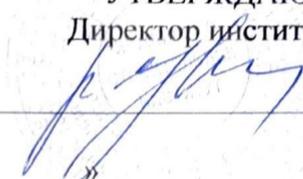


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института


В.А. Уваров
« » 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Дисциплины

Бетоноведение

направление подготовки (специальность):

08.03.01 - Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Производство строительных материалов, изделий и конструкций

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт Инженерно-строительный институт

Кафедра Строительного материаловедения, изделий и конструкций

Белгород 2019

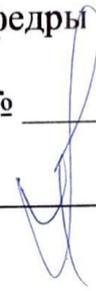
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 481;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель: канд. техн. наук, доцент.  М.Ю. Елистраткин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« _____ » _____ 2019 г., протокол № _____

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« _____ » _____ 2019 г., протокол № _____

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

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.	ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Знать: основные физические и физико-химические процессы определяющие свойства бетонных смесей и бетонов Уметь: выявлять ключевые физические и физико-химические процессы и факторы влияющие на формирование свойств бетонных смесей и бетонов различных видов, в различных условиях Владеть: методами управления процессами структурообразования бетонных смесей и бетонов, с учётом особенностей решаемых задач, с целью выхода на заданные показатели
		ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(ий)	Знать: основные зависимости и законы описывающие ключевые аспекты структурообразования бетонных смесей и бетонов Уметь: осуществлять необходимую математическую и статистическую обработку фактических данных, расчёт или подбор необходимых коэффициентов для представления ключевых процессов структурообразования в виде математических уравнений Владеть: базовыми методами прогнозирования процессов структурообразования бетонных смесей и бетонов с целью обеспечения их качества
Профессиональные	ПКВ-1. Способность организовывать технологические процессы производства строительных материалов, изделий и конструкций	ПКВ-1.1. Выбор или составление технологической схемы производства строительного материала (изделия или конструкции)	Знать: основные технологические операции получения бетонных смесей и бетонов, влияние режимов их осуществления на свойства конечного продукта Уметь: выстраивать рациональные технологические последовательности учитывающие ключевые особенности свойств, назначения и требуемых технико-экономических показателей бетонов различных видов Владеть: методами графического представления и описания технологических последовательностей производства бетонов различных видов
		ПКВ-1.2. Составление плана подготовки сырьевых материалов (компонентов) для производства строительного материала (изделия или конструкции)	Знать: требования к свойствам сырьевых материалов и их влияние на значимые показатели бетонных смесей и бетонов Уметь: осуществлять обоснованный выбор сырьевых материалов для получения бетонных смесей и бетонов различных видов с учётом требований по экономичности и долговечности Владеть: методиками подбора составов бетонов различных видов
		ПКВ-1.7. Контроль соблюдения требований к входному и пооперационному	Знать: контролируемые показатели свойств бетонных смесей и бетонов, их нормативные значения для бетонов различных видов Уметь: определять показатели ключевых свойств сырьевых материалов, бетонных

		контролю и контролю качества готовой продукции	смесей и бетонов Владеть: базовыми навыками обеспечения производства бетонов со стабильными требуемыми показателями качества
--	--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1, 2, 3	Высшая математика
1, 2	Физика
1	Химия
1, 2	Инженерная графика
2	Компьютерная графика
2	Теоретическая механика
3	Основы гидравлики и теплотехники
3	Основы технической механики
3	Инженерная экология
4	Основы электротехники и электроснабжения
5	Вязущие вещества
5	Бетоноведение
6	Химия в строительном материаловедении
7	Наносистемы в строительном материаловедении
7	Технология сухих строительных смесей
7	Методы модификации строительных материалов

2. Компетенция ПКВ-1. Способность организовывать технологические процессы производства строительных материалов, изделий и конструкций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
4	Производственная технологическая практика (4)
5	Бетоноведение
5	Технология бетона, строительных изделий и конструкций
6	Технология изоляционных и отделочных материалов
6	Производственная исполнительная практика (6)
7	Технологические процессы и оборудование предприятий строительных материалов
8	Проектирование предприятий по производству строительных материалов и изделий

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	85	85
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	131	131
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	74	74
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	6
Курс 3 Семестр 5					
1. Введение					
	1 История развития науки о бетоне и железобетоне, роль в этом отечественных и зарубежных ученых и инженеров. 2 Различные виды бетона и железобетона, важнейшие строительные материалы современного строительства. 3 Основные проблемы и направления научно-технического прогресса в области производства бетона и железобетона.	2	0	0	2
2. Материалы для приготовления формовочных смесей					

