

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Бетонovedение»

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство
Направленность (профиль): «Производство строительных материалов,
изделий и конструкций»
Типы задач профессиональной деятельности: технологический.
Форма обучения – очная.

Инженерно-строительный факультет
Кафедра «Производство строительных изделий и конструкций»
Семестр 6 – очная форма обучения

Тверь 2022

Программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану по направлению 08.03.01 Строительство, профиль Производство строительных материалов, изделий и конструкций.

Разработчик программы:
доцент кафедры ПСК

В.И. Трофимов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПСК
« ____ » _____ 2022 __ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

В.В. Белов

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Предметная область дисциплины включает изучение основных видов бетонов. Ядром содержательной части предметной области является совокупность свойств бетонов и их использование, работа которых базируется на фундаментальных законах механики и гидродинамики.

Объектами изучения в дисциплине являются основные свойства бетона с учетом их изменения и прогнозирования в процессе эксплуатации; законы поведения строительных изделий и конструкций из бетона под влиянием различных воздействий, включая агрессивные; методики расчета составов бетонов; рациональные области применения строительных изделий и конструкций из бетона с учетом быстроизменяющихся рыночных отношений.

Основной целью изучения дисциплины «Бетонведение» является получение знаний об основных законах, которые позволяют научить проектированию составов различных видов бетонов, определять основные свойства бетонов с учетом требований метрологии, сертификации и стандартизации; создавать, осваивать и эксплуатировать новые экологически чистые мало- и безотходные технологии бетона с учетом максимальной экономии сырьевых, топливно-энергетических и трудовых ресурсов.

Задачами дисциплины являются:

- дать представление об основах бетонведения, внутренней структуре и свойствах бетонов;
- сформировать знания об основных видах бетонов;
- научить производить расчет составов различных бетонов и осуществлять обоснованный, рациональный выбор сырьевых компонентов;
- отразить перспективы развития бетонного производства и научно-технического прогресса в этой области.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Бетонведение» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 ОП ВО. Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин естественно-научного и общетехнического цикла: фундаментальных курсов физики, химии, математики, теоретической механики, сопротивления материалов, а также специальных предметов - строительных материалов, процессов и аппаратов технологии строительных материалов, технологии металлов и др.

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные и технологические виды заданий, связанных с технологическими процессами производства строительных материалов и изделий из бетона, при прохождении производственной практики, а также при выполнении технологической части выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине и технологии, обеспечивающие формирование компетенций

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способность организовывать технологические процессы производства строительных материалов, изделий и конструкций.

ПК-3. Способность определять необходимое количество сырьевых материалов, инструмента и оснастки для производства бетонной смеси с наноструктурирующими компонентами.

Индикаторы компетенций, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.1. Определяет требуемые параметры строительных материалов, конструкций, изделий для зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

ИПК-1.2. Разрабатывает технологический регламент производства строительного материала (изделия или конструкции)

ИПК-3.2. Рассчитывает потребность в сырьевых материалах, используя известные методики

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:

ИПК-1.1.

Знать:

3.1.1.1. Виды бетонов, структура и их свойства.

Уметь:

У.1.1.1. Использовать связь состава, структуры и свойств бетонов для оценки их качества и выбора в ходе профессиональной деятельности.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Определять основные физико-механические свойства бетонов.

ИПК-1.2.

Знать:

3.1.2.1. Способы составления технологического регламента для расчета состава бетона.

Уметь:

У.1.2.1. Использовать технологический регламент для расчета состава бетона.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2. Рассчитывать и корректировать составы бетонных смесей для различных видов бетона.

ИПК-3.2.

Знать:

3.3.2.1. Методики расчета потребности в сырьевых материалах для приготовления строительных смесей.

Уметь:

У.3.2.1. Использовать методики расчета потребности в сырьевых материалах для приготовления строительных смесей.

Иметь опыт практической подготовки:

ППЗ. Определять основные свойства исходных сырьевых материалов, используемых для приготовления строительных смесей .

