. система измерения перемещения для прессы испытательного ИП-100(1);Электронно-цифр. система измерений МИЛА-ФОРМ-ТЕСТ для унив. испыт. машины на раст(1);Электронно-цифр. система измерений МИЛАФОРМ-ТЕСТ для унив. испыт. машины на сжат(2);Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
2	5-118г	Аппарат для определения растяжимости нефтяных битумов ДБ-2М(1);Бетоносмеситель(1);Блок электронный Бетон-Фрост(1);Измеритель прочности бетона ИПС-МГ4,01(1);Измеритель теплопроводности МИТ-1(1);КИШ-20 Аппарат для определения температуры размягчения нефтебитумов(1);Камера измерительная Бетон-Фрост(1);Климатическая камера KBF 115(1);Контракциометр КД-07(1);Монитор 17" Samsung(1);Прибор ИАЦ-0,4(1);Прибор для измерения ячеистых бетонов, полистиролбетона, пеностила ПОС-50МГ42ПБ(1);Приспособление "БурКер "(1);Среднетемпературная муфельная печь ПМЛС-7/1200(1);Стол лабораторный(5);Форма балки ФБ-400(2);Форма балочек 3ФБ 40*40*160(8);Форма куба 6-ФК-20 6-ти гнезд.(2);Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
3	5-210	Блок системный P5 с клавиатурой, мышью(1);Коммутатор BaseLine Switch(1);Коммутатор D-Link DES-3026(1);Коммутатор D-Link<DES-1100-24>24-port Switch(1);Коммутатор D-Link<DGS-1100-24\ME\B1A>24-port 44	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	AutoCad	Дата выдачи лицензии 01.01.2017, Поставщик: академическая подписка Autodesk
2	Windows Vista + DVD	Дата выдачи лицензии 29.11.2017, Поставщик: ООО "Академия повышения конкурентоспособности" договор № 11-29
3	Антивирус Kaspersky	Дата выдачи лицензии 27.10.2010
4	Консультант-плюс	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: ООО Компания Права "Эксперт"
5	Техэксперт	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: ООО "Информация Будущего"

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (51747)(51747)Высокоэффективные вяжущие и бетоны нового поколенияНаправление подготовки (специальность): 08.04.01 СтроительствоНаправленность: магистерская программа«Технологический инжиниринг в строительстве»Форма обучения: очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Строительные конструкции (СК);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес ания нахождения электронного	остиКоэффициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	1		1	Баженов, Ю. М. Технология бетона : учеб. для вузов / Ю. М. Баженов. - М. : АСВ, 2007. - 528 с. - Текст : непосредственный.	83	-	1.00
Основная литература	Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	1		1	Технология бетона, строительных изделий и конструкций : учеб. для вузов / Ю. М. Баженов [и др.]. - М. : АСВ, 2008. - 300 с. - Текст : непосредственный.	55	-	0.70

Основная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	1		1	Дворкин, Л.И. Специальные бетоны / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. - Москва : Инфра-Инженерия, 2012. - 368 с. - ISBN 978-5-9729-0046-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/520617 (дата обращения: 23.03.2022). – Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00
Основная литература	Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий; Для изучения теории;	1		1	Дворкин, Л.И. Строительные минеральные вяжущие материалы / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. - Москва : Инфра-Инженерия, 2011. - 544 с. - ISBN 978-5-9729-0035-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/521377 (дата обращения: 23.03.2022). – Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00

Основная литература	Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий;	1		1	Усов, Б. А. Методы подбора состава модифицированных бетонов : учебное пособие / Б.А. Усов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 162 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-010674-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1211765 (дата обращения: 23.03.2022). – Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00
Основная литература	Для выполнения СРО; Для выполнения курсовых работ (проектов); Для выполнения практических занятий;	1		1	Дворкин, Л.И. Расчетное прогнозирование свойств и проектирование составов бетона : учеб. пособие / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 384 с. - ISBN 978-5-9729-0294-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1053324 (дата обращения: 23.03.2022). – Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00

Основная литература	Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий;	1		1	Дворкин, Л.И. Испытания бетонов и растворов. Проектирование их составов/ Л.И. Дворкин, В.И. Гоц, Дворкин О.Л. - Москва : Инфра-Инженерия, 2014. - 432 с. - ISBN 978-5-9729-0080-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/520011 (дата обращения: 23.03.2022). – Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	1		1	Шевченко, В. А. Технология и применение специальных бетонов : учеб. пособие / В. А. Шевченко. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 202 с. - ISBN 978-5-7638-2513-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/442645 (дата обращения: 23.03.2022). – Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	1		1	Строкова, В. В. Наносистемы в строительном материаловедении : учебное пособие для вузов / В. В. Строкова, И. В. Жерновский, А. В. Череватова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-507-44178-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/215768 (дата обращения: 04.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	1		1	Усов, Б. А. Химизация бетона : учебное пособие / Б.А. Усов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-011197-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1246789 (дата обращения: 23.03.2022). — Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий; Для изучения теории;	1		1	Усов, Б. А. Методы подбора состава модифицированных бетонов : учебное пособие / Б.А. Усов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 162 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-010674-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1211765 (дата обращения: 23.03.2022). – Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий;	1		1	ГОСТ 7473-10 Смеси бетонные. Технические условия = (EN 206-1:2000) Издание 2018 г. : стандарт / МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. - М. : Стандарт России, 01.01.2012. - 25 с. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/TEXNORM/53090.pdf . - Текст: электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий;	1		1	ГОСТ 10181-2014 Смеси бетонные. Методы испытаний = (EN 12350-1:2009, EN 12350-2:2009, EN 12350-3:2009, EN 12350-4:2009, EN 12350-5:2009, EN 12350-6:2009, EN 12350-7:2009) Переиздание 2019 г. : стандарт / МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. - М. : Стандарт России, 01.07.2015. - 28 с. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/TEXNORM/63674.pdf . - Текст: электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения практических занятий;	1		1	ГОСТ 25192-12 Бетоны. Классификация и общие технические требования = Переиздание 2019 г. : стандарт / МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. - М. : Стандарт России, 01.07.2013. - 8 с. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/TEXNORM/58151.pdf . - Текст: электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий;	1		1	ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия = Переиздание 2019 г. : стандарт / МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. - М. : Стандарт России, 01.09.2016. - 16 с. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/TEXNORM/67841.pdf . - Текст: электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий;	1		1	ГОСТ 10180-2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам = Переиздание 2018 г. : стандарт / МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. - М. : Стандарт России, 01.07.2013. - 36 с. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/TEXNORM/57255.pdf . - Текст: электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий;	1		1	ГОСТ 24211-2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия = (EN 934-2:2001) : стандарт / МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. - М. : Стандарт России, 01.01.2011. - 17 с. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/TEXNORM/50560.pdf . - Текст: электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий;	1		1	ГОСТ 30459-2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Определение и оценка эффективности = Переиздание 2019 г. : стандарт / МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. - М. : Стандарт России, 01.01.2011. - 19 с. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/TEXNORM/50719.pdf . - Текст: электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий;	1		1	ГОСТ 30515-2013 Цементы. Общие технические условия = (EN 197-1:2011, EN 197-2:2000) Переиздание 2019 г. : стандарт / МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. - М. : Стандарт России, 01.01.2015. - 42 с. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/TEXNORM/63513.pdf . - Текст: электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий;	1		1	ГОСТ 31108-2020 Цементы общестроительные. Технические условия = Подготовлен на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта Приказом Росстандарта от 26.01.2021 г. № 20-ст дата введения перенесена с 01.03.2021 г. на 01.01.2022 г. с правом досрочного применения (ИУС 4/2021) : стандарт : взамен ГОСТ 31108-2016, ГОСТ 10178-85 : введ. с 31.12.2021 / МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. - М. : Стандарт России, 31.12.2021. - 20 с. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/TEXNORM/78685.pdf . - ДЕЙСТВУЕТ. - Текст : электронный	1	http://bibl.rusoil.net	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения СРО;	1		1	Строительные материалы : научно-технический журнал . - М. : Стройматериалы, 1976 - . - Срок хранения в библиотеке постоянно. - Выходит ежемесячно. - ISSN 0585-430X.- Текст: непосредственный.	1	-	0.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО;	1		1	Бетон и железобетон : научно-технический и производственный журнал/ НИИЖБ, ВНИИ железобетон. - М. : Механизация строительства, 1955 - . - Срок хранения в библиотеке постоянно. - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0005-9889.- Текст: непосредственный.	1	-	0.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ Доцент кафедры, канд. техн. наук, доцент
В.А. Рязанова

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (51747)(51747)Высокоэффективные вяжущие и бетоны нового поколения

Направление подготовки (специальность): 08.04.01 Строительство

Направленность магистерская программа«Технологический инжиниринг в строительстве»

Форма обучения очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Строительные конструкции (СК);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	Коэффициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе в электронном виде		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения лабораторных работ;Для выполнения практических занятий;	1		1	Высокопрочные бетоны : учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий и лабораторной работы / УГНТУ, каф. СК ; сост.: В. А. Рязанова, А. Н. Рязанов. - Уфа : УГНТУ, 2017. - 636 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Riazanova.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения курсовых работ (проектов);	1		1	Подбор состава тяжелого бетона с применением методов математического планирования эксперимента : учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы / УГНТУ, каф. СК ; сост.: В. А. Рязанова, А. Н. Рязанов. - Уфа : УГНТУ, 2017. - 661 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Riazanova5.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;	1		1	Высокоэффективные вяжущие и бетоны : методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся / УГНТУ, каф. СК ; сост.: В. А. Рязанова, А. Н. Рязанов. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 504 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Riazanova29.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ Доцент кафедры, канд. техн. наук, доцент В.А. Рязанова

_____ Год приема 2023 г.

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор АСИ

_____ Д.В. Кузнецов

29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(51747)Высокоэффективные вяжущие и бетоны нового поколения**

Направление подготовки (специальность): 08.04.01 Строительство

Направленность: магистерская программа «Технологический инжиниринг в строительстве»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Строительные конструкции (СК);

Трудоемкость дисциплины: 5 з.е. (180час)

Уфа 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

_____ Доцент кафедры, канд. техн. наук, доцент В.А. Рязанова

—
Рецензент

_____ Профессор кафедры, доктор техн. наук В.М. Латыпов

—

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Строительные конструкции (СК);, обеспечивающей преподавание дисциплины 18.05.2023, протокол №13.

Заведующий кафедрой Строительные конструкции (СК);_____..

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой СК_____..

