

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.06.2026 14:46:13
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Высокофункциональные бетоны**
направление подготовки: **08.03.01 Строительство**
Направленность (профиль): **Автомобильные дороги**
форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Строительные материалы

Протокол № 7 от 16.03.2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- освоение теоретических и практических навыков получения и применения высокофункциональных бетонов.

Задачи дисциплины:

- освоение основ проектирования высокофункциональных бетонов с заданными структурой и свойствами;

- знакомство с принципами системного анализа научно-технических и технологических аспектов в области производства высокофункциональных бетонов;

- получение сведений о теоретических основах получения и применения высокофункциональных бетонов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Высокофункциональные бетоны» относится к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство и входит в состав модуля «Современные строительные материалы».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основных теоретических положений, фундаментальных понятий, законов бетоноведения;
- взаимосвязи состава, строения и свойств бетонов, принципов оценки показателей их качества;
- методов оптимизации структуры и показателей качества бетона;

умения:

- проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов;
- оценивать результаты исследований, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;

владение:

- методами анализа и обобщения результатов экспериментов;
- навыками разработки технологических решений по производству бетонов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Соппротивление материалов», «Строительные материалы», «Основы строительных конструкций», «Основы производственных процессов в строительстве», «Изоляционные и отделочные строительные материалы, изделия, системы» и служит основой для освоения дисциплин «Долговечность и антикоррозионная защита строительных материалов, изделий и конструкций», «Методы контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПКСдм-3 Способность организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций	ПКСдм-3.1. Выбирает информационные ресурсы о технологических решениях и способах производства (применения) строительных	Знать (З1): Основные виды информационных ресурсов (нормативные документы, научные базы данных, отраслевые порталы, патентные фонды), содержащих сведения о технологических решениях производства и применения высокофункциональных бетонов

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	материалов, изделий и конструкций	Уметь (У1): Осуществлять целенаправленный поиск информационных ресурсов по технологическим решениям производства и применения высокофункциональных бетонов с использованием профессиональных баз данных и отраслевых платформ
		Владеть (В1): Навыками работы с профессиональными информационными системами для поиска технологических решений в области высокофункциональных бетонов
	ПКСдм-3.2. Выбирает релевантную и достоверную информацию о заданном технологическом решении или способе производства (применения) строительных материалов, изделий и конструкций	Знать (З2): Критерии релевантности и достоверности информации о технологических процессах: требования ГОСТ, EN, ASTM, рецензируемые источники, данные производителей добавок и оборудования
		Уметь (У2): Проводить верификацию источников информации: сравнивать данные из разных источников, оценивать актуальность, полноту и соответствие нормативным требованиям
		Владеть (В2): Методами экспертной оценки достоверности технической информации
	ПКСдм-3.3. Оценивает преимущества и недостатки технологического решения по производству или способу применения строительных материалов, изделий и конструкций	Знать (З3): Типовые преимущества и ограничения технологических решений при производстве высокофункциональных бетонов (влияние состава, режима твердения, модифицирующих добавок на прочность, долговечность, технологичность)
		Уметь (У3): Выполнять сравнительный анализ технологических решений по производству высокофункциональных бетонов с оценкой технико-экономических показателей, экологичности и эксплуатационной надёжности
		Владеть (В3): Инструментами многокритериального анализа технологических решений применительно к производству бетонов специального назначения
	ПКСдм-3.4. Выполняет документирование результатов оценки заданного технологического решения	Знать (З4): Требования к оформлению технической документации по результатам оценки технологических решений
		Уметь (У4): Оформлять результаты оценки технологических решений в виде технических отчётов, протоколов испытаний, карт технологического процесса с соблюдением требований ЕСКД и отраслевых стандартов
		Владеть (В4): Навыками технического документирования: составление технологических карт, протоколов контроля качества, отчётов по оптимизации производственных процессов

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	ПКСдм-3.5. Контролирует технологические параметры производства строительного материала (изделия или конструкции)	Знать (З5): Ключевые технологические параметры производства высокофункциональных бетонов: водоцементное отношение, подвижность смеси, температура, время перемешивания, режимы термообработки, контроль реологии
		Уметь (У5): Осуществлять оперативный контроль технологических параметров на этапах приготовления, укладки и твердения высокофункциональных бетонов с использованием лабораторного и производственного оборудования
	Владеть (В5): Практическими приёмами инструментального контроля параметров бетонной смеси и затвердевшего бетона	
	ПКСдм-3.6. Организует мероприятия по предупреждению и устранению брака при производстве строительных материалов, изделий и конструкций	Знать (З6): Типовые виды брака при производстве высокофункциональных бетонов и методы их предупреждения
		Уметь (У6): Разрабатывать и реализовывать корректирующие мероприятия при отклонении параметров технологического процесса: регулирование состава, изменение режима обработки, применение ремонтных составов
		Владеть (В6): Методами системного управления качеством