	1 Классификация бетонов, их структура, взаимосвязь с другими видами строительных материалов. 2 Вяжущие, заполнители, добавки, общий порядок проектирования составов.	4	8	2	12
3. Основные свойства формовочных смесей					
	1 Пластичность и тиксотропность. 2 Формуемость смеси и способы ее оценки. 3 Водопотребность смеси и пути ее снижения. 4 Основы применения метода МПЭ для изучения комплексного влияния различных факторов на свойства бетонных смесей и бетонов	4	6	2	10
4. Твердение бетонов					
	1 Современные взгляды на физико-химические процессы, протекающие при твердении. 2 Физические теории твердения цементного камня и бетона. 3 Влияние параметров окружающей среды на процесс твердения. 4 Твердение в условиях повышенных температуры и давления	4	0	1	4
5. Армированный бетон					
	1 Общие понятия о железобетоне, как композиционном материале. 2 Условия надёжной совместной работы матрицы и арматуры. 3 Армирование дисперсной металлической и неметаллической арматурой. 4 Условия получения композитов высокой прочности и наиболее рациональные области их применения	2	4	1	6
6. Разновидности тяжелого бетона, свойства, области применения					
	Высококачественный, «зеленый», высокопрочный, мелкозернистый, тонкодисперсный, декоративный, гидротехнический, дорожный, напрягающийся, жаростойкий, полимерцементный, кислотостойкий бетоны, бетон для защиты от радиоактивного излучения, фибробетон, бетонополимер, структура, свойства, особенности технологии, рациональные области применения	2	0	2	4
7. Легкие бетоны, их разновидности и свойства					
	1 Лёгкие бетоны на пористых заполнителях, виды и классификация. 2 Материалы для приготовления бетонов, проектирование их состава. 3 Свойства легкобетонных смесей. Основные свойства легких бетонов. Разновидности лёгких бетонов. Прочность легких бетонов, влияние на неё различных технологических факторов. Водостойкость, морозостойкость, коррозионная стойкость и жаростойкость легких бетонов. Деформативные, физические и теплофизические свойства лёгких бетонов. 4 Ячеистые бетоны, классификация и свойства. Материалы для приготовления ячеистых бетонов,	4	8	2	12

	проектирование их состава, рациональные области применения				
8. Бесцементные бетоны, свойства, области применения					
	1 Силикатные бетоны, их виды, свойства и области применения. Материалы для приготовления силикатных бетонов, проектирование состава, особенности технологии. 2 Бетоны на серном, шлакощелочном, металлическом вяжущих, гипсе, КГВ, основные свойства и области использования. Кислотостойкий и полимербетон, основные свойства, сырьевые материалы, особенности технологии, области применения	2	0	2	4
9. Свойства бетонов					
	1 Прочность бетонов. Физико-химические основы прочности. Теории прочности. Теоретическая и реальная прочность. Влияние дефектности и неоднородности структуры бетона на его прочность. Влияние на прочность бетона его состава и технологических факторов. Призмная и длительная прочность бетона. Выносливость бетона. 2 Классы, нормативная и расчётная прочность бетона. Статический метод оценки прочности	2	4	2	8
10. Приготовление бетонных и растворных смесей					
	1 Доставка, разгрузка и хранение исходного сырья, дозирование и перемешивания компонентов бетонной смеси, контроль производства. 2 Бетонные заводы и отделения.	4	0	2	4
11. Технология арматуры и арматурных работ					
	1 Стали, применяемые для изготовления арматуры. 2 Производство ненапрягаемой и напрягаемой арматуры, закладных деталей. Контроль качества изделий.	4	4	1	8
	ВСЕГО	34	34	17	74

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №5				
1	Материалы для приготовления формовочных смесей	Семинар по лекционному материалу. Контрольная работа по применению различных видов вяжущих	2	2

2	Основные свойства формовочных смесей	Семинар по лекционному материалу. Контрольная работа по влиянию различных факторов на удобоукладываемость бетонных смесей	2	2
3	Твердение бетонов	Семинар по лекционному материалу. Контрольный опрос	1	1
4	Армированный бетон	Семинар по лекционному материалу. Контрольный опрос	1	1
5	Разновидности тяжелого бетона, свойства, области применения	Семинар по лекционному материалу. Контрольный опрос	2	2
6	Легкие бетоны, их разновидности и свойства	Семинар по лекционному материалу. Контрольный опрос	2	2
7	Бесцементные бетоны, свойства, области применения	Семинар по лекционному материалу. Контрольный опрос	2	2
8	Свойства бетонов	Семинар по лекционному материалу. Контрольный опрос	2	2
9	Приготовление бетонных и растворных смесей	Семинар по лекционному материалу. Контрольный опрос	2	2
10	Технология арматуры и арматурных работ	Семинар по лекционному материалу. Контрольный опрос	1	1
	Всего:		17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №5				
1	Материалы для приготовления формовочных смесей	Изучение свойств заполнителей, определение коэффициентов, характеризующих их качество	4	4
2		Проектирование состава тяжёлого бетона	4	4
3	Основные свойства формовочных смесей	Изучение влияния различных технологических факторов на свойства бетонных смесей с применением МПЭ	6	6
4	Легкие бетоны, их разновидности и свойства	Проектирование состава лёгкого бетона на пористых заполнителях	4	4
5		Изучение свойств ячеистых бетонов	4	4
6	Армированный бетон	Получение дисперсно-армированных бетонов	4	4
7	Свойства бетонов	Изучение влияния формы и размера образцов, а также режима их нагружения на прочность бетона	4	4
8	Технология арматуры и арматурных работ	Изучение основных видов и свойств арматурных сталей	4	4
ИТОГО:			34	34

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчётно-графических заданий

Исходными данными для РГЗ являются выдаваемые преподавателем:

- Вид и основные показатели бетона (класс по прочности, марки по средней плотности, морозостойкости и т.п.);
- Метод бетонирования или изготовления изделий;
- Назначение бетона или изделий из него;
- Дополнительные данные и ограничивающие условия.