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества	В(ПК-2-МПГ02-23)	порядок организации работы по испытаниям высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-2.1. Выбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий , разработка инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам	выбирает нормативно-технические документы для испытаний высокоэффективных композиционных вяжущих, разрабатывает инструкции для проведения их испытаний в соответствии с нормативно-техническими документам	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-2.3. Контроль проведения испытаний строительных материалов и изделий, содержания и оформления документации по результатам испытаний	контролирует проведение испытаний высокоэффективных композиционных вяжущих, содержания и оформления документации по результатам их испытаний	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		В(ПК-3-МПГ02-23)	методы и способы проектирования составов высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-3.1. Составление заданий и контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий	составляет задания и контролирует результаты проектирования составов высокоэффективных композиционных вяжущих	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-3.2. Разработка технических условий на	владеет навыками разработки структурных	Лабораторная

				строительные материалы и изделия	элементов технических условий вяжущие и бетоны	работа Письменный и устный опрос Эссе
		В(ПК-5-МПГ02-23)	порядок организации и управления технологическим процессом производства высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-5.1. Осуществление операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий	осуществляет операционный контроль технологических процессов производства высокоэффективных вяжущих	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-5.4. Разработка мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака, контроль функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий	разрабатывает мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака, контролю функционирования системы менеджмента качества на производстве вяжущих и бетонов	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		В(ПК-6-МПГ02-23)	возможности управления производственной деятельностью на производстве высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-6.1. Разработка технических заданий на выполнение работ исполнителями в рамках реализации производственной деятельности на производстве строительных материа-	формулирует элементы технических заданий на выполнение работ исполнителями в рамках реализации производственной деятельности на производстве вяжу-	Лабораторная работа Письменный и устный опрос

				лов, изделий и конструкций	щих и бетонов	
		3(ПК-2-МПП02-23)	порядок организации работы по испытаниям высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-2.1. Выбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий , разработка инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам	называет порядок выбора нормативно-технических документов для испытаний высокоэффективных композиционных вяжущих, разработка инструкций для проведения их испытаний в соответствии с нормативно-техническими документам	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-2.3. Контроль проведения испытаний строительных материалов и изделий, содержания и оформления документации по результатам испытаний	перечисляет порядок контроля проведения испытаний высокоэффективных композиционных вяжущих, содержания и оформления документации по результатам их испытаний	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		3(ПК-3-МПП02-23)	методы и способы проектирования составов высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-3.1. Составление заданий и контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий	называет состав заданий и контроль результатов проектирования составов высокоэффективных композиционных вяжущих	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Эссе
				ПК-3.2. Разработка технических условий на строительные материалы	называет структуру технических условий на вяжущие и бетоны	Письменный и устный

				и изделия		опрос
		З(ПК-5-МПП02-23)	порядок организации и управления технологическим процессом производства высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-5.1. Осуществление операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий	перечисляет этапы при осуществлении операционного контроля технологических процессов производства высокоэффективных вяжущих	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Тестирование
				ПК-5.4. Разработка мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака, контроль функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий	перечисляет мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака, контроль функционирования системы менеджмента качества на производстве вяжущих и бетонов	Письменный и устный опрос Тестирование
		З(ПК-6-МПП02-23)	возможности управления производственной деятельностью на производстве высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-6.1. Разработка технических заданий на выполнение работ исполнителями в рамках реализации производственной деятельности на производстве строительных материалов, изделий и конструкций	характеризует структуру технических заданий на выполнение работ исполнителями в рамках реализации производственной деятельности на производстве вяжущих и бетонов	Письменный и устный опрос
		У(ПК-2-	порядок организации ра-	ПК-2.1. Выбор норма-	осуществляет выбор	Лабора-

		МПГ02-23)	боты по испытаниям высокоэффективных вяжущих и бетонов	тивно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий , разработка инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам	нормативно-технических документов для испытаний высокоэффективных композиционных вяжущих, разработку инструкций для проведения их испытаний в соответствии с нормативно-техническими документам	торная работа Письменный и устный опрос
				ПК-2.3. Контроль проведения испытаний строительных материалов и изделий, содержания и оформления документации по результатам испытаний	выполняет контроль проведения испытаний высокоэффективных композиционных вяжущих, содержания и оформления документации по результатам их испытаний	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		У(ПК-3-МПГ02-23)	методы и способы проектирования составов высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-3.1. Составление заданий и контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий	анализирует состав задания и результаты проектирования составов высокоэффективных композиционных вяжущих	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Эссе
				ПК-3.2. Разработка технических условий на строительные материалы и изделия	разрабатывает структурные элементы технических условий на вяжущие и бетоны	Письменный и устный опрос Эссе
		У(ПК-5-	порядок организации и	ПК-5.1. Осуществление	выполняет операцион-	Лабора-

		МПГ02-23)	управления технологическим процессом производства высокоэффективных вяжущих и бетонов	операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий	ный контроль технологических процессов производства высокоэффективных вяжущих	торная работа Письменный и устный опрос
				ПК-5.4. Разработка мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака, контроль функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий	осуществляет мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака, контролю функционирования системы менеджмента качества на производстве вяжущих и бетонов	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		У(ПК-6-МПГ02-23)	возможности управления производственной деятельностью на производстве высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-6.1. Разработка технических заданий на выполнение работ исполнителями в рамках реализации производственной деятельности на производстве строительных материалов, изделий и конструкций	может реализовать на практике элементы технических заданий на выполнение работ исполнителями в рамках реализации производственной деятельности на производстве вяжущих и бетонов	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
22	Высокоэффективные бетоны нового поколения	В(ПК-2-МПГ02-23)	порядок организации работы по испытаниям высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-2.1. Выбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий, разработка инструкций для	выбирает нормативно-технических документов для испытаний высокоэффективных бетонов нового поколения, разрабатывает	Лабораторная работа Письменный и устный

				проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам	инструкции для проведения их испытаний в соответствии с нормативно-техническими документам	опрос
				ПК-2.3. Контроль проведения испытаний строительных материалов и изделий, содержания и оформления документации по результатам испытаний	контролирует проведение испытаний высокоэффективных бетонов нового поколения содержания и оформления документации по результатам их испытаний	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		В(ПК-3-МПГ02-23)	методы и способы проектирования составов высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-3.1. Составление заданий и контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий	составляет задания и проектирует составы высокоэффективных бетонов нового поколения	Кейс-задача Курсовая работа (проект) Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-3.2. Разработка технических условий на строительные материалы и изделия	владеет навыками разработки структурных элементов технических условий вяжущие и бетоны	Курсовая работа (проект) Лабораторная работа Письменный и устный

						опрос
		В(ПК-5-МПП02-23)	порядок организации и управления технологическим процессом производства высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-5.1. Осуществление операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий	может осуществлять функции операционного контроля технологических процессов производства высокоэффективных бетонов нового поколения	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-5.4. Разработка мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака, контроль функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий	разрабатывает мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака, контролю функционирования системы менеджмента качества на производстве вяжущих и бетонов	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		З(ПК-2-МПП02-23)	порядок организации работы по испытаниям высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-2.1. Выбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий, разработка инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам	называет порядок выбора нормативно-технических документов для испытаний высокоэффективных бетонов нового поколения, разработки инструкций для проведения их испытаний в соответствии с нормативно-техническими документам	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-2.3. Контроль прове-	перечисляет этапы	Лабора-

				дения испытаний строительных материалов и изделий, содержания и оформления документации по результатам испытаний	контроля проведения испытаний высокоэффективных бетонов нового поколения содержания и оформления документации по результатам их испытаний	торная работа Письменный и устный опрос
		3(ПК-3-МПГ02-23)	методы и способы проектирования составов высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-3.1. Составление заданий и контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий	понимает смысл составления задания и оценки результатов проектирования составов высокоэффективных бетонов нового поколения	Письменный и устный опрос Тестирование
				ПК-3.2. Разработка технических условий на строительные материалы и изделия	называет структуру технических условий на вяжущие и бетоны	Письменный и устный опрос
		3(ПК-5-МПГ02-23)	порядок организации и управления технологическим процессом производства высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-5.1. Осуществление операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий	перечисляет этапы при осуществлении операционного контроля технологических процессов производства высокоэффективных бетонов нового поколения	Письменный и устный опрос Тестирование
				ПК-5.4. Разработка мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака, контроль функциониро-	называет мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака, контроль функциониро-	Письменный и устный опрос Тестирование

				вания системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий	рования системы менеджмента качества на производстве вяжущих и бетонов	
		З(ПК-6-МПГ02-23)	возможности управления производственной деятельностью на производстве высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-6.1. Разработка технических заданий на выполнение работ исполнителями в рамках реализации производственной деятельности на производстве строительных материалов, изделий и конструкций	характеризует структуру технических заданий на выполнение работ исполнителями в рамках реализации производственной деятельности на производстве вяжущих и бетонов	Письменный и устный опрос
		У(ПК-2-МПГ02-23)	порядок организации работы по испытаниям высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-2.1. Выбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий, разработка инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам	осуществляет выбор нормативно-технических документов для испытаний высокоэффективных бетонов нового поколения, разрабатывает инструкции для проведения их испытаний в соответствии с нормативно-техническими документам	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-2.3. Контроль проведения испытаний строительных материалов и изделий, содержания и оформления документации по результатам испытаний	может контролировать проведение испытаний высокоэффективных бетонов нового поколения содержания и оформления документации по результатам их испытаний	Лабораторная работа Письменный и устный опрос

		У(ПК-3-МПГ02-23)	методы и способы проектирования составов высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-3.1. Составление заданий и контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий	анализирует состав задания и результаты проектирования составов высокоэффективных бетонов нового поколения	Кейс-задача Курсовая работа (проект) Письменный и устный опрос
				ПК-3.2. Разработка технических условий на строительные материалы и изделия	разрабатывает структурные элементы технических условий на вяжущие и бетоны	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		У(ПК-5-МПГ02-23)	порядок организации и управления технологическим процессом производства высокоэффективных вяжущих и бетонов	ПК-5.1. Осуществление операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий	перечисляет этапы при осуществлении операционного контроля технологических процессов производства высокоэффективных бетонов	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-5.4. Разработка мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака, контроль функционирования системы менеджмента качества на	осуществляет мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака, контролю функционирования системы менеджмента качества на	Курсовая работа (проект) Лабораторная работа Письменный и устный

				производстве строительных материалов и изделий	производстве вяжущих и бетонов	опрос
--	--	--	--	--	--------------------------------	-------

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающимся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию. Метод case-study (конкретных ситуаций) прививает умение выслушивать и учитывать различные точки зрения, аргументировать свою позицию. Обучающиеся учатся работать в команде и находить наиболее рациональное решение поставленной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если кейс-задача решена правильно, или при правильном решении присутствуют в ходе решения 1 незначительная неточность или незначительная ошибка. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если кейс-задача решена правильно, но присутствуют в ходе решения 2-3 незначительные ошибки или 1-2 значительная ошибка. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если присутствуют в ходе решения кейс-задачи 4-5 незначительных ошибок или 2-3 значительные ошибки. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если присутствуют в ходе решения кейс-задачи 6 незначительных ошибок или более 3 значительных ошибок «зачтено» выставляется обучающемуся, если кейс-задача решена правильно или присутствуют в ходе решения кейс-задачи не более 5 незначительных ошибок или не более 3 значительных ошибки «незачтено» выставляется обучающемуся, если кейс-задача решена неправильно или присутствуют в ходе решения кейс-задачи более 5 незначительных ошибок или более 3 значительных ошибки
2	Курсовая работа (проект)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий.	Темы типовых групповых или индивидуальных проектов и типовое задание на курсовой проект (работу)	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если представленные на защиту курсовой работы иллюстративный и текстовый материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями методических материалов для выполнения КР. Защита проведена обучающимся грамотно с чётким изложением содержания КР и

		Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	достаточным обоснованием самостоятельности ее выполнения. Ответы на вопросы руководителя КР даны в полном объеме. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если представленные на защиту иллюстративный и текстовый материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место незначительные отклонения от существующих требований методических материалов. Защита проведена грамотно, с достаточным обоснованием самостоятельности разработки КП (КР), но с неточностями в изложении отдельных положений ее содержания. Ответы на некоторые вопросы руководителя КП (КР) даны в неполном объеме. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если представленные на защиту иллюстративный и текстовый материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место отступления от существующих требований методических материалов. Защита проведена обучающимся с обоснованием самостоятельности выполнения курсовой работы (КР), но с недочётами в изложении её содержания. На отдельные вопросы руководителя КР ответы не даны. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если представленные на защиту иллюстративный и текстовый материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место нарушения существующих требований методических материалов. Защита проведена обучающимся на низком уровне с ограниченным изложением содержания курсовой работы и с необоснованным обоснованием самостоятельности ее выполнения. На большую часть вопросов, руководителя КР, ответов не поступило «зачтено» выставляется обучающемуся, если качество выполнения заданий курсовой работы и содержание ответов на задания курсовой работы свидетельствует об уверенных знаниях и умениях обучающегося: 10-6 баллов из 10. «незачтено» выставляется обучающемуся, если качество выполнения заданий курсовой работы и содержание ответов на задания курсовой работы свидетельствует о слабых знаниях обучающегося: 5 баллов и менее из 10.
--	--	---	---

3	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если и задания лабораторной работы выполнены правильно и если задания выполнены правильно, но присутствуют в ходе выполнения 1 незначительная неточность или ошибка. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если задания лабораторной работы выполнены правильно, но присутствуют в ходе выполнения 2-3 незначительные ошибки или 1 значительная ошибка. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если присутствуют в ходе выполнения лабораторной работы 4-5 незначительные ошибки или 2 значительные ошибки. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если присутствуют в ходе выполнения заданий лабораторной работы 6 незначительных ошибок или 3 значительные ошибки. «зачтено» выставляется обучающемуся, если содержание ответов на задания лабораторной работы свидетельствует об уверенных знаниях и умениях обучающегося: 10-6 баллов из 10. «незачтено» выставляется обучающемуся, если содержание ответов на задания лабораторной работы свидетельствует о слабых знаниях обучающегося: 5 баллов и менее из 10.
4	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует об уверенных знаниях и умениях обучающегося: задания билета имеют правильные ответы в полном объеме, имеют неполное освещение 90 - 100%. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о достаточных знаниях и умениях обучающегося: задания билета в целом имеют правильные ответы в объеме, освещены в объеме 70 -90%. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует об удовлетворительных знаниях выпускника: задания билета имеют правильный или частично правильный ответ, но освещены в объеме 60-70%.

				оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о слабых знаниях выпускника: задания имеют неправильные ответы в объеме менее 60%; либо ответы отсутствуют «<i>зачтено</i>» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует об уверенных знаниях и умениях обучающегося: задания имеют правильные ответы в объеме не менее 60%, раскрыта сущность вопроса полностью или частично. «<i>незачтено</i>» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о слабых знаниях выпускника: задания билета имеют правильные ответы в объеме менее 60%, сущность вопросов не раскрыта, студент не владеет темой
5	Тестирование	Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	оценка «<i>отлично</i>» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует об уверенных знаниях и умениях обучающегося: 9- 10 баллов из 10 (90-100% правильных ответов) . оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о достаточных знаниях и умениях обучающегося: 7,5-8,9 баллов из 10 (75-89% правильных ответов). оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует об уверенных знаниях и умениях обучающегося: 6,0-7,4 баллов из 10 (60-74% правильных ответов). оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о слабых знаниях обучающегося: менее 6 из 10 (менее 60% правильных ответов). «<i>зачтено</i>» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует об уверенных знаниях и умениях обучающегося: не менее 6 из 10 (60-100% правильных ответов) . «<i>незачтено</i>» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о слабых знаниях и умениях обуча-

				ющегося: менее 6 баллов из 10 (менее 60 % правильных ответов) .
6	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Тематика эссе.	оценка «<i>отлично</i>» выставляется обучающемуся, если содержание эссе , изложения ответов, качества анализа проблемы, аналитической проработки проблемы свидетельствует об уверенных знаниях и умениях обучающегося: 9-10 баллов из 10 оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если содержание эссе , изложения ответов, качества анализа проблемы, аналитической проработки проблемы свидетельствует об уверенных знаниях и умениях обучающегося: 7-8 баллов из 10 оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если содержание эссе , изложения ответов, качества анализа проблемы, аналитической проработки проблемы свидетельствует о знаниях и умениях обучающегося на уровне 6 баллов из 10 оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если содержание эссе , изложения ответов, качества анализа проблемы, аналитической проработки проблемы соответствует 5 баллам из 10 «<i>зачтено</i>» выставляется обучающемуся, если содержание эссе , изложения ответов, качества анализа проблемы, уровень аналитической проработки проблемы соответствует не менее 60%, сущность вопросов и векторов раскрыты полностью или частично «<i>незачтено</i>» выставляется обучающемуся, если содержание эссе, сущность вопросов и векторов не раскрыты или раскрыты частично, содержание эссе , изложения ответов, качества анализа проблемы, уровень аналитической проработки проблемы соответствует менее 60%

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Студенты используют методические материалы

Высокоэффективные вяжущие и бетоны : методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся / УГНТУ, каф. СК ; сост.: В. А. Рязанова, А. Н. Рязанов. - Уфа :

УГНТУ, 2018. - 504 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Riazanova29.pdf. - Текст : электронный.

Раздел 1 «Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества»

1. Определение надежности, долговечности, качества.
2. Какие основные начальные характеристики должны иметь конструкции из бетона и железобетона, чтобы удовлетворять требованиям эксплуатации и эксплуатационной пригодности?
3. Пояснить связь между долговечностью и качеством.
4. Методы управления качеством строительных материалов.
5. Опыт производства бетонов и вяжущих повышенной эффективности.
6. Достижения в области создания прогрессивных технологий.
7. Структурные преобразования строительной индустрии в условиях перехода к рынку.
8. Обеспечение надежности на стадии изготовления, проектирования и эксплуатации.
9. Экологически чистые сырьевые материалы (природные и техногенные) при создании новых вяжущих и бетонов
10. Отечественная и мировая тенденция использования вторичных продуктов и техногенных отходов при производстве вяжущих и бетонов
11. Теоретические и практические аспекты создания композитов гидратационного твердения.
12. Перспективы и концепция новых ресурсе- энергосберегающих технологий в производстве вяжущих и бетонов
13. Синтез и технология высококачественных бетонов модифицированных органо-минеральными добавками на основе отходов промышленности.
14. Достижения в области создания прогрессивных технологий бетона
15. Химико-минералогический состав портландцементного клинкера.
16. Модульные характеристики клинкера.
17. Структура портландцементного клинкера.
18. Характеристика клинкера по минеральному составу (фазовый состав).
19. Классификация клинкеров и номенклатура портландцементов.
20. Основы технологии производства цемента.
21. Мокрый, сухой и комбинированный способы производства портландцементного клинкера.
22. Твердение и свойства цемента
23. Взаимодействие цемента с водой и химический состав новообразований.
24. Химические процессы при гидратации.
25. Структура и свойства цементного теста и камня.
26. Процессы, сопутствующие твердению цемента.
27. Состав гипсоцементно-пуццолановых вяжущих веществ. Свойства и применения.
28. Состав основных технологических переделов процесса производства водостойких (смешанных) гипсовых вяжущих.

29. Композиционные гипсовые вяжущие низкой водопотребности. Состав, свойства и применение.
30. Способы производства КГВ. Технологические схемы.
31. Вяжущие низкой водопотребности. Тонкомолотые многокомпонентные цементы. Состав, свойства, применение.
32. Механохимическая активация цемента. Общие представления о новой технологии получения наноцементов. Цементы (вяжущие) низкой водопотребности.
33. По каким характеристикам оценивается портландцементный клинкер?
34. Назовите основные свойства портландцемента?
35. Охарактеризуйте клинкер по минеральному составу (фазовый состав)?
36. Для чего в мельницу при помоле вводится гипс?
37. Как отражается на свойствах цемента повышенное содержание основных и второстепенных оксидов?
38. Что такое минералы-силикаты и минералы-плавни? Какое соотношение их в сырьевой смеси?
39. Что является сырьём для производства портландцемента?
40. Какое топливо применяется при производстве портландцемента?
41. Какие механизмы применяются для получения клинкера?
42. На какие зоны разделяется вращающаяся печь?
43. Для чего клинкер необходимо резко охладить?
44. Каким свойствами обладают медленно охлаждённые клинкеры?
45. Отличие сухого способа производства цемента от мокрого. Преимущества и недостатки.

Раздел 2 «Высокоэффективные бетоны нового поколения»

1. Состав структуры и свойств строительных композитов гидратационного твердения.
2. Синтез и технология высококачественных бетонов модифицированных органоминеральными компонентами
3. Макро- и микроструктура бетона.
4. Классификация бетонов по структуре.
5. Основные положения структурной теории бетона.
6. Требования к выбору портландцементов.
7. Требования к выбору добавок: пластифицирующих, воздухововлекающих, гидрофобных, а также к наномодифицирующим.
8. Определение состава бетона с требуемыми трещиностойкостью и морозостойкостью с учётом свойств исходных материалов.
9. Основные технологические параметры производства: дозирование компонентов, приготовление бетонной смеси, продолжительность перемешивания, укладка и уплотнение.
10. Твердение бетона в естественных условиях или с применением термообработки.
11. Приемочный контроль качества исходных материалов.
12. Пооперационный контроль процесса формирования структуры бетона.
13. Контроль качества бетона в соответствии с действующими СНиП, ТУ, ГОСТ и другими нормативными документами.
14. Дать понятие о структуре бетона и ее роли в формировании эксплуатационной стойкости.
15. Объяснить, как происходит формирование структуры цементного камня.
16. Назвать параметры поровой структуры бетона.
17. Объяснить основное понятие о проницаемости.
18. Назвать количественные характеристики проницаемости бетона.
19. Дать основное понятие об усадке и набухании
20. Проблемы долговечности и коррозионной стойкости высокоэффективных бетонов
21. Дать понятие о коррозии I вида.
22. Дать понятие о коррозии II вида.
23. Дать понятие о коррозии III вида.