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
очная	3/6	18	34	-	56	-	зачёт

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Теоретические основы получения модифицированных высококачественных бетонов.	10	16	-	22	48	ПКСдм-3.1 - 3.6	комплект вопросов для устного опроса, отчет по

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									практической работе
2	2	Современные высокофункциональные бетоны	8	18	-	30	56	ПКСдм-3.1 - 3.6	комплект вопросов для устного опроса, отчёт по практической работе
3	Зачёт		-	-	-	4	4	ПКСдм-3.1 - 3.6	Комплект вопросов к зачёту
Итого:			18	34	-	56	108	X	X

- заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Теоретические основы получения модифицированных высококачественных бетонов.

- Модифицированные бетоны в практике современного строительства
- Теоретические основы получения высокопрочных бетонов повышенной надёжности
- Влияние добавок на структурообразование цементных композитов
- Оборудование для активации компонентов бетонной смеси

Раздел 2. Современные высокоэффективные бетоны

- Особенности получения и применения высокопрочных мелкозернистых бетонов
- Особенности получения и применения самоуплотняющихся бетонов
- Особенности получения и применения современных высокоэффективных бетонов специального назначения

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	0	0	Модифицированные бетоны в практике современного строительства
2		2	0	0	Теоретические основы получения высокопрочных бетонов повышенной надёжности
3		4	0	0	Влияние добавок на структурообразование цементных композитов
4		2	0	0	Оборудование для активации компонентов бетонной смеси
5	2	2	0	0	Особенности получения и применения высокопрочных мелкозернистых бетонов
6		2	0	0	Особенности получения и применения самоуплотняющихся бетонов

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
7		4	0	0	Особенности получения и применения современных высокоэффективных бетонов специального назначения
Итого:		18	0	0	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	16	0	0	Проектирование и подбор состава бетона с модифицирующими добавками.
2	2	18	0	0	Исследование и анализ влияния модифицирующих добавок на структуру и показатели качества бетона.
Итого:		34	0	0	X

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	6	0	0	Основные направления научно - технического прогресса в производстве бетона и железобетона.	Изучение теоретического материала по разделу
2		8	0	0	Современные представления и основные принципы получения модифицированных высококачественных бетонов.	Изучение теоретического материала по разделу
3		10	0	0	Проектирование и подбор состава бетона с модифицирующими добавками.	Выполнение практического задания, анализ полученных результатов, оформление отчёта
4	2	4	0	0	Модифицированные бетоны повышенной трещиностойкости	Изучение теоретического материала по разделу
5		4	0	0	Оптимизация структуры и свойств бетонов, работающих в условиях жаркого климата	Изучение теоретического материала по разделу
6		4	0	0	Оптимизация структуры и свойств бетонов, работающих в условиях низких температур	Изучение теоретического материала по разделу
7		4	0	0	Высокоэффективный бетон плотной структуры с применением техногенных отходов	Изучение теоретического материала по разделу

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
8		4	0	0	Высокопрочные лёгкие бетоны с применением техногенных отходов	Изучение теоретического материала по разделу
9		8	0	0	Исследование и анализ влияния модифицирующих добавок на структуру и показатели качества бетона.	Выполнение практического задания, анализ полученных результатов, оформление отчёта
10	Зачёт	4	0	0		Подготовка к зачёту
Итого:		56	0	0	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- дискуссия, работа в малых группах, метод проектов (практические занятия);

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита практического задания	0...10
2	Устный опрос по теме «Теоретические основы получения высокопрочных бетонов повышенной надёжности»	0...20
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0...30
2 текущая аттестация		
3	Выполнение и защита практического задания	0...10
4	Устный опрос по теме «Влияние добавок на структурообразование цементных композитов»	0...20
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0...30
3 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита практического задания	0...10
6	Устный опрос по теме «Особенности получения и применения высокофункциональных бетонов»	0...30
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0...40
		ВСЕГО
		0...100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

- 9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:
- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<https://jirbis.tyuiu.ru>);