В рамках выполнения РГЗ, в соответствии с заданием, требуется:

1. Кратко проанализировать ключевые особенности бетонов соответствующих исходным данным, требующие учёта при дальнейшей работе над РГЗ, наметить эффективные пути их обеспечения;
2. Произвести и обосновать выбор сырьевых материалов с учётом указанных в задании ограничений;
3. Осуществить подбор состава бетона, с описанием выполненных действий;
4. Разработать графическую схему получения бетона указанного в задании вида, произвести её описание.

Обязательные требования по оформлению РГЗ:

1. Объём не более **6...8 страниц** при стандартном оформлении (*шрифт Times New Roman, 14 пт, междустрочный интервал – полуторный, поля страницы А4 сверху и снизу 1,5 см, слева – 2,5 см, справа – 1 см*). + Титульный лист в произвольной форме.
2. Отсутствие лишней информации, не относящейся к заданию РГЗ или не требующейся для его правильного восприятия.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. **Компетенция ОПК-1.** Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Экзамен, защита лабораторной работы, семинар, защита РГЗ
ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических	Экзамен, защита лабораторной работы, семинар, защита РГЗ

процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	
---	--

2. Компетенция ПКВ-1. Способность организовывать технологические процессы производства строительных материалов, изделий и конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКВ-1.1. Выбор или составление технологической схемы производства строительного материала (изделия или конструкции)	Экзамен, защита лабораторной работы, семинар, защита РГЗ
ПКВ-1.2. Составление плана подготовки сырьевых материалов (компонентов) для производства строительного материала (изделия или конструкции)	Экзамен, защита лабораторной работы, семинар, защита РГЗ
ПКВ-1.7. Контроль соблюдения требований к входному и пооперационному контролю и контролю качества готовой продукции	Экзамен, защита лабораторной работы, семинар, защита РГЗ

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Материалы для приготовления формовочных смесей	1. Вяжущие, применяемые для приготовления бетонов, их классификация и виды. 2. Заполнители для бетонов, их виды и свойства. 3. Добавки, применяемые для приготовления бетонов, их классификация и виды 4. Требования к воде для приготовления бетонов
2	Основные свойства формовочных смесей	5. Тяжелобетонная смесь. Пластичность и тиксотропность. 6. Удобоукладываемость бетонных смесей, общие принципы её назначения, способы регулирования и влияние на экономическую эффективность 7. Реологические свойства смеси. Влияние на нее различных технологических факторов. 8. Водопотребность бетонных смесей и пути ее снижения. Мероприятия по снижению расхода цемента.
3	Твердение бетонов	9. Твердение бетона. Химические процессы при твердении бетона. 10. Физические теории твердения бетона.
4	Армированный бетон	11. Прочность сцепления бетона со сталью и факторы ее определяющие
5	Разновидности тяжелого бетона, свойства, области применения	12. Фибробетон, мелкозернистый бетон, свойства, особенности технологии 12. Гидротехнический бетон, дорожный и декоративный, основные свойства, особенности технологии. 13. Бетон для защиты от радиоактивного излучения,

		свойства, особенности технологии. Металлический бетон, свойства, сырьевые материалы, технология.
6	Легкие бетоны, их разновидности и свойства	14. Легкие бетоны на пористых заполнителях, их виды и классификация. Проектирование состава легких бетонов. 15. Крупнопористый бетон, свойства, области применения. 16. Ячеистые бетоны, классификация. Проектирование состава ячеистых бетонов
7	Бесцементные бетоны, свойства, области применения	17. Силикатные бетоны. Виды и технические характеристики. 18. Кислотоупорный бетон, гипсовые бетоны, бетоны на гипсоцементнопуццолановом вяжущем, свойства, области применения. 19. Шлакощелочные бетоны, жаростойкие бетоны, полимерцементные бетоны, полимербетоны, свойства, области применения. 20. Серный бетон, свойства и области применения.
8	Свойства бетонов	21. Прочность бетона. Физико-химические основы прочности бетона. Статистический метод оценки прочности бетона. 22. Поведение бетона под нагрузкой, закономерности его деформирования и разрушения. 23. Соппротивление бетона растяжению, изгибу, расколу, срезу и сжатию. 24. Классы, нормативная и расчетная прочность. 25. Модуль упругости бетона, зависимость его от различных факторов. 26. Осадка, усадка и набухание бетона. 27. Ползучесть бетона. 28. Физические свойства бетона и теплофизические свойства бетона 29. Акустические свойства бетона
9	Приготовление бетонных и растворных смесей	30. Определение материала «бетон». Общие сведения о бетоне. Классификация бетонов по различным признакам. 31. Общий порядок проектирования состава бетона различных видов, факторы обеспечивающие повышение экономичности производства бетонных смесей и бетонов.
10	Технология арматуры и арматурных работ	32. Общее понятие о железобетоне как композиционном материале. Условия надежной совместной работы бетона (матрицы) и арматуры. 33. Армирование железобетонных конструкций. Классификация арматуры, ее роль в обеспечении надежности и экономичности железобетонных конструкций 34. Стали, применяемые для изготовления арматуры, их классификация, марки. Способы защиты арматуры от коррозии.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце изучения дисциплины в форме экзамена.