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических занятий, лабораторных работ, а также выполнение курсовой работы.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Аудиторные занятия (всего)		75
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		69+36(экз)
В том числе:		
Курсовая работа		35
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		24
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		10+36 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		80
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		30
Курсовая работа		35
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Введение. Виды бетонов и их классификация. Материалы для бетона.	6	2			4(+2)
2	Бетонная смесь. Структура и свойства бетонной смеси. Реологические и технологические свойства бетонной смеси. Товарный бетон. Сухие смеси.	18	4		6	8(+6)
3	Твердение и структурообразование бетона. Элементы структур. Связь структуры со свойствами. Твердение цементного и силикатного бетонов в среде насыщенного пара и повышенного давления.	24	4	4	4	12(+6)
4	Основные свойства бетонов. Классификация свойств бетона. Физические и механические свойства бетонов. Стойкость бетонов.	22	4		6	12(+4)
5	Цементные бетоны на плотных заполнителях. Выбор материалов для тяжелых бетонов. Проектирование состава тяжелого бетона.	34	6	6	14	8(+6)
6	Цементные бетоны на пористых заполнителях. Классификация, основные технические характеристики.	10	2			8(+4)

7	Силикатные бетоны. Бетоны на шлакощелочных вяжущих. Ячеистые бетоны.	16	4			12(+4)
8	Особые виды бетонов. Монолитный бетон. Фибробетон.	14	4	5		5(+4)
Всего на дисциплину		180	30	15	30	69+36

5.2. Содержание разделов дисциплины

6 семестр.

МОДУЛЬ 1 «Введение. Виды бетонов и их классификация. Материалы для бетона»

Введение. История развития бетоноведения и технологии бетона, железобетона и других строительных материалов, сборных, сборно-монолитных строительных изделий, конструкций из них. Значение бетона и железобетона в мировой практике строительства.

Современное состояние и тенденции развития бетоноведения, технологии бетона и железобетона, строительных изделий и конструкций из них и других материалов в нашей стране и за рубежом. Задачи, стоящие перед отраслью с учетом требований современного строительства и эколого-экономических аспектов.

Роль и место дисциплины в подготовке бакалавров-технологов. Состав курса, его содержание.

МОДУЛЬ 2 «Бетонная смесь. Структура и свойства бетонной смеси. Реологические и технологические свойства бетонной смеси. Товарный бетон. Сухие смеси»

Виды бетонов и их классификация. Материалы для бетонов. Свойства заполнителей и методы испытаний. Бетонная смесь. Понятие о бетонной смеси как о сложной многокомпонентной системе. Структура и свойства бетонной смеси. Факторы, влияющие на свойства бетонной смеси. Использование добавок. Реологические и технологические свойства. Пути снижения водопотребности бетонных смесей: использование добавок, виброобработки, активирования. Бетонные смеси для индустриального и монолитного строительства. Товарный бетон. Сухие строительные смеси.

МОДУЛЬ 3 «Твердение и структурообразование бетона. Элементы структур. Связь структуры со свойствами. Твердение цементного и силикатного бетонов в среде насыщенного пара и повышенного давления»

Твердение и структурообразование бетона. Основные типы структур. Формирование структуры цементного камня и бетона в процессе твердения. Объемные деформации, тепло- и массоперенос, температурные деформации в твердеющем бетоне. Влияние времени, влажности, температуры и давления на процессы структурообразования. Ускорение твердения бетона.

Механический, химический и тепловой способы ускорения твердения. Влияние физико-химических процессов, происходящих при ускоренном твердении на структурообразование. Неоднородность структуры бетона. Деструкция бетона. Основные пути улучшения структуры бетона. Твердение цементного и силикатного бетонов в среде насыщенного пара и повышенного давления. Автоклавная обработка бетона.

МОДУЛЬ 4 «Основные свойства бетонов. Классификация свойств бетона. Физические и механические свойства бетонов. Стойкость бетонов»

Основные свойства бетона. Классификация свойств бетона: физические, механические, теплофизические, стойкостные.

Физические свойства бетонов. Плотность, пористость, проницаемость бетона. Свойства, проявляющиеся при воздействии воды: водопоглощение, водонасыщение, водонепроницаемость. Теплофизические свойства: теплопроводность, теплоемкость, температурное сопротивление.