24. Объяснить сущность механизма процесса коррозии от микробиологического воздействия.
25. Объяснить сущность механизма процесса внутренней коррозии.
26. В каких случаях необходима защита от коррозии.
27. На основании каких факторов выбирают вид защиты.
28. Какие материалы используются для защиты.
29. Назвать основные виды защитных покрытий.
30. Дать общие понятия о прогнозировании долговечности конструкций из бетона и железобетона и расчете срока службы их при работе в различных условиях несилловых воздействий.
31. Назвать основные трудности прогнозирования и расчета срока службы конструкций из бетона и железобетона.
32. Роль трещиностойкости в обеспечении эксплуатационной стойкости конструкций из бетона и железобетона.
33. Назвать и объяснить причины разрушения бетона от попеременного увлажнения и высыхания.
34. Назвать гипотезы о механизме разрушения бетона от попеременного замораживания и оттаивания.
35. Назвать пути повышения морозостойкости бетона.
36. Пояснить существующие критерии и методы оценки морозостойкости.
37. Объяснить особенности поведения бетона и железобетона под воздействием суровых климатических условий (при низких отрицательных температурах).
38. Объяснить особенности поведения бетона и железобетона под воздействием сухого и влажного жаркого климата
39. Назовите виды воздействий внешней среды на конструкции из бетона и железобетона.
40. Назовите виды воздействий агрессивных сред.
41. Объясните принцип классификации коррозионных процессов.
42. Назовите виды коррозии и дайте основные понятия о них.
43. Как осуществляется нормирование агрессивности сред по отношению к бетону и железобетону в России и за рубежом?
44. Объяснить роль исходных материалов в формировании эксплуатационной стойкости бетона.
45. Получение многофакторных зависимостей морозостойкости бетонов с учётом свойств исходных материалов состава и структуры на основе математического метода планирования эксперимента.

Кейс-задача.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Студент использует методические материалы

Подбор состава тяжелого бетона с применением методов математического планирования эксперимента : учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы / УГНТУ, каф. СК ; сост.: В. А. Рязанова, А. Н. Рязанов. - Уфа : УГНТУ, 2017. - 661 Кб. - URL:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Riazanova5.pdf. - Текст : электронный.

Высокоэффективные вяжущие и бетоны : методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся / УГНТУ, каф. СК ; сост.: В. А. Рязанова, А. Н. Рязанов. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 504 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Riazanova29.pdf. - Текст : электронный.

Кейс-задача «Построение математических моделей зависимости некоторых свойств бетона от исходных факторов»

(Раздел №2 «Высокоэффективные бетоны нового поколения»)

Задание: Используя исходные экспериментальные данные по прочности найти математические модели в виде зависимостей свойств от исходных факторов.

Расчет уравнений прочности в зависимости от трех различных параметров (определяются по заданию) выполнить на основе результатов данных, полученных расчетно-экспериментальным способом.

При этом:

1. для расчета уравнения прочности использовать для реализации как линейный план для $k=3$, где k – факторы влияния, так и нелинейный план для $k=3$. Выбрать и обосновать наиболее корректную модель для описания прочности.
2. для всех уравнений выполнить статистическую проверку значимости коэффициентов полученных уравнений, уточнение уравнений и проверку пригодности полученных уточненных уравнений для описания исследуемых зависимостей с вычислением дисперсии адекватности;
3. сделать вывод о пригодности математической модели.

Ниже представлены варианты заданий для выполнения кейс-задачи.

Раздел №1 «Высокоэффективные бетоны нового поколения»

Кейс-задача «Построение математических моделей зависимости некоторых свойств бетона от исходных факторов»

Задание: Используя исходные экспериментальные данные по прочности найти математические модели в виде зависимостей свойств от исходных факторов.

Расчет уравнений прочности в зависимости от трех различных параметров (определяются по заданию) выполнить на основе результатов данных, полученных расчетно-экспериментальным способом.

При этом:

1. для расчета уравнения прочности использовать для реализации как линейный план для $k=3$, где k – факторы влияния, так и нелинейный план для $k=3$. Выбрать и обосновать наиболее корректную модель для описания прочности.
2. для всех уравнений выполнить статистическую проверку значимости коэффициентов полученных уравнений, уточнение уравнений и проверку пригодности полученных уточненных уравнений для описания исследуемых зависимостей с вычислением дисперсии адекватности;
3. сделать вывод о пригодности математической модели.

Пример решения кейс-задачи рассматривается на практическом занятии, а далее выполняется по индивидуальному заданию (варианты заданий для выполнения кейс-задачи представлены во вложенном файле.)

Варианты заданий для решения кейс-задачи и ее полное содержание представлены во вложенном файле

КЕЙС-ЗАДАЧА_Раздел №1_Высокоэффективные композиционные вяжущие

КИМ Раздел №1_Высокоэффективные вяжущие и бетоны

КЕЙС-ЗАДАЧА № 2

Раздел 2 «Высокоэффективные бетоны нового поколения»

Проектирование состава тяжелого бетона с химическими добавками, обладающего повышенными физико-механическими и эксплуатационными свойствами.

Цель работы: Определить состав бетона, обладающего повышенными свойствами, с комплексной

химической добавкой, обосновав выбор материалов с учетом назначения объекта или конструкции

Задания для решения кейс-задач определяются по варианту.

Указания к расчету кейс-задач представлены в учебном пособии:

Высокопрочные бетоны : учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий и лабораторной работы / УГНТУ, каф. СК ; сост.: В. А. Рязанова, А. Н. Рязанов. - Уфа : УГНТУ, 2017. - 636 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Riazanova.pdf. - Текст : электронный.

В пособии представлены некоторые варианты для решения кейс-задач

КЕЙС-ЗАДАЧА №3

(Раздел 2 «Высокоэффективные бетоны нового поколения»)

«Проектирование составов высокопрочных мелкозернистых самоуплотняющихся бетонов расчетно-экспериментальным способом»

Цель работы. Освоить методику проектирования состава высокопрочного самоуплотняющихся бетонов расчетно-экспериментальным методом.

Содержание работы.

Работа выполняется в такой последовательности:

- 1) Анализ существующих подходов к расчету составов новых самоуплотняющихся бетонов, включая рекомендации по рецептуре обычных самоуплотняющихся бетонов, предложенных профессором Окамурой;
- 2) Обоснование и выбор компонентов для проектирования составов самоуплотняющихся бетонов;
- 3) Проектирование состава СУБ расчетно - экспериментальным способом на конкретном примере с проверкой технологических и механических свойств СУБ;
- 4) Проектирование СУБ по индивидуальным заданиям.

Примерный комплект заданий для выполнения кейс-задачи

«Проектирование составов высокопрочных мелкозернистых самоуплотняющихся бетонов расчетно-экспериментальным способом»

Исходные данные для проектирования состава самоуплотняющегося бетона

№№

пп	Назначаемые параметры					Доля КМ
	Плотность крупного заполнителя, кг/л		Масса сухих компонентов, кг			
	Доля МК	Водотвердое отношение				
1	2,6	2250	0,3	0,3	0,07	
2	2,7	2280	0,4	0,25	0,08	
3	2,8	2320	0,5	0,2	0,07	
4	2,9	2330	0,6	0,15	0,08	
5	3,0	2340	0,3	0,2	0,07	
6	3,1	2350	0,4	0,25	0,08	
7	2,6	2250	0,5	0,3	0,07	
8	2,7	2280	0,6	0,3	0,08	
9	2,8	2320	0,3	0,25	0,07	
10	2,9	2330	0,4	0,2	0,08	

Вопросы, выносимые на защиту кейс-задачи на тему

«Проектирование составов высокопрочных мелкозернистых самоуплотняющихся бетонов рас-

четно-экспериментальным способом»

1. Что такое самоуплотняющиеся бетоны (СУБ)?
2. Классификация бетонных смесей для производства самоуплотняющихся бетонов
3. История создания СУБ
4. Особенности самоуплотняющихся бетонов
5. Требования к компонентам СУБ
6. СУБ как бетоны нового поколения
7. Область применения СУБ
8. Опыт применения СУБ в мировой и российской практике
9. Состояние нормативной базы в области СУБ
10. Российские и европейские стандарты на испытание СУБ
11. Оборудование, применяемое для испытания СУБ
12. Состав и соотношение компонентов СУБ
13. Особенности проектирования состава СУБ
14. Роль микронаполнителей в СУБ
15. Роль пластификаторов в СУБ
16. Требования к цементом для СУБ
17. Требования к мелким и крупным заполнителям для СУБ
18. Известные рецептуры СУБ, применявшиеся при возведении объектов, в мировой практике

Курсовая работа (проект).

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Курсовая работа

Тема курсовой работы: «Подбор состава тяжелого бетона с применением методов математического планирования эксперимента»

Студенты используют методические материалы

Подбор состава тяжелого бетона с применением методов математического планирования эксперимента : учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы / УГНТУ, каф. СК ; сост.: В. А. Рязанова, А. Н. Рязанов. - Уфа : УГНТУ, 2017. - 661 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Riazanova5.pdf. - Текст : электронный

Содержание курсовой работы:

1. Анализ исходных данных, линейного и трехуровневого плана проведения эксперимента, данных по прочности и жесткости в зависимости от различных факторов влияния.
2. Расчет уравнений прочности и жесткости бетона в зависимости от различных параметров на основе результатов данных, полученных расчетно-экспериментальным способом
3. Статистическая проверка значимости коэффициентов полученных уравнений, уточнение уравнений.
4. Проверка пригодности полученных уточненных для описания исследуемых зависимостей (с вычислением дисперсии адекватности).
5. Решение задачи согласно задания расчетно-графическим способом.
6. Анализ полученных результатов

- 6.1. Описание и анализ полученных результатов по областям значений переменных, удовлетворяющих требованиям по прочности и жесткости
- 6.2. Описание и анализ параметров, соответствующих максимальной и минимальной прочности, максимальной и минимальной жесткости
- 6.3. Определить состав бетона в натуральных значениях на 1 м³бетона для трех вариантов содержания песка, задавшись В и В/Ц из области допустимых значений и плотностью бетонной смеси согласно варианта (таблица).

Курсовая работа выполняется согласно индивидуального задания

Индивидуальные задания, структура, состав, требования при выполнении курсовой работы представлены во вложенном файле

КУРСОВАЯ РАБОТА_ВВиБ

Вопросы, выносимые на защиту курсовой работы:

1. Что в представленной работе является фактором, а что выходным параметром?
2. Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента.
3. Какие факторы являются контролируруемыми, а какие неконтролируемыми?
4. Что значит многофакторная или однофакторная модель?
5. Последовательность действий при проведении эксперимента с целью построения регрессионной модели.
6. Как определялось число опытов в описываемом эксперименте?
7. На каких уровнях варьируются факторы, исследуемые в описываемом эксперименте?
8. Область значений и диапазон варьирования факторов, исследуемых в описываемом эксперименте.
9. Натуральные и нормализованные обозначения фактора.
10. Принцип построения матрицы проводимого эксперимента
11. Как выбирался вид модели для описания проводимого эксперимента?
12. Для каких экспериментов применяется модель первого порядка?
13. Слагаемые моделей второго порядка.
14. В чем заключается суть метода наименьших квадратов?
15. Какой статистический критерий используется для оценки значимости коэффициентов регрессии?
16. Какой статистический критерий используется для проверки адекватности регрессионной модели?