Экзамен заключается в предоставлении развёрнутых ответов на два теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 60 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов режиме. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Типовой вариант экзаменационного билета

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова»
Инженерно-строительный институт
Кафедра СМИиК**

Дисциплина «Бетонovedение»

Экзаменационный билет № 1

1. Вяжущие, применяемые для приготовления бетонов, их классификация и виды.
2. Определение понятия арматуры железобетонных конструкций. Классификация арматуры, ее роль в обеспечении надежности и экономичности железобетонных конструкций.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры xx.xx.xx г протокол №__

Зав. кафедрой _____ В.С. Лесовик

**5.2.2. Перечень контрольных материалов
для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом.

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

Текущий контроль осуществляется в течение семестра при проведении лабораторных и практических занятий, расчетно-графических заданий.

Лабораторные работы. В заданиях к лабораторным работам, обозначены цель и задачи, а также методики по их решению при выполнении лабораторных работ.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности

выполнения задания и оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования (устного опроса) преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

Примерный перечень контрольных вопросов для собеседования

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Изучение свойств заполнителей, определение коэффициентов, характеризующих их качество	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные виды крупных заполнителей для бетона. 2. Какие факторы определяют качество крупного заполнителя? 3. Как определяется зерновой состав щебня? 4. Как производится оценка формы зёрен крупного заполнителя? 5. Как оценивается содержание вредных примесей в крупном заполнителе? 6. Определение прочности щебня при сжатии в цилиндре. 7. Методика определения насыпной плотности и пустотности щебня. 8. Основные виды мелкого заполнителя бетона. 9. Какие факторы определяют качество мелкого заполнителя? 10. Как определяется зерновой состав песка? 11. Как оценивается содержание вредных примесей в песке? 12. Методика определения насыпной плотности и пустотности щебня. 13. Определение нормальной густоты цементного теста. 14. Сроки схватывания цементного теста.
2.	Проектирование состава тяжёлого бетона	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие виды составов бетонов существуют? 2. Исходные данные для расчёта составов бетонов. 3. Какими факторами определяется В/Ц бетона? 4. Какие факторы вызывают необходимость корректировки расчётного расхода воды? 5. Какие факторы вызывают необходимость корректировки расчётного расхода цемента? 6. Каким образом задаётся расход крупного пористого заполнителя? 7. Какие факторы приводят к повышенному расходу воды при расчёте составов лёгких бетонов на пористых заполнителях? 8. Каков порядок корректировки расчётных составов бетонов? 9. Применение метода математического применения эксперимента для расчёта состава бетона.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
3.	Изучение влияния различных технологических факторов на свойства бетонных смесей с применением МПЭ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое метод математического планирования эксперимента? 2. Сущность регрессионного анализа. 3. Условия создания корректной матрицы планирования эксперимента. 4. Факторы влияющие на подвижность бетонной смеси. 5. От чего зависит ранняя прочность бетонов? 6. Как влияет расхода цемента на прочность и подвижность бетонной смеси ? 7. Связь прочности бетона с В/Ц отношением. 8. Пути снижения расхода цемента в бетонных смесях.
4.	Проектирование состава лёгкого бетона	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исходные данные для расчёта составов лёгких бетонов. 2. Какими факторами определяется В/Ц лёгкого бетона? 3. Какие факторы вызывают необходимость корректировки расчётного расхода воды? 4. Какие факторы вызывают необходимость корректировки расчётного расхода цемента? 5. Каким образом задаётся расход крупного пористого заполнителя? 6. Какие факторы приводят к повышенному расходу воды при расчёте составов лёгких бетонов на пористых заполнителях? 7. Каков порядок корректировки расчётных составов бетонов?
5.	Изучение свойств ячеистых бетонов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое ячеистый бетон, для каких целей он применяется? 2. Основные виды ячеистых бетонов. 3. В чём заключается разница между пенотехнологией и газотехнологией получения ячеистых бетонов? 4. Какие вяжущие применяются для получения ячеистых бетонов? 5. Какие марки ячеистых бетонов наиболее востребованы в настоящее время? 6. Какая связь между средней плотностью и прочностью имеет место в ячеистых бетонах? 7. От чего зависит средняя плотность ячеистого бетона? 8. От чего зависит прочность ячеистого бетона? 9. Порядок действий при получении неавтоклавного газобетона? 10. Как температура влияет на процесс поризации газобетонной массы? 11. Какие строение порового пространства считается оптимальным для ячеистых бетонов? 12. Какие дефекты могут возникать в структуре ячеистых бетонов? 13. Что такое «кипение» газобетонной смеси? 14. Особенности тепловой обработки ячеистых бетонов. 15. Подготовка и испытание образцов ячеистого бетона. 16. Меры безопасности при работе с газобетонами.
6.	Получение дисперсно-армированных бетонов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое дисперсное армирование? 2. Особенности свойств дисперсно-армированных бетонов. 3. Рациональные области применения дисперсно-