Механические свойства бетона. Прочность бетона при сжатии, растяжении и изгибе. Современная теория прочности бетона. Теория водоцементного отношения. Рост прочности бетона во времени, влияние условий среды на рост прочности бетона.

Методы испытаний бетона (разрушающий и неразрушающий). Влияние методики испытаний на показатель прочности бетона. Роль структуры и неоднородности бетона, размеров и формы образца, условий выдерживания, вида оборудования, режимов и условий нагружения образцов.

Классы и марки бетона по прочности. Связь между однородностью бетона и его прочностью и учет ее в технологии бетона. Трещиностойкость бетона, зависимость ее от различных факторов. Сцепление бетона со стальной арматурой.

Деформационные свойства бетона. Упругие и пластические деформации бетона. Начальный модуль упругости и модуль деформации бетона. Ползучесть бетона. Факторы, влияющие на деформационные свойства бетона.

Стойкость бетона. Изменение стойкости бетона во времени и зависимость ее от воздействия попеременного увлажнения и высушивания. Морозостойкость бетона. Факторы, определяющие степень морозостойкости бетона. Огнестойкость и жаростойкость бетона. Радиационная стойкость бетона. Стойкость бетона в агрессивной среде.

МОДУЛЬ 5 «Цементные бетоны на плотных заполнителях. Выбор материалов для тяжелых бетонов. Проектирование состава тяжелого бетона»

Цементные бетоны на плотных заполнителях (тяжелые бетоны). Основные характеристики тяжелых бетонов. Классы и марки бетона по прочности, морозостойкости, водонепроницаемости. Высокопрочные бетоны. Самоуплотняющиеся бетоны.

Выбор материалов для бетона. Цементы для бетонных и железобетонных изделий и конструкций. Виды применяемых цементов. Технические характеристики и требования к цементам. Экономия цемента.

Заполнители для бетонов. Технические характеристики и требования к заполнителям для тяжелых бетонов. Влияние прочности, крупности, зернового состава, формы зерен и состояния поверхности на технические характеристики и экономичность состава бетона. Влияние загрязненности заполнителей на свойства бетона.

Тонкомолотые минеральные добавки в бетон. Виды минеральных добавок, их технические и экономические значения. Модификация свойств тяжелого бетона с помощью химических добавок. Технико-экономическая эффективность применения химических добавок.

Вода для затворения бетонных смесей. Активированная вода. Нормативные требования к воде.

Проектирование состава тяжелого бетона. Методы проектирования состава бетона в т. ч. с применением ЭВМ. Основные зависимости, связывающие характеристики составляющих и составы бетонов. Выбор рационального зернового состава заполнителей. Определение необходимого содержания воды в бетонной смеси. Определение количества цемента в бетоне. Расчетно-экспериментальный метод определения состава бетона.

Экспериментальная проверка состава бетона. Определение полевого состава и расхода материалов на один замес.

Особенности проектирования состава разных видов цементных бетонов на плотных заполнителях (высокопрочные, быстротвердеющие, повышенной стойкости и др.). Мелкозернистые бетоны. Бетоны с дисперсным армированием.

МОДУЛЬ 6 «Цементные бетоны на пористых заполнителях. Классификация, основные технические характеристики»

Цементные бетоны на пористых заполнителях (легкие бетоны). Эффективность применения строительных конструкций и изделий из легких и облегченных бетонов. Классификация, основные технические характеристики.

Пористые заполнители для легких бетонов. Технические характеристики и требования к пористым заполнителям для легких бетонов.

Особенности структуры, свойств и технологии легких бетонов на пористых заполнителях. Прочностные и деформативные свойства. Трещиностойкость, морозостойкость легких бетонов.

Проектирование состава легких бетонов на пористых заполнителях. Виды легких бетонов на пористых заполнителях. Керамзитобетон. Поризованные легкие бетоны. Мелкозернистые легкие бетоны. Крупнопористые бетоны.

МОДУЛЬ 7 «Бетоны на плотных и пористых заполнителях из ресурсосберегающих материалов. Силикатные бетоны. Ячеистые бетоны»

Бетоны на плотных и пористых заполнителях из ресурсосберегающих материалов – местного, вторичного сырья и отходов промышленности. Разновидности бетонов. Экономические и экологические значения бетонов на бесклинкерных вяжущих.