Эссе.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Студент использует методические материалы

Высокоэффективные вяжущие и бетоны : методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся / УГНТУ, каф. СК ; сост.: В. А. Рязанова, А. Н. Рязанов. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 504 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Riazanova29.pdf. - Текст : электронный.

Раздел 1 "Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества"

Структурированное эссе на тему:

«Изучение основных свойств и характеристик общестроительных цементов в соответствии с нормативной Российской технической документацией»

Целью работы является изучение основных свойств и характеристик общестроительных цементов

в соответствии с нормативной Российской технической документацией, в частности в области классификации, вещественного состава и технических требований на цементы, как одного из основных строительных материалов строительной отрасли.

Задание: Изучить классификацию цементов по вещественному составу, в области требований к физико-механическим свойствам и химическим показателям цементов, используя актуальную нормативную документацию, в частности ГОСТ 31108-2016. Выполнить индивидуальное задание согласно варианта.

Введение

На данный момент значительное количество российских предприятий строительной индустрии переходят на новые межгосударственные стандарты.

К ним относятся следующие Российские стандарты:

- ГОСТ 30744-2001 «Цементы методы испытаний с использованием полифракционного песка»;
- ГОСТ 30515-2013 «Цементы. Общие технические условия»;
- ГОСТ 31108-2016 «Цементы общестроительные. Технические условия»
- ГОСТ 22266-2013 «Цементы сульфатостойкие. Технические условия».

Рассмотрим следующие Российские стандарты ГОСТ 30515-2013, ГОСТ 31108-2020.

Результаты анализа сведем в таблицы 1,2,3 и оформим в выводах.

Структурированное эссе оформляется в форме рабочей тетради, которая представлена во вложенном файле

КИМ_Раздел 1_Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества

Индивидуальные задания задание по теме структурированного эссе

1. Характеристика методов испытаний цемента по ГОСТ 30744.
2. Характеристика строительно-технических и других свойств цемента
3. Пути регулирования свойств цемента
4. Дать характеристику минеральных добавок как основных компонентов цемента и их роль в свойствах цемента
5. Дать характеристику золы-уноса, гранулированного доменного и электротермофосфорного шлака и их роль в свойствах цемента
6. Дать характеристику микрокремнезема, обожженного сланца, пуццолан и глиежей и их роль в свойствах цемента
7. Форма документа о качестве цемента в соответствии с ГОСТ
8. Каковы требования по удельной эффективной активности естественных радионуклидов цемента и сырьевых компонентов, каким ГОСТ это регламентируется
9. Дайте классификацию цементов по вещественному составу и их характеристику, принцип принятых условных обозначений цемента в соответствии с актуальной нормативной документацией
10. Дайте характеристику композиционного цемента и примеры его состава
11. Какие показатели определяются для доказательства соответствия качества цемента и каковы их количественные значения

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Студенты используют методические материалы

Высокопрочные бетоны : учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий и лабораторной работы / УГНТУ, каф. СК ; сост.: В. А. Рязанова, А. Н. Рязанов. - Уфа : УГНТУ, 2017. - 636 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Riazanova.pdf. - Текст : электрон-

ный.

Раздел 1 "Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества"

Лабораторная работа

Изучение зависимости основных показателей шлакощелочных вяжущих от вида шлака, состава и дозировки активатора

Цель работы. 1) приобретение навыков получения шлаковых вяжущих, их испытание, изучение зависимости их основных показателей от вида шлака, состава и дозировки активатора и других факторов;

2) изучение основ технологии производства шлакощелочных вяжущих и бетонных изделий на их основе

Содержание лабораторной работы. Работа состоит из нескольких этапов и заданий.

- 1 этап – изучение теоретических основ геополимерных вяжущих, в частности, шлакощелочных; виды шлаков, применяемых для таких вяжущих, способы их активации, основы твердения. Свойства

- 2 этап – изучение методик по определению различных свойств и характеристик шлакощелочных вяжущих;

- 3 этап – изучение и анализ результатов исследования свойств шлакощелочных вяжущих (по материалам научных исследований различных авторов);

4 этап – изучение основ технологии производства шлакощелочных вяжущих и бетонных изделий на их основе.

Материалы: в качестве основного компонента вяжущих рекомендуется использовать доменный гранулированный шлак, активированный следующими добавками:

- портландцементом (5...20%),
- известью (5...20%),
- каустической либо кальцинированной содой (3...10%),
- жидким стеклом (3...12%).

В качестве саморассыпающегося шлака может быть использован шлак одного из электрометаллургических комбинатов.

Его активатором служит жидкое стекло (5...12%).

Заполнитель – вольский либо местный речной песок.

При использовании негигроскопичных щелочных материалов (соды), а также цемента и извести возможен совместный помол компонентов (шлака и щелочного компонента) в необходимых соотношениях. Во всех остальных случаях щелочные компоненты вводят с водой затворения.

Содержание щелочного компонента в вяжущем должно быть при пересчете на Na_2O не менее 2,5 и не более 6,5%, а при пересчете на K_2O – не менее 3,5 и не более 10% от массы шлака.

Оборудование: Весы технические, прибор Вика, кольцо для сроков схватывания, виброплощадка, вибростол, сито № 008, прибор ПСХ-2, чаша для затворения, измерительный цилиндр на 200 мл, стандартные формы размером 4*4*16 см, прибор для испытания камня при изгибе, гидравлический пресс на 5...10 т.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Имеются шлаки следующего состава:

а) $\text{CaO} = 45,0\%$; $\text{SiO}_2 = 38,3\%$; $\text{MgO} = 1,2\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 4,9\%$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 2,1\%$; $\text{TiO}_2 = 5,8\%$;

б) $\text{CaO} = 38,9\%$; $\text{SiO}_2 = 39,4\%$; $\text{MgO} = 5,5\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 9,6\%$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 1,5\%$; $\text{TiO}_2 = 2,1\%$; $\text{CaS} = 2,7\%$;

в) $\text{CaO} = 20,4\%$; $\text{SiO}_2 = 48,4\%$; $\text{MgO} = 8,1\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 9,9\%$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 2,2\%$; $\text{TiO}_2 = 4,0\%$;

г) $\text{CaO} = 49,2\%$; $\text{SiO}_2 = 25,0\%$; $\text{MgO} = 10,1\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 10,1\%$;

$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 6,2\%$; $\text{TiO}_2 = 0,2\%$.

Какие это шлаки и как их можно активировать?

2. Расставьте перечисленные шлаки в порядке склонности к грануляции:

а) $\text{CaO} = 46,1\%$; $\text{SiO}_2 = 40,3\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 6,2\%$; $\text{MgO} = 8,9\%$;
 $\text{FeO} = 0,8\%$;

б) $\text{CaO} = 34,8\%$; $\text{SiO}_2 = 41,7\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 13,7\%$; $\text{MgO} = 8\%$;
 $\text{FeO} = 0,5\%$;

в) $\text{CaO} = 51,8\%$; $\text{SiO}_2 = 28,7\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 6,5\%$; $\text{MgO} = 12,7\%$;
 $\text{FeO} = 5,3\%$;

г) $\text{CaO} = 41,3\%$; $\text{SiO}_2 = 40,1\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 5,3\%$; $\text{MgO} = 7,7\%$;
 $\text{FeO} = 0,4\%$.

3. Расставьте в порядке увеличения рациональной тонины помола вяжущие:

- ПЦ,
- ШПЦ,
- глиноземистый цемент
- шлакощелочное вяжущее,
- гипсовое вяжущее.

4. Почему образцы камня из шлаковых вяжущих перед погружением в воду дольше держат во влажно-воздушной среде, чем образцы из портландцемента?

5. Целесообразно ли образцы камня из высокоглиноземистых шлаков выдерживать на воздухе перед погружением в воду 3 сут ?
Почему?

6. Как отличить по внешнему виду молотые шлаки цветной металлургии, сталеплавильные, доменные, электротермофосфорные?

7. Почему при определении сроков схватывания портландцемента иглу прибора Вика сбрасывают через 10 мин, а шлаковых вяжущих – через 5 мин?

8. При каком способе активации – щелочном или сульфатном – больше вероятность образования высолов на поверхности изделий и почему?

9. У каких вяжущих больше отношение $R_{сж} / R_{изг}$ – у ПЦ, ШПЦ, шлакощелочных?

10. Какой вид сульфата кальция лучше использовать для получения шлакосульфатного вяжущего – гипс или полуводный сульфат кальция? Почему?

Раздел 2 «Высокоэффективные бетоны нового поколения»

Лабораторная работа №1

«Изготовление и испытание высокопрочного тяжелого бетона и исследование факторов, влия-

ющих на его свойства»

Цель работы. Освоить методику проектирования состава высокопрочного тяжелого бетона расчетно-экспериментальным методом, исследовать свойства высокопрочного бетона и факторы, влияющие на состав и свойства высокопрочного бетона.

Введение. Проектирование состава бетона расчетно-экспериментальным методом производится в три этапа:

- 1) предварительный расчет расхода материалов на пробные замесы;
- 2) уточнение параметров состава на пробных замесах;
- 3) определение расхода составляющих на 1 м³ бетона и на замес.

Для того, чтобы осуществить проектирование состава бетона, необходимо знать требования к исходным материалам и их характеристики, вид и наибольшую крупность заполнителя, вид и марку цемента и пр.

Содержание лабораторной работы. Работа состоит из нескольких заданий, каждое из которых выполняется двумя звеньями.

В каждом задании предусматривается отработка состава высокопрочного тяжелого бетона расчетно-экспериментальным методом и исследование факторов, влияющих на состав и свойства бетона.

В ходе выполнения работы исследовать подвижность смеси для изготовления высокопрочного бетона, изготовить и испытать образцы из высокопрочного бетона, определить плотность бетонной смеси и бетона, определить прочность бетона в возрасте 1 суток нормального твердения и через неделю после ТВО.

Указания к выполнению лабораторной работы представлены в учебном пособии:

Высокопрочные бетоны: учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий и лабораторной работы [Электронный ресурс] : учебно-методическое / УГНТУ. каф. СК ; сост. В.А. Рязанова, А.Н. Рязанов - Уфа : УГНТУ, 2017. – 32 с.