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>армированных бетонов?</p> <p>4. Виды армирующих волокон, применяемых для бетонов, особенности их применения и свойств.</p> <p>5. Условия обеспечения хорошей анкеровки армирующих волокон.</p> <p>6. Химическая стойкость в цементном камне неметаллических волокон.</p> <p>7. Особенности применения полимерных волокон различных видов.</p>
7.	Изучение влияния формы и размера образцов, а также режима их нагружения на прочность бетона	<p>1. В чём заключается суть понятия «образец», применительно к испытаниям строительных материалов?</p> <p>2. Чем обусловлен выбор формы и размеров образцов?</p> <p>3. Какие стандартные формы и размеры имеют образцы для изучения свойств бетонов и растворов?</p> <p>4. Какие процессы имеют место в бетонных образцах при приложении к ним одноосной сжимающей нагрузки?</p> <p>5. Что такое разрушение с «эффектом обоймы»?</p> <p>6. Как влияет соотношение ширины основания образца к его высоте на прочность?</p> <p>7. Что является причиной возникновения вертикальных и диагональных трещин при сжатии образцов с помощью пресса?</p> <p>8. Каким образом осуществить повышение прочности образцов на сжатие за счёт их армирования?</p> <p>9. Каким образом размеры образца отражаются на полученных значениях прочности?</p> <p>10. Почему снижение размеров образца повышает полученный результат при определении прочности на сжатие?</p> <p>11. Какие стандартные переходные коэффициента применяются при определении прочности на образцах различных размеров?</p> <p>12. Как скорость приложения нагрузки влияет на конечный результат испытаний образцов на прочность?</p> <p>13. Как происходит трещинообразование искусственных каменных материалах при приложении к ним механической нагрузки?</p>
8.	Изучение основных видов и свойств арматурных сталей	<p>1. Задачи решаемые за счёт армирования железобетонных конструкций?</p> <p>2. Основные виды арматурных элементов?</p> <p>3. Условия обеспечения надёжного армирования?</p> <p>4. Марки применяемых арматурных сталей, особенности их применения.</p> <p>5. Отличительные внешние признаки арматурных сталей различных марок.</p> <p>6. Способы повышения эффективности армированных изделий и конструкций.</p>

Контрольная работа.

В течение изучения курса студентами выполняются 2 контрольные работы.

Цель задания: Демонстрация полученных знаний по теоретическим

вопросам технологии бетонов, выработка навыков связанного изложения мыслей.

Структура работы. Теоретическое задание состоит из общего вопроса, отвечая на который необходимо несколько примеров, описанных по заданной схеме.

Оформление контрольной работы. Контрольная работа выполняется на специальном бланке, выдаваемом преподавателем. В верхней части листа студент указывает фамилию и группу, далее вписывает собственные ответы. Время на выполнение работы 15...20 мин. Контрольная работа выполняется под наблюдением преподавателя.

Типовые варианты заданий

Контрольная работа №1.

ФИО _____ гр. _____

Укажите и обоснуйте рациональные области применения следующих вяжущих:

№	Вид вяжущего	Особенности состава и свойств	Области применения и их обоснование
1	Шлако-портландцемент		
2	Гипсовое вяжущее		
3	Бездобавочный портландцемент		
4	Композиционные вяжущие и смешанные цементы		
5	Сульфатостойкие цементы		

Контрольная работа №2.

ФИО _____

Назовите 5 факторов, влияющих на удобоукладываемость бетонной смеси, опишите их сущность, сопутствующие позитивные и негативные явления

№	Фактор	Сущность	Сопутствующие + и –
1			
2			
3			
4			
5			

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Основные физические и физико-химические процессы определяющие свойства бетонных смесей и бетонов
	Основные зависимости и законы описывающие ключевые аспекты структурообразования бетонных смесей и бетонов
	Основные технологические операции получения бетонных смесей и бетонов, влияние режимов их осуществления на свойства конечного продукта
	Требования к свойствам сырьевых материалов и их влияние на значимые показатели бетонных смесей и бетонов
	Контролируемые показатели свойств бетонных смесей и бетонов, их нормативные значения для бетонов различных видов
Умения	Выявлять ключевые физические и физико-химические процессы и факторы влияющие на формирование свойств бетонных смесей и бетонов различных видов, в различных условиях
	Осуществлять необходимую математическую и статистическую обработку фактических данных, расчёт или подбор необходимых коэффициентов для представления ключевых процессов структурообразования в виде математических уравнений
	Выстраивать рациональные технологические последовательности учитывающие ключевые особенности свойств, назначения и требуемых технико-экономических показателей бетонов различных видов
	Осуществлять обоснованный выбор сырьевых материалов для получения бетонных смесей и бетонов различных видов с учётом требований по экономичности и долговечности
	Определять показатели ключевых свойств сырьевых материалов, бетонных смесей и бетонов
Навыки	Владение методами управления процессами структурообразования бетонных смесей и бетонов, с учётом особенностей решаемых задач, с целью выхода на заданные показатели
	Владение базовыми методами прогнозирования процессов структурообразования бетонных смесей и бетонов с целью обеспечения их качества
	Владение методами графического представления и описания технологических последовательностей производства бетонов различных видов
	Владение методиками подбора составов бетонов различных видов
	Владение базовыми навыками обеспечения производства бетонов со стабильными требуемыми показателями качества