Силикатные бетоны. Основные свойства и технические характеристики бетонов автоклавного твердения на известково-кремнеземистых вяжущих. Исходные материалы для получения силикатных бетонов. Технические требования к материалам. Особенности технологии силикатных бетонов. Разновидность силикатных бетонов. Легкие силикатные бетоны на пористых заполнителях.

Бетоны с использованием переработанного некондиционного бетона, а также бетона и железобетона от разрушенных и реконструированных зданий. Ячеистые бетоны. Виды ячеистых бетонов автоклавного и неавтоклавного твердения, их технические характеристики. Материалы для получения ячеистых бетонов, требования к ним. Процессы парообразования в газобетонах и пенобетонах. Газообразующие и пенообразующие добавки. Технология ячеистых бетонов. Области применения.

МОДУЛЬ 8 «Особые виды бетонов. Монолитный бетон. Фибробетон. Высокопрочный бетон»

Особые виды бетонов. Техничко-экономическая эффективность применения особых видов бетона. Гидротехнический бетон. Дорожный бетон. Бетон повышенной огнестойкости. Жаростойкий бетон. Особо тяжелый и гидратный бетон для защиты от радиации. Кислотостойкие и щелочестойкие бетоны. Цементно-полимерный бетон, полимербетон. Декоративный бетон. Фибробетон. Арболит и щепоцементные плиты. Высокопрочный бетон.

Монолитный бетон. Особенности состава и свойств монолитных бетонов. Области применения. Бетонирование монолитных конструкций. Влияние температуры и влажности на твердение бетона. Особенности бетонирования конструкций при отрицательных температурах. Особенности составов фибробетона, высокопрочного и высокотехнологичного бетонов.

5.3 Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы.

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудое мкость в часах
Модуль 1,2 Цель: Знакомство с методикой определения физических свойств заполнителей и вяжущего проектируемой бетонной смеси	Определение физических свойств заполнителей и вяжущего проектируемой бетонной смеси	6

Модуль 2 Цель: Знакомство с методикой определения реологических и технологических свойств бетонной смеси.	Определение реологических и технологических свойств бетонной смеси.	6
Модуль 5 Цель: Знакомство с методикой проектирования составов тяжелого и легкого бетонов. Приобретение навыков конкретного применения методики в профессиональной деятельности.	1. Подбор состава тяжелого цементного бетона и определение его прочности. 2. Подбор состава бетона с химическими добавками. 3. Влияние расхода цемента на прочность бетона.	18

(Не соответствует табл.2)

5.4. Практические занятия

Таблица 4. Тематика практических работ и их трудоемкость

№ пп.	Учебно – образовательный модуль. Цели практикума	Наименование практических занятий	Трудоемкость в часах
1	Модуль 1 Цель: изучение методики поиска информации по теме курсовой работы	Поиск информации по темам выполнения курсовой работы. Ознакомление с графиком выполнения курсовой работы и порядком защиты работы	4
2	Модуль 1 Цель: изучение методики формирования структуры курсовой работы и составления плана работы	Формирование структуры курсовой работы. Основные разделы	2
3	Модуль 2 Цель: изучение методики алгоритма расчетов составов бетонов	Алгоритмы выполнения расчетов при проектировании состава бетонной смеси под конкретное бетонное изделие	4
4	Модуль 2 Цель: изучение методики расчета составов бетона	Примеры подбора составов бетонных смесей для производства заданных изделий	4

	различных видов (в т.ч. с применением ЭВМ)		
5	Модуль 5 Цель: изучение методики составления пояснительной записки по заданной и изученной теме работы	Составление пояснительной записки к заданной изученной теме курсовой работы	1

(Не соответствует табл.2)

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умения подготовки выступлений и ведения дискуссий по современным проблемам совершенствования технологий, используемых при получении энергоэффективных строительных материалов и изделий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им литературе, в подготовке к лабораторному практикуму, практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости, в выполнении курсовой работы и экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются возможные темы курсовых работ в рамках предметной области дисциплины, при этом студентом может быть предложена и своя тематика.