Вопросы, выносимые на защиту лабораторной работы на тему «Изготовление и испытание высокопрочного тяжелого бетона и исследование факторов, влияющих на его свойства»

1. Что такое высокопрочные бетоны?
2. Классы высокопрочных бетонов.
3. Материалы для высокопрочных бетонов.
4. Требования к цементам для высокопрочных бетонов.
5. Требования к материалам для высокопрочных бетонов.
6. Добавки для высокопрочных бетонов.
7. Достоинства и недостатки высокопрочных бетонов.
8. Особенности применения высокопрочных бетонов.
9. Область применения высокопрочных бетонов.
10. Высокопрочный бетон как композиционный материал.
11. Что такое аутогенная усадка?
12. В чем заключается внутренний уход за высокопрочным бетоном?
13. Какие пластификаторы применяются для производства высокопрочных бетонов?
14. Каковы требования по составу высокопрочных бетонов?
15. Каковы требования по содержанию цемента в высокопрочных бетонах?
16. Какие значения В/Ц характерны для высокопрочных и сверхвысокопрочных бетонов?
17. Назовите примерные составы высокопрочных бетонов?
18. Каковы пути повышения прочности бетонов?
19. Каковы пути повышения прочности высокопрочных бетонов?
20. Какова роль микрозаполнителей в высокопрочных бетонах?
21. Какие свойства имеют высокопрочные бетоны?

22. Что такое сверхвысокопрочные бетоны?
23. Охарактеризуйте свойства свехвысокопрочных бетонов.
24. Какова коррозионная стойкость высокопрочных бетонов?
25. Какова огнестойкость высокопрочных бетонов?
26. Каковы требования по удобоукладываемости высокопрочных бетонов?
27. Какова кинетика набора прочности высокопрочных бетонов?
28. Как в процесс производства бетонов корректируется подвижность и жесткость бетонной смеси?
29. Каковы методы определения подвижности и жесткости бетонной смеси?
30. Перечислите марки и классы по расплыву и осадке конуса по ГОСТ 7473-2010 и EN 206-1:2000 .
31. Дайте общую характеристику добавке Глениум 115.
32. Пути и способы повышения прочности бетона.

Тестирование.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Тест №1

Тестовые задания

по дисциплине «Высокоэффективные вяжущие и бетоны нового поколения»

1. Бетоном называют:
 - Искусственный камневидный материал, представляющий собой затвердевшую бетонную смесь
 - Тщательно перемешанная смесь вяжущего и заполнителя
 - Тщательно перемешанная смесь вяжущего и заполнителя, взятых в оптимальных соотношениях
 - Рационально подобранная смесь воды, вяжущего, крупного и мелкого заполнителя
2. Основные технологические свойства бетонной смеси принято характеризовать:
 - Осадкой конуса (см) или жесткостью (с)
 - Водоцементным отношением
 - Предельным напряжением сдвига и вязкостью
 - Текучестью и вязкостью
3. Основными факторами, от которых зависит прочность бетона, являются:
 - Активность цемента, качество заполнителя и цементно-водное отношение
 - Расход цемента и его марка;
 - Водоцементное отношение, прочность заполнителя;
 - Водоцементное отношение, расход цемента.
4. Твердение силикатного бетона происходит:
 - При автоклавной обработке;
 - При воздействии электромагнитного воздействия;
 - В пропарочной камере;
 - При атмосферном давлении и температуре 150-180оС.
5. Требование малой истираемости предъявляется к:
 - Дорожному бетону
 - Конструкционному бетону

- Гидротехническому бетону
 - Бетону стен
6. Требование по плотности предъявляется к:
- Гидротехническому бетону и бетону для стен;
 - Конструкционному бетону и гидротехническому бетону;
 - Конструкционному бетону и дорожному бетону;
 - Конструкционному бетону и бетону для стен.
7. Подвижность (жесткость) бетонной смеси назначают в зависимости:
- от размеров конструкции, густоты армирования, способов укладки и уплотнения бетонной смеси;
 - определяется предварительным расчетом;
 - от назначения бетона и требований к нему;
 - применяемого для подачи бетонной смеси оборудования и механизмов.
8. Жаростойкий бетон – это бетон:
- предназначенный для работы в условиях воздействия температур от 800 °С до 1800 °С.
 - предназначенный для работы в условиях воздействия температур от 0 °С до 200 °С.
 - предназначенный для работы в условиях воздействия температур от 200 °С до 800 °С.
 - предназначенный для работы в условиях воздействия температур от 1800 °С до 2800 °С.
9. Бетон, в котором в качестве заполнителя используют органические материалы растительного происхождения, называется:
- Арболитом;
 - Армоцементом;
 - Грунтобетоном;
 - Полимербетоном.
10. Критерием оценки скорости набора прочности бетона является:
- отношение прочности бетона в возрасте 2 суток к прочности бетона в возрасте 28 суток;
 - отношение прочности бетона в возрасте 1 суток к прочности бетона в возрасте 28 суток;
 - отношение прочности бетона в возрасте 3 суток к прочности бетона в возрасте 28 суток;
 - отношение прочности бетона в возрасте 7 суток к прочности бетона в возрасте 28 суток.
11. Мелкозернистый бетон – это:
- Бетон на цементном вяжущем с плотным мелким заполнителем;
 - Бетон на цементном вяжущем с пористым мелким заполнителем;
 - Бетон на цементном вяжущем с плотным мелким песком;
 - Бетон на цементном вяжущем с плотным мелким заполнителем и крупным заполнителем с максимальной крупностью зерен до 20 мм.
12. В состав грунтобетона входят компоненты:
- Размолотый или гранулированный грунт, вяжущее, затворитель;
 - Размолотый грунт, мелкий и крупный заполнитель;
 - Размолотый грунт, цемент, щебень;
 - Размолотый грунт, вяжущее, мелкий заполнитель.
13. Бетоны, которые имеют марку по средней плотности менее D800; относятся к:

- Особо легким;
 - Легким;
 - Тяжелым;
 - Особо тяжелым.
14. Бетон, пропитанный мономерами или жидкими олигомерами с последующей их полимеризацией (отверждением) в порах бетона – это:
- Бетонополимер;
 - Полимербетон;
 - Грунтобетон;
 - Силикатобетон.
15. Бетон, в котором в качестве вяжущего применяют известь – это:
- Силикатобетон;
 - Грунтобетон;
 - Напрягающий бетон;
 - Быстротвердеющий бетон.
16. Торкрет-бетон - это:
- мелкозернистый бетон, пневматически наносимый на поверхность;
 - жесткий бетон, уплотняемый виброукаткой или тромбованием;
 - малощебеночный бетон;
 - бетон с осадкой конуса более 20 см.
17. Золобетон - это:
- легкий бетон, заполнителем в котором является зола;.....
 - тяжелый бетон, в котором вяжущим является зола;
 - тяжелый бетон, в котором вяжущим является смесь золы и извести;
 - легкий бетон, в котором вяжущим является смесь золы и извести.
18. Какие заполнители применяются для особо высокопрочных бетонов:
- Диабазовые и базальтовые;
 - Известняковые;
 - Из отходов промышленности;
 - Из металлической стружки.
19. Класс тяжелого бетона определяется пределом прочности при сжатии стандартных бетонных кубов размером:
- 15х15х15 см;
 - 7х7х7 см;
 - 10х10х10 см;
 - 20х20х20 см.
20. Бетон, получаемый путем обработки окрашиванием, полировкой, текстурированием, тиснением, гравировкой, использованием топпингов и другими приемами для достижения требуемых эстетических свойств, это:
- декоративный бетон
 - торкрет-бетон
 - грунтобетон
 - бетонополимер.....

21. Бетон, изготовленный из бетонной смеси, содержащей полимер или мономер, называется:
- Полимербетоном
 - Бетонополимером
 - Топпинг-бетоном
 - Декоративным бетоном.....
22. Бетон, содержащий рассредоточенные, беспорядочно ориентированные волокна, это:
- Фибробетон
 - Армоцемент
 - Стеклобетон
 - Любой из остальных трех вариантов ответа.
23. Мелкозернистый бетон, содержащий равномерно распределенные тканые или сварные проволочные металлические или неметаллические сетки, стержневую или проволочную арматуру, называется:
- армоцементом
 - фибробетоном
 - топпинг-бетоном
 - железобетоном
24. Свойство материала сопротивляться разрушению от действия внутренних напряжений, возникающих в результате нагрузки или других факторов называется:
- Прочностью
 - Хрупкостью
 - Трещиностойкостью
 - Жесткостью
25. Бетоны, имеющие среднюю плотность 2000 кг/м³, в соответствии с классификацией считаются:
- Легкими
 - Особо легкими
 - Особо тяжелыми
 - Тяжелыми
26. Реакционный порошковый бетон – это:
- Бетон, изготовленный из тонкоизмельченных реакционно-способных материалов с размером зерна в пределах 0,2 -300 мкм и имеющий прочность более 120 МПа и водонепроницаемость более W 12
 - Бетон, изготовленный из тонкоизмельченных реакционно-способных материалов с размером зерна в пределах 0,2 -300 мкм и имеющий прочность более 120 МПа и водонепроницаемость в пределах W8-W 10.
 - Бетон, изготовленный из тонкодисперсных материалов с размером зерна в пределах 0,2 -300 мкм и имеющий прочность до 120 МПа и водонепроницаемость более W 12
 - Бетон, изготовленный из тонкоизмельченных реакционно-способных материалов с размером зерна в пределах 0,2 -300 мкм и имеющий любую прочность и водонепроницаемость
26. Бетон, состоящий из затвердевшей смеси вяжущего, кремнеземистого компонента и искусственных равномерно распределенных пор, образованных пенообразователями – это:
- Пенобетон
 - Газобетон

- Поризованный бетон
- Крупнопористый бетон

27. Бетон, состоящий из затвердевшей смеси вяжущего, кремнеземистого компонента и искусственных равномерно распределенных пор, образованных газообразователями – это:

- Газобетон
- Пенобетон
- Поризованный бетон
- Крупнопористый бетон

28. Найдите правильное условное обозначение бетонной смеси:

- БСТ В35 П1 F300 W6 ГОСТ 7473-2010
- БСТ В35 П6 F300 W4 ГОСТ 7473-2010
- БСТ В33 П1 F300 W4 ГОСТ 7473-2010
- БСТ В35 П1 F300 W4 ГОСТ 25192-2012

29. Условное обозначение БСТ В40 П5 F200 W8 ГОСТ 7473-2010 предполагает, что это:

- Бетонная смесь заданного качества для получения тяжелого бетона с классом прочности В40, осадкой конуса 22 см, средней водонепроницаемости
- Бетонная смесь заданного состава для получения тяжелого бетона с классом прочности В40, осадкой конуса 22 см, средней водонепроницаемости
- Бетонная смесь заданного качества для получения тяжелого бетона с классом прочности В40, осадкой конуса 15 см, средней водонепроницаемости
- Бетонная смесь заданного качества для получения тяжелого бетона с классом прочности В40, осадкой конуса 22 см, высокой водонепроницаемости

30. Найдите неправильное условное обозначение бетонной смеси:

- БСТ В22,5 П2 F150 W4 ГОСТ 25192-2012
- БСЛ В15 П2 F100 W4 D1000 ГОСТ 7473-2010
- БСМ В30 П2 F200 W6 ГОСТ 7473-2010
- БСТ В60 П4 F300 W12 ГОСТ 7473-2010

31. Что означает условное обозначение БСМ В20 П1 F100 W4 ГОСТ 7473-2010?