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Основные физические и физико-химические процессы определяющие свойства бетонных смесей и бетонов	Не знает основные физические и физико-химические процессы определяющие свойства бетонных смесей и бетонов	Знает основные физические и физико-химические процессы определяющие свойства бетонных смесей и бетонов. Не полностью владеет теоретическим	Знает основные физические и физико-химические процессы определяющие свойства бетонных смесей и бетонов. Ответил на теоретические вопросы с	Знает основные физические и физико-химические процессы определяющие свойства бетонных смесей и бетонов, может корректно сформулировать их самостоятельно.

		материалом	небольшими неточностями	Правильно отвечает на дополнительные вопросы.
Основные зависимости и законы описывающие ключевые аспекты структурообразования бетонных смесей и бетонов	Не знает основные зависимости и законы описывающие ключевые аспекты структурообразования бетонных смесей и бетонов	Знает основные зависимости и законы описывающие ключевые аспекты структурообразования бетонных смесей и бетонов, при этом он может не знать деталей, допускает недостаточно правильные формулировки и существенные погрешности	Знает основные зависимости и законы описывающие ключевые аспекты структурообразования бетонных смесей и бетонов. При ответе на вопросы обучающийся допускает несущественные неточности.	Знает основные зависимости и законы описывающие ключевые аспекты структурообразования бетонных смесей и бетонов, хорошо понимает особенности их применения при решении различных задач. Использует в ответе дополнительный материал, без труда отвечает на дополнительные вопросы.
Основные технологические операции получения бетонных смесей и бетонов, влияние режимов их осуществления на свойства конечного продукта	Не знает основные технологические операции получения бетонных смесей и бетонов, влияние режимов их осуществления на свойства конечного продукта	Знает основные технологические операции получения бетонных смесей и бетонов, влияние режимов их осуществления на свойства конечного продукта. При ответе на вопрос обучающийся допускает ошибки, неточные формулировки	Знает основные технологические операции получения бетонных смесей и бетонов, влияние режимов их осуществления на свойства конечного продукта, может называть их особенности, потенциальные узкие места, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.	Знает основные технологические операции получения бетонных смесей и бетонов, влияние режимов их осуществления на свойства конечного продукта, может называть их особенности, потенциальные узкие места, ссылаясь на дополнительную литературу. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы
Требования к свойствам сырьевых материалов и их влияние на значимые показатели бетонных смесей и бетонов	Не знает требования к свойствам сырьевых материалов и их влияние на значимые показатели бетонных смесей и бетонов	Знает требования к свойствам сырьевых материалов и их влияние на значимые показатели бетонных смесей и бетонов. При ответе на вопрос обучающийся допускает ошибки, неточные формулировки	Знает требования к свойствам сырьевых материалов и их влияние на значимые показатели бетонных смесей и бетонов, способен привести примеры и, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос	Знает требования к свойствам сырьевых материалов и их влияние на значимые показатели бетонных смесей и бетонов, способен привести примеры. Использует в ответе дополнительный материал, без труда отвечает на дополнительные вопросы.
Контролируемые показатели свойств бетонных смесей и бетонов, их нормативные значения	Не знает контролируемые показатели свойств бетонных смесей и	Знает контролируемые показатели свойств бетонных смесей и	Знает контролируемые показатели свойств бетонных смесей и	Знает контролируемые показатели свойств бетонных смесей и

для бетонов различных видов	бетонов, их нормативные значения для бетонов различных видов	бетонов, их нормативные значения для бетонов различных видов. При ответе на вопрос обучающийся допускает ошибки, неточные формулировки	бетонов, их нормативные значения для бетонов различных видов, способен привести примеры и обосновать положительные эффекты от повышения, но допускает несущественные погрешности в ответе на вопрос	бетонов, их нормативные значения для бетонов различных видов, способен привести примеры и обосновать положительные эффекты от повышения. Использует в ответе дополнительный материал, без труда отвечает на дополнительные вопросы.
-----------------------------	--	--	---	---