- База данных ЭБС «ЛАНЬ» (www.e.lanbook.com);
- Образовательная платформа ЮРАЙТ «Электронного издательства ЮРАЙТ» (www.urait.ru);
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (<http://elibrary.ru/>);
- Цифровой образовательный ресурс IPRsmart (<http://www.iprbookshop.ru/>);
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (<http://elib.gubkin.ru/>);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (<http://bibl.rusoil.net/>);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» (<http://lib.ugtu.net/books>);
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>);
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства: Microsoft Windows; Microsoft Office; Свободно-распространяемое ПО.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	<p>Лекционные занятия:</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №902, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2
	<p>Практические занятия:</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №04, Лаборатория бетонов и строительных композитов. Специализированная лабораторная мебель (столы, шкафы, приточно-вытяжная вентиляция). Смеситель лабораторный - 1 шт., виброплощадка СМЖ-739М - 1 шт., сушильный шкаф - 1 шт., встряхивающий столик - 1 шт., прибор Красного - 1 шт., комплект для приготовления бетонной смеси - 1 шт., весы - 1 шт., формы для приготовления образцов бетона и раствора - 1 комплект, сферические чаши - 1 комплект, сосуд для отмучивания песка - 1 шт., сосуд для отмучивания щебня - 1 шт., камера нормального твердения - 1 шт., стандартный конус - 1 шт., конус Абрамса 6,5 л. - 1 шт., конус Абрамса 4,5 - 1 шт., воронка ЛОВ - 1 шт., конус ПРГ - 1 шт., противень лабораторный - 1 шт., прибор для определения воздухоувлечения Testing - 1 шт., формы для приготовления образцов - 1 шт.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1

консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №04а, Лаборатория механических испытаний. Пресс ИП-100 - 1 шт., машина испытательная МС – 500 (50 т) - 1 шт., машина испытательная МС – 2000 (200т) - 1 шт., разрывная машина МР-100 (10 т) - 1 шт., твердомер для металлов 2109ТБ (по Бринеллю) - 1 шт.	
Самостоятельная работа:	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №362, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт	

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Высокоэффективные бетоны: методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ / сост. В.А. Солонина, Е.А. Каспер, О.С. Бочкарева; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2024. – 38 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучаемых имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, подготовку к предстоящему занятию и зачёту по дисциплине, а также формирование представлений об основных понятиях и разделах курса, навыков умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний. В часы самостоятельной работы преподаватель проводит консультации с обучаемыми с целью оказания им помощи в самостоятельном изучении тем учебного курса. Консультации носят групповой и индивидуальный характер. Успешное усвоение курса предполагает активное, творческое участие студента на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Высокофункциональные бетоны**Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**Направленность (профиль): **Автомобильные дороги**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся изучающей литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Автоклавные строительные материалы и изделия. Производство и применение : учебное пособие для бакалавров, магистрантов, обучающихся по направлению подготовки "Строительство" / ТИУ ; сост.: Г. А. Зимакова [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 174 с. - Режим доступа: для автор. пользователей. – Текст: электронный	ЭР*	15	100	+
2	Малоцементные и бесцементные вяжущие и мелкозернистые бетоны различного назначения из вторичных минеральных ресурсов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Производство строительных материалов, изделий и конструкций" умо / С. И. Павленко [и др.]; под ред. В. А. Полубоярова ; СибГИУ, ИХТТМ. - Новосибирск : СО РАН, 2010. - 220 с. - Текст : непосредственный.	10	15	100	-
3	Современные композиционные строительные материалы : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Производство строительных материалов, изделий и конструкций" направления подготовки "Строительство" мо / В. А. Худяков, А. П. Прошин, С. Н. Кислицын. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 220 с. - Текст : непосредственный.	19	15	100	-
4	Белов В.В., Строительные материалы : учебник / Белов В.В., Петропавловская В.Б., Храмцов Н.В. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - 270 с. - ISBN 978-5-93093-965-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939651.html	ЭР*	15	100	+
5	Наназашвили И.Х., Ресурсосбережение в строительстве : справочное пособие / Наназашвили И.Х., Наназашвили В.И. - Москва : Издательство АСВ, 2012. - 488 с. - ISBN 978-5-93093-860-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938609.html	ЭР*	15	100	+
6	Горбунов, Г. И. Научные основы формирования структуры и свойств строительных материалов : монография / Г. И. Горбунов, А. Д. Жуков. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 555 с. — ISBN 978-5-7264-1318-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/49870.html	ЭР*	15	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <https://jirbis.tyuiu.ru>