- бетонной смеси мелкозернистого бетона по прочности на сжатие В20, марки по удобоукладываемости П1, марок бетона по морозостойкости F100 и водонепроницаемости W4
- бетонной смеси малощебеночного бетона по прочности на сжатие В20, марки по удобоукладываемости П1, марок бетона по морозостойкости F100 и водонепроницаемости W4
- бетонной смеси малоподвижного бетона по прочности на сжатие В20, марки по удобоукладываемости П1, марок бетона по морозостойкости F100 и водонепроницаемости W4
- бетона средней морозостойкости по прочности на сжатие В20, марки по удобоукладываемости П1, марок бетона по морозостойкости F100 и водонепроницаемости W4

32. Особо жесткий бетон – это

- Бетон, полученный из бетонной смеси с неизмеряемой осадкой конуса и жесткостью
- Бетон из бетонной смеси с показателем жесткости более 100 с
- Бетон из бетонной смеси с показателем жесткости в пределах 50-100 с
- Бетон из бетонной смеси с осадкой конуса 0 см

33. Осадка конуса при испытании бетонной смеси составила 12 см. Какая это марка по осадке конуса в соответствии с классификацией по ГОСТ 7473-2010?
- П3
 - П1
 - П2
 - П4
34. Жесткость при испытании бетонной смеси составила 25 с. Какая это марка по жесткости в соответствии с классификацией по ГОСТ 7473-2010?
- Ж3
 - Ж1
 - Ж2
 - Ж4
35. Осадка конуса при испытании бетонной смеси составила 0 см. Какая это марка по осадке конуса в соответствии с классификацией по ГОСТ 7473-2010?
- Ни один вариант не подходит
 - П1
 - П2
 - П3
36. Осадка конуса при испытании бетонной смеси составила 18 см. Какая это марка по осадке конуса в соответствии с классификацией по ГОСТ 7473-2010?
- П4
 - П2
 - П3
 - П5
37. Жесткость при испытании бетонной смеси составила 55с. Какая это марка по жесткости в соответствии с классификацией по ГОСТ 7473-2010?
- Ж5
 - Ж4
 - Ж3
 - Ж2
38. Бетонная смесь, для которой производителю задаются требуемые свойства и характеристики бетонной смеси, называется:
- бетонная смесь заданного качества
 - бетонная смесь заданного состава
 - товарная бетонная смесь
 - смесь нормированного состава
39. Бетонная смесь, для которой состав определяется производственными нормами, техническим документом или стандартом, называется:
- смесь нормированного состава
 - бетонная смесь заданного качества
 - бетонная смесь заданного состава
 - товарная бетонная смесь
40. Бетонная смесь, для которой при ее приготовлении для производителя определены компоненты и состав компонентов, называется:

- бетонная смесь заданного состава
- смесь нормированного состава
- бетонная смесь заданного качества
- товарная бетонная смесь

41. К технологическим показателям качества бетонных смесей относятся:

- Удобоукладываемость, сохраняемость свойств во времени, средняя плотность, расслаиваемость
- Пористость, температура, удобоукладываемость, вязкость, средняя плотность
- Объем вовлеченного воздуха, предельное напряжение сдвига, удобоукладываемость, сохраняемость свойств во времени
- Средняя плотность, расслаиваемость, тиксотропия, объем вовлеченного воздуха

42. Продолжительность перемешивания подвижных бетонных смесей тяжелых и мелкозернистых бетонов на плотных заполнителях в гравитационных смесителях при вместимости смесителя 1000 л составляет:

- не менее 90 с
- не менее 75 с
- не менее 60 с
- не менее 45 с

43. Продолжительность перемешивания подвижных бетонных смесей тяжелых и мелкозернистых бетонов на плотных заполнителях при В/Ц=0,35 в смесителях принудительного действия составляет:

- не менее 60 с
- не менее 50 с
- не менее 40 с
- не менее 30 с

44. Продолжительность перемешивания бетонных смесей легких бетонов на пористых заполнителях при средней плотности бетона 1200 кг/м³ в смесителях принудительного действия составляет:

- не менее 150 с
- не менее 120 с
- не менее 90 с
- не менее 60 с

45. Технологические показатели качества бетонной смеси определяют у производителя:

- через 15 мин после выгрузки бетонной смеси из смесителя
- через 20 мин после выгрузки бетонной смеси из смесителя
- через 25 мин после выгрузки бетонной смеси из смесителя
- через 10 мин после выгрузки бетонной смеси из смесителя

46. При входном контроле качества у потребителя технологические показатели качества бетонной смеси определяют:

- Не позднее чем через 20 мин после доставки бетонной смеси на строительную площадку
- Не позднее чем через 25 мин после доставки бетонной смеси на строительную площадку
- Не позднее чем через 15 мин после доставки бетонной смеси на строительную

площадку

- Не позднее чем через 10 мин после доставки бетонной смеси на строительную площадку

Тест №2

Тестовые задания

(раздел № 2 «Высокоэффективные бетоны нового поколения»)

1 уровень

1. Эксплуатация монолитных железобетонных стен во влажных условиях приводит к?
 - Коррозии арматуры от действия хлористых солей
 - Увеличению прочности бетона
 - Увеличению морозостойкости бетона
 - Уменьшению истираемости бетона наружной поверхности
2. Какая марка бетона по водонепроницаемости означает наибольшую плотность бетона и стойкость по отношению к агрессивной среде?
 - W14
 - W10
 - W8
 - W4
3. Первый вид коррозии характерен при эксплуатации бетона при воздействии ...
 - слабо- или деминерализованных вод
 - растворов кислот
 - едких щелочей
 - сульфатов
4. Среда эксплуатации – это:
 - Среда, характеризующаяся комплексом химических, биологических и физических воздействий, которым подвергается бетон в процессе эксплуатации и которые не учитываются как нагрузка на конструкцию в строительном расчете
 - Среда, характеризующаяся комплексом химических, атмосферных и физических воздействий, которым подвергается бетон в процессе эксплуатации и которые не учитываются как нагрузка на конструкцию в строительном расчете
 - Среда, характеризующаяся комплексом химических, биологических и физических воздействий, которым подвергается бетон в процессе эксплуатации и которые учитываются как нагрузка на конструкцию в строительном расчете
 - Среда, характеризующаяся комплексом химических и биологических воздействий, которым подвергается бетон в процессе эксплуатации и которые не учитываются как нагрузка на конструкцию в строительном расчете.
5. Для предотвращения коррозионного разрушения бетона и железобетона в общем случае предусматриваются следующие виды защиты:
 - - первичная, вторичная, специальная.
 - - первичная, вторичная, дополнительная
 - - первичная, вторичная, или универсальная
 - - первичная, вторичная.
6. Существуют следующие влажностные режимы помещений:
 - сухой, нормальный, влажный, мокрый
 - очень сухой, сухой, нормальный, влажный
 - сухой, нормальный, влажный, очень влажный

- сухой, нормальный, нормально-влажностный, влажный
7. Ежегодные убытки от коррозии достигают:
- 3 - 5% от внутреннего валового продукта
 - 1-2 % от внутреннего валового продукта
 - 8-10 % от внутреннего валового продукта
 - Более 15% от внутреннего валового продукта
8. Для обеспечения заданной долговечности зданий и сооружений в условиях воздействия агрессивных сред необходимо:
- Использовать стойкие строительные материалы и их антикоррозионную защиту, конструктивные решения, обеспечивающие минимальный контакт с агрессивной средой
 - Применять конструктивные решения, исключающие какой-либо контакт с агрессивной средой
 - Использовать исключительно инертные строительные материалы и конструкции из таких материалов
 - Верным является любой вариант
9. Для обеспечения долговечности таких конструкций как буронабивные сваи, забивные, вибропогружаемые железобетонные сваи, конструкции, возводимые методом «стена в грунте», преимущественно предусматривается:
- Первичная защита
 - Вторичная защита
 - Специальная защита
 - Особая защита
10. По обозначению индекса в соответствии с классификацией по ГОСТ 31384—2017 определите вид агрессивной среды эксплуатации - XD:
- Коррозия вследствие действия хлоридов
 - Коррозия под действием морской воды
 - Коррозия вследствие карбонизации
 - Среда без признаков агрессии
11. По обозначению индекса в соответствии с классификацией по ГОСТ 31384—2017 определите вид агрессивной среды эксплуатации - XS:
- Коррозия под действием морской воды
 - Коррозия вследствие действия хлоридов
 - Коррозия вследствие карбонизации
 - Среда без признаков агрессии
12. По обозначению индекса в соответствии с классификацией по ГОСТ 31384—2017 определите вид агрессивной среды эксплуатации - XO:
- Среда без признаков агрессии
 - Коррозия вследствие действия хлоридов
 - Коррозия под действием морской воды
 - Коррозия вследствие карбонизации
13. По обозначению индекса в соответствии с классификацией по ГОСТ 31384—2017 определите вид агрессивной среды эксплуатации - XC:
- Коррозия вследствие карбонизации
 - Коррозия вследствие действия хлоридов
 - Коррозия под действием морской воды
 - Среда без признаков агрессии

14. Для обеспечения долговечности бетонных и железобетонных конструкций, которые эксплуатируются в неагрессивных средах, максимальное значение водоцементного отношения:

- Не нормируется
- Должно быть не более 0,65
- Должно быть не более 0,55
- Должно быть не более 0,5

15. Для обеспечения долговечности бетонных и железобетонных конструкций, которые эксплуатируются в морской воде, максимальное значение водоцементного отношения:

- Должно быть не более 0,45
- Не нормируется
- Должно быть не более 0,55
- Должно быть не более 0,5

16. С целью обеспечения долговечности бетонных и железобетонных конструкций, которые эксплуатируются в неагрессивных средах, при проектировании конструкций минимальный класс прочности бетона назначается.....:

- В 15
- В 20
- В 25
- Не нормируется

17. Минимально допустимый расход цемента для бетонных и железобетонных конструкций, эксплуатирующихся в условиях воздействия хлоридсодержащих сред, должен составлять:

- Не менее 300 кг/м³
- Не менее 320 кг/м³
- Не менее 340 кг/м³
- Не менее 280 кг/м³

18. Минимально допустимый расход цемента для бетонных и железобетонных конструкций мостов и дорожных покрытий, эксплуатирующихся в условиях замораживания и оттаивания, должен составлять:

- Не менее 340 кг/м³
- Не менее 300 кг/м³
- Не менее 320 кг/м³
- Не менее 280 кг/м³

19. Бетон пониженной категории проницаемости имеет показатели:

- W6, водопоглощение 4,5%
- W4, водопоглощение 5,0%
- W6, водопоглощение 7,5%
- W6, водопоглощение 5,5%

20. Бетоны особо низкой категории проницаемости имеют В/Ц в следующих пределах:

- 0,3-0,35
- 0,35-0,40
- 0,4-0,45
- 0,45-0,5

2 уровень

1. Применение какой противоморозной добавки строго ограничивается при проектировании

состава бетона для железобетонных изделий и конструкций из-за возможности коррозионного поражения арматуры?