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Выявлять ключевые физические и физико-химические процессы и факторы влияющие на формирование свойств бетонных смесей и бетонов различных видов, в различных условиях	Не умеет выявлять ключевые физические и физико-химические процессы и факторы влияющие на формирование свойств бетонных смесей и бетонов различных видов, в различных условиях	Умеет выявлять ключевые физические и физико-химические процессы и факторы влияющие на формирование свойств бетонных смесей и бетонов различных видов, в различных условиях. При ответе на вопрос допускает серьёзные ошибки, неточные формулировки, ошибочное использование терминов	Умеет выявлять ключевые физические и физико-химические процессы и факторы влияющие на формирование свойств бетонных смесей и бетонов различных видов, в различных условиях, но допускает несущественные неточности в ответе на вопросы.	Умеет выявлять ключевые физические и физико-химические процессы и факторы влияющие на формирование свойств бетонных смесей и бетонов различных видов, в различных условиях, ссылаясь при этом на нормативные документы и дополнительную литературу. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы
Осуществлять необходимую математическую и статистическую обработку фактических данных, расчёт или подбор необходимых коэффициентов для представления ключевых процессов структурообразования в виде математических уравнений	Не умеет осуществлять необходимую математическую и статистическую обработку фактических данных, расчёт или подбор необходимых коэффициентов для представления ключевых процессов структурообразования в виде математических уравнений	Умеет осуществлять необходимую математическую и статистическую обработку фактических данных, расчёт или подбор необходимых коэффициентов для представления ключевых процессов структурообразования в виде математических уравнений, при этом он может не знать деталей, допускать недостаточно правильные формулировки и существенные	Умеет осуществлять необходимую математическую и статистическую обработку фактических данных, расчёт или подбор необходимых коэффициентов для представления ключевых процессов структурообразования в виде математических уравнений, но допускает несущественные неточности в ответе на вопросы.	Умеет осуществлять необходимую математическую и статистическую обработку фактических данных, расчёт или подбор необходимых коэффициентов для представления ключевых процессов структурообразования в виде математических уравнений. Последовательно, исчерпывающе и чётко обосновывает принятые решения, свободно увязывает теорию с практикой,

		погрешности		не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
Выстраивать рациональные технологические последовательности учитывающие ключевые особенности свойств, назначения и требуемых технико-экономических показателей бетонов различных видов	Не умеет выстраивать рациональные технологические последовательности учитывающие ключевые особенности свойств, назначения и требуемых технико-экономических показателей бетонов различных видов	Умеет выстраивать рациональные технологические последовательности учитывающие ключевые особенности свойств, назначения и требуемых технико-экономических показателей бетонов различных видов, но допускает существенные погрешности	Умеет выстраивать рациональные технологические последовательности учитывающие ключевые особенности свойств, назначения и требуемых технико-экономических показателей бетонов различных видов, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.	Умеет выстраивать рациональные технологические последовательности учитывающие ключевые особенности свойств, назначения и требуемых технико-экономических показателей бетонов различных видов. Использует в ответе дополнительный материал, без труда отвечает на дополнительные вопросы.
Осуществлять обоснованный выбор сырьевых материалов для получения бетонных смесей и бетонов различных видов с учётом требований по экономичности и долговечности	Не умеет осуществлять обоснованный выбор сырьевых материалов для получения бетонных смесей и бетонов различных видов с учётом требований по экономичности и долговечности	Умеет осуществлять обоснованный выбор сырьевых материалов для получения бетонных смесей и бетонов различных видов с учётом требований по экономичности и долговечности, при ответе на вопрос допускает значительные неточности и ошибки.	Умеет осуществлять обоснованный выбор сырьевых материалов для получения бетонных смесей и бетонов различных видов с учётом требований по экономичности и долговечности. При ответе на вопрос обучающийся допускает несущественные неточности.	Умеет осуществлять обоснованный выбор сырьевых материалов для получения бетонных смесей и бетонов различных видов с учётом требований по экономичности и долговечности. При ответе на вопрос обучающийся ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы.
Определять показатели ключевых свойств сырьевых материалов, бетонных смесей и бетонов	Не умеет определять показатели ключевых свойств сырьевых материалов, бетонных смесей и бетонов	Умеет определять показатели ключевых свойств сырьевых материалов, бетонных смесей и бетонов, при ответе на вопрос допускает значительные неточности и ошибки.	Умеет определять показатели ключевых свойств сырьевых материалов, бетонных смесей и бетонов. При ответе на вопрос обучающийся допускает несущественные неточности.	Умеет определять показатели ключевых свойств сырьевых материалов, бетонных смесей и бетонов. При ответе на вопрос обучающийся ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методами управления процессами структурообразования бетонных смесей и бетонов, с учётом особенностей решаемых задач, с целью выхода	Не владеет методами управления процессами структурообразования бетонных смесей и бетонов, с учётом	Владеет методами управления процессами структурообразования бетонных смесей и бетонов, с учётом особенностей	Владеет методами управления процессами структурообразования бетонных смесей и бетонов, с учётом особенностей	Владеет методами управления процессами структурообразования бетонных смесей и бетонов, с учётом особенностей

на заданные показатели	особенностей решаемых задач, с целью выхода на заданные показатели	решаемых задач, с целью выхода на заданные показатели, но игнорирует существенные детали, допускает неточности	решаемых задач, с целью выхода на заданные показатели, учитывает основные существенные детали, но допускает несущественные погрешности в ответе на вопрос	решаемых задач, с целью выхода на заданные показатели. При ответе на вопрос обучающийся ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы.
Владение базовыми методами прогнозирования процессов структурообразования бетонных смесей и бетонов с целью обеспечения их качества	Не владеет базовыми методами прогнозирования процессов структурообразования бетонных смесей и бетонов с целью обеспечения их качества	Владеет базовыми методами прогнозирования процессов структурообразования бетонных смесей и бетонов с целью обеспечения их качества, однако допускает неточности и не знает деталей	Владеет базовыми методами прогнозирования процессов структурообразования бетонных смесей и бетонов с целью обеспечения их качества, при ответе на вопрос может допускать небольшие неточности	Владеет базовыми методами прогнозирования процессов структурообразования бетонных смесей и бетонов с целью обеспечения их качества. Использует в ответе дополнительный материал, без труда отвечает на дополнительные вопросы.
Владение методами графического представления и описания технологических последовательностей производства бетонов различных видов	Не владеет методами графического представления и описания технологических последовательностей производства бетонов различных видов	Владеет методами графического представления и описания технологических последовательностей производства бетонов различных видов. Затрудняется при ответах на вопросы, допускает ошибки и неточности, теряется при нестандартной постановке задачи.	Владеет методами графического представления и описания технологических последовательностей производства бетонов различных видов. При ответах на вопросы может допускать неточности, теряется при нестандартной постановке задачи.	Владеет методами графического представления и описания технологических последовательностей производства бетонов различных видов. Уверенно отвечает на все вопросы, ссылается на нормативные документы и литературу, не теряется при нестандартной постановке задачи.
Владение методиками подбора составов бетонов различных видов	Не владеет методиками подбора составов бетонов различных видов	Владеет методиками подбора составов бетонов различных видов. При ответе на вопросы допускает существенные неточности, плохо ориентируется в деталях.	Владеет методиками подбора составов бетонов различных видов, но допускает несущественные неточности в ответе на вопросы, теряется при нестандартной постановке задачи	Владеет методиками подбора составов бетонов различных видов. Уверенно отвечает на все вопросы, ссылается на нормативные документы и литературу, не теряется при нестандартной постановке задачи
Владение базовыми навыками обеспечения производства бетонов со стабильными требуемыми показателями качества	Не владеет базовыми навыками обеспечения производства бетонов со стабильными требуемыми показателями качества	Владеет базовыми навыками обеспечения производства бетонов со стабильными требуемыми показателями качества. При ответе	Владеет базовыми навыками обеспечения производства бетонов со стабильными требуемыми показателями качества, но	Владеет базовыми навыками обеспечения производства бетонов со стабильными требуемыми показателями качества. Уверенно

		на вопросы допускает существенные неточности, плохо ориентируется в деталях.	допускает несущественные неточности в ответе на вопросы, теряется при нестандартной постановке задачи	отвечает на все вопросы, ссылается на нормативные документы и литературу, не теряется при нестандартной постановке задачи
--	--	--	---	---

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Лаборатория технологии бетонов, ГУК 001	Прибор Вика, вискозиметр Сутгарда, сушильный шкаф с автоматической регулировкой температуры в пределах 100-110 °С, весы технические, стандартная воронка для определение насыпной плотности материала, мерный сосуд вместимостью 1л, ванна для водопоглощения, набор сит №1 и №0,063, прессы гидравлические 10 т и 50 т, шкала твердости Мооса, круг истираемости, встряхивающий столик, лабораторная виброплощадка, конус для определения подвижности растворной смеси, стандартный конус СтройЦНИЛ, набор металлических форм для изготовления образцов, пропарочная камера
2.	Лекционная аудитория, ГУК 105	Переносная или стационарная техника для демонстрации презентаций.
3.	УК2 207 Помещение для самостоятельной работы студентов	-

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

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

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. [Зоткин, А. Г.](#) Бетоны с эффективными добавками [Электронный ресурс] : учебное пособие / Зоткин А. Г. - Москва : Инфра-Инженерия, 2014. - 160 с

2. [Дворкин, Л. И.](#) Испытания бетонов и растворов. Проектирование их составов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Дворкин Л. И. - Москва : Инфра-Инженерия, 2014. - 432 с.

3. [Чикноворян, А. Г.](#) Технологическое проектирование производства сборного бетона и железобетона [Электронный ресурс] : учебное пособие / Чикноворян А. Г. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. - 86 с.

4. Баженов Ю.М. Технология бетона. Учебник. Ю.М. Баженов - М.: Изд-во АСВ, 2003 - 500 с. *(возможно использование изданий других лет)*

5. [Макаева, А. А.](#) Технология заполнителей бетона [Текст] : учебно-методическое пособие / Макаева А. А. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 100 с.

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

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

Электронно-библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Официальный сайт компании "КонсультантПлюс"	http://www.consultant.ru/
Электронный журнал «Информационный бюллетень – нормирование и стандартизация в строительстве»	http://www.snip.ru/
Научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова	http://elib.bstu.ru/
Киберленинка - интегратор научно-технической информации со свободным доступом.	http://www.CyberLeninka.ru
Российский информационно-научный центр, каталог научных публикаций с частично свободным доступом к полным текстам материалов.	http://www.elibrary.ru
Государственный образовательный портал со свободным доступом к учебным и научным материалам	http://www.window.edu.ru

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2020/2021 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № 12 заседания кафедры от «12» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Лесовик В.С.

подпись, ФИО

Директор института _____ Уваров В.А.

подпись, ФИО