- хлорид кальция
- поташ
- нитрат кальция
- нитрит натрия

2. Какой материал подвергается разрушению при теплом влажном воздухе?

- сталь углеродистая
 - бетон
 - кирпич глиняный
 - цементно-песчаный раствор
- Какие добавки применяют для изготовления особо ответственных бетонных и железобетонных конструкций в средне- и сильноагрессивных средах, где требуется получить плотную структуру и снизить проницаемость бетона?
- кольматирующие
 - воздухововлекающие
 - стабилизирующие
 - газообразующие

4. Какие добавки вводят в состав бетона на стадии их приготовления для повышения стойкости против воздействия водорослей?

- альгицидные
- антипирены
- бактерицидные
- фунгицидные

5. К какому виду коррозии относится данная реакция
 $3\text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O} + 6\text{HCl} > 3\text{CaCl}_2 + \text{Si}(\text{OH})_4 + \text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$?

- коррозии 2 вида
- коррозии 1 вида
- коррозии 3 вида
- внутренняя коррозия бетона

6. Выберите наиболее эффективный способ понижения проницаемости бетона:

- пропитка бетона после изготовления специальными веществами или мономером с последующей его полимеризацией
- покрытие поверхности бетона специальными пленкообразующими составами
- гидрофобизация поверхностных слоев бетона
- введение при приготовлении бетона органических, гидрофобных добавок

7. Защита бетонных и железобетонных конструкций, заключающаяся в выборе конструктивных решений, материала конструкции или создании его структуры с тем, чтобы обеспечить стойкость этой конструкции при эксплуатации в соответствующей агрессивной среде, является:

- Первичной защитой
- Вторичной защитой
- Специальной защитой
- Универсальной защитой

8. Защита бетонных и железобетонных конструкций, заключающаяся в нанесении защитного покрытия, пропитке и применении других мер, которые ограничивают или исключают воздей-

ствие агрессивной среды на бетонные и железобетонные конструкции, является:

- Вторичной защитой
- Специальной защитой
- Дополнительной защитой
- Первичной защитой

9. Выберите ответ, определяющий меры первичной защиты бетона и железобетона:

- снижение проницаемости бетонов, применение бетонов на цементях, стойких к агрессивным средам;
- снижение проницаемости бетонов, применение обмазочных и штукатурных покрытий
- снижение проницаемости бетонов, применение уплотняющей пропитки поверхностного слоя конструкций химически стойкими материалами
- применение бетонов на цементях, стойких к агрессивным средам, обработки поверхности бетона гидрофобизирующими составами

10. Выберите ответ, определяющий меры вторичной защиты бетона и железобетона:

- применение обработки поверхности бетона препаратами – биоцидами, антисептиками, обработки гидрофобизирующими составами
- применение добавок, повышающих коррозионную стойкость бетонов и их защитную способность по отношению к стальной арматуре, применение бетонов на цементях, стойких к агрессивным средам;
- снижение проницаемости бетонов, применение обмазочных и штукатурных покрытий
- снижение проницаемости бетонов, применение уплотняющей пропитки поверхностного слоя конструкций химически стойкими материалами

11. Меры, понижающие агрессивное воздействие среды, являются мерами:

- Специальной защиты
- Первичной защиты
- Вторичной защиты
- дополнительной защиты

12. При изготовлении железобетонных конструкций с напрягаемой арматурой, с ненапрягаемой проволоочной арматурой диаметром 5 мм и менее, эксплуатируемых в агрессивных средах, условиях влажного или мокрого режима, электрокоррозии, не допускается применение:

- Солей хлоридов
- Солей сульфатов
- Добавок-латексов
- Солей нитратов-нитритов

13. При проектировании защиты поверхностей бетонных и железобетонных конструкций при действии газовых сред по ГОСТ 31384—2017 следует предусматривать:

- лакокрасочные покрытия и тонкослойные полимерцементные защитные покрытия
- оклеенные покрытия, уплотняющую пропитку химически стойкими материалами
- гидрофобизацию
- толстослойные полимерцементные покрытия

14. При проектировании защиты поверхностей бетонных и железобетонных конструкций при постоянном действии жидких сред в соответствии с ГОСТ 31384—2017 следует предусматривать:

- толстослойные полимерцементные покрытия и лакокрасочные толстослойные (мастичные) покрытия
- лакокрасочные покрытия
- биоцидные материалы

- тонкослойные полимерцементные защитные покрытия
15. Перед нанесением защитного покрытия при вторичной защите бетонных и железобетонных конструкций прочность поверхностного слоя на сжатие должна быть для бетона:
- не менее 15 МПа
 - допускается в пределах 1-5 МПа
 - допускается в пределах 6-10 МПа
 - величина прочности не имеет значения
16. Перед нанесением защитного покрытия при вторичной защите бетонных и железобетонных конструкций прочность поверхностного слоя на сжатие для цементно-песчаного раствора должна быть:
- не менее 8 МПа
 - допускается в пределах 1-4 МПа
 - допускается в пределах 4-8 МПа
 - величина прочности не имеет значения
17. Значение прочности сцепления систем защитных покрытий с поверхностью бетона по ГОСТ 31384—2017 должно быть:
- не менее 1,0 МПа.
 - не менее 2,0 МПа.
 - не менее 3,0 МПа.
 - не менее 5,0 МПа.
18. Для обеспечения долговечности бетонных и железобетонных конструкций, которые эксплуатируются в условиях переменного увлажнения и высушивания (например, наружные конструкции, подвергающиеся действию дождя), максимальное значение водоцементного отношения:
- Должно быть не более 0,5
 - Должно быть не более 0,45
 - Должно быть не более 0,6
 - Должно быть не более 0,55
19. С целью обеспечения долговечности бетонных и железобетонных конструкций, которые эксплуатируются в химически агрессивных средах, при проектировании конструкций промышленных водоочистных сооружений, градирен с системами газоочистки минимальный класс прочности бетона назначается.....:
- В 45
 - В 40
 - В 35
 - В 25
20. С целью обеспечения долговечности бетонных и железобетонных конструкций, которые эксплуатируются в морской воде, при проектировании конструкций минимальный класс прочности бетона назначается.....:
- не ниже В 30
 - не ниже В 40
 - не ниже В 35
 - не ниже В 45
21. В условиях воздействия сульфатной коррозии следует применять цементы с ограниченным содержанием ...
- трехкальциевого алюмината $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$

- трехкальциевого силиката $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$
- двухкальциевого силиката $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$
- четырехкальциевого аллюмоферрита $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$

22. От чего зависит степень агрессивного воздействия газовой среды по ГОСТ 31384—2017?

- Влажностного режима помещений и зоны влажности региона, группы газов, наличия арматуры в бетоне
- Влажностного режима помещений и зоны влажности региона, вида газов, наличия арматуры в бетоне
- Влажностного режима помещений и зоны влажности региона, группы газов, процента армирования железобетонной конструкции
- Влажностного режима помещений, группы газов, наличия арматуры в бетоне, класса бетона

23. От чего зависит степень агрессивного воздействия твердой среды по ГОСТ 31384—2017?

- Влажностного режима помещений и зоны влажности региона, растворимости твердых сред в воде, наличия арматуры в бетоне
- Влажностного режима помещений и зоны влажности региона, вещественного состава твердой среды, наличия арматуры в бетоне
- Влажностного режима помещений и зоны влажности региона, растворимости твердых сред в воде, процента армирования железобетонной конструкции
- Влажностного режима помещений, вещественного состава твердой среды, наличия арматуры в бетоне, класса бетона

24. Какой из цементов рекомендуется к применению в бетонных и железобетонных конструкциях для любых агрессивных сред?

- СЕМ 1,
- СЕМ 1 СС
- ПЦ Д5,
- ПЦ 500-ДО-Н:

25. При проектировании конструкций плавательных бассейнов, конструкций в условиях промышленных сточных вод с содержанием хлоридов, максимальное значение В/Ц не должно превышать:

- 0,55
- 0,45
- 0,6
- 0,50

Аннотация к рабочей программе дисциплины (51747)Высокоэффективные вяжущие и бетоны нового поколения

Направление подготовки (специальность): 08.04.01 Строительство

Направленность: магистерская программа «Технологический инжиниринг в строительстве»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Строительные конструкции (СК);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2-МПГ02-23 Способность организовать работы по испытаниям строительных материалов, изделий и конструкций:

- ПК-2.1. Выбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий, разработка инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам
- ПК-2.3. Контроль проведения испытаний строительных материалов и изделий, содержания и оформления документации по результатам испытаний

ПК-3-МПГ02-23 Способность проектировать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций:

- ПК-3.1. Составление заданий и контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий
- ПК-3.2. Разработка технических условий на строительные материалы и изделия

ПК-5-МПГ02-23 Способность организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций:

- ПК-5.1. Осуществление операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий
- ПК-5.4. Разработка мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака, контроль функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий

ПК-6-МПГ02-23 Способность управлять производственно-хозяйственной деятельностью на производстве строительных материалов, изделий и конструкций:

- ПК-6.1. Разработка технических заданий на выполнение работ исполнителями в рамках реализации производственно-хозяйственной деятельности на производстве строительных материалов, изделий и конструкций

Результат обучения

Знать:

- ПК-2-МПГ02-23-1 порядок организации работы по испытаниям высокоэффективных вяжущих и бетонов
- ПК-3-МПГ02-23-1 методы и способы проектирования составов высокоэффективных вяжущих и бетонов
- ПК-5-МПГ02-23-1 порядок организации и управления технологическим процессом производства высокоэффективных вяжущих и бетонов
- ПК-6-МПГ02-23-1 возможности управления производственно-хозяйственной деятельно-

стью на производстве высокоэффективных вяжущих и бетонов

Уметь:

ПК-2-МПГ02-23-1 организовывать работы по испытаниям высокоэффективных вяжущих и бетонов

ПК-3-МПГ02-23-1 проектировать составы высокоэффективных вяжущих и бетонов

ПК-5-МПГ02-23-1 организовывать и управлять технологическим процессом производства высокоэффективных вяжущих и бетонов

ПК-6-МПГ02-23-1 управлять производственно-хозяйственной деятельностью на производстве высокоэффективных вяжущих и бетонов

Владеть:

ПК-2-МПГ02-23-1 навыками организации работы по испытаниям высокоэффективных вяжущих и бетонов

ПК-3-МПГ02-23-1 способностью проектировать составы высокоэффективных вяжущих и бетонов

ПК-5-МПГ02-23-1 способностью организовывать и управлять технологическим процессом производства высокоэффективных вяжущих и бетонов

ПК-6-МПГ02-23-1 способностью управлять производственно-хозяйственной деятельностью на производстве высокоэффективных вяжущих и бетонов

Краткая характеристика дисциплины

Высокоэффективные композиционные вяжущие вещества; Высокоэффективные бетоны нового поколения;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

5 з.е. (180 час)

Вид промежуточной аттестации

экзамен;

Разработчик(и):

_____ Доцент кафедры, канд. техн. наук, доцент В.А. Рязанова

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой СК _____..