Курсовая работа предусматривает разработку современных составов бетонных смесей с выбором качественных сырьевых компонентов и приготовления строительных смесей для изготовления конкретного бетонного изделия или для использования в монолитном строительстве. Необходимо выполнить детальный анализ использования каждого компонента смеси и его состава с учетом условий работы бетонного изделия, а также с учетом технологии его формирования.

Курсовая работа включает в себя: пояснительную записку объемом 30-50 страниц рукописного текста. В записке отражают особенности структуры и свойств заданной бетонной смеси, классификацию бетонов и их применение. В теоретическом разделе дается анализ состояния вопроса по заданной бетонной смеси, а в практической части – проверка свойств полученного бетона и их соответствия нормативным документам.

Качество курсовой работы (ее структура, полнота, новизна, количество используемых источников, самостоятельность при его написании, степень

оригинальности и инновационности предложенных решений, обобщений и выводов), а также степень активности на практических занятиях и степень подготовки к лабораторным работам учитываются в системе бально-рейтингового контроля и итоговой экзаменационной оценке по дисциплине. При этом проводится выборочный опрос на лекциях, опрос при допуске к лабораторным работам, поэтапный контроль - процентовка выполненной курсовой работы.

По результатам выполнения курсовой работы студенту рекомендуется подготовить научную статью или доклад на студенческую конференцию, а также дать предложение на предмет подачи заявки на изобретение.

Тематика самостоятельной работы имеет профессионально-ориентированный характер и непосредственно связана с будущей профессиональной деятельности выпускника. Тематическая направленность должна требовать со стороны студента активной творческой работы.

В рамках дисциплины выполняются 4 лабораторные работы, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право ее отработать по согласованию с преподавателем.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Баженов, Ю.М. Технология бетона : учебник для вузов / Ю.М. Баженов. - М. : Ассоциация строительных вузов, 2007. - 524 с. : ил. - Библиогр. : с. 491 - 492. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-138-0 : 333 p. - (ID=74076-9)
2. Белов, В.В. Технология и свойства современных цементов и бетонов : учеб. пособие для вузов по программе бакалавриата по направлению 270800 Стр-во (профиль "Производство строит. материалов, изделий и конструкций") / В.В. Белов, Ю.Ю. Курятников, Т.Б. Новиченкова; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - 251 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0691-9 : [б. ц.]. - (ID=101627-67)
3. Белов, В.В. Технология и свойства современных цементов и бетонов : учеб. пособие для вузов по программе бакалавриата по направлению 270800 Стр-во (профиль "Производство строит. материалов, изделий и конструкций") / В.В. Белов, Ю.Ю. Курятников, Т.Б. Новиченкова; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - Сервер. -

Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0691-9 : 0-00. - URL:
<http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/101197>. - (ID=101197-1)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Баженов, Ю.М. Технология сухих строительных смесей : учеб. пособие для вузов по строит. спец. / Ю.М. Баженов, В.Ф. Коровяков, Г.А. Денисов. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2003. - 95 с. - Библиогр. : с. 94. - ISBN 5-93093-186-0 : 78 р. 85 к. - (ID=15716-5)
2. Белов, В.В. Сухие смеси для изготовления газобетона неавтоклавного твердения : монография / В.В. Белов, Ю.Ю. Курятников; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2010. - 99 с. : ил. - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0567-7 : [б. ц.]. - (ID=84976-44)
3. Богданов, В.С. Технологические комплексы и механическое оборудование предприятий строительной индустрии : учебник для вузов по напр. 270100 "Строительство" / В.С. Богданов, С.Б. Булгаков, А.С. Ильин. - СПб. : Проспект Науки, 2010. - 623 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-903090-46-4 : 1200 р. - (ID=83561-10)
4. Дворкин, Л.И. Бетонovedение. В двух томах : монография / Л.И. Дворкин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9729-0618-5. - ISBN 978-5-9729-0617-8 (т. 1). - URL: <https://www.iprbookshop.ru/114907.html>. - (ID=144017-0)
5. Дворкин, Л.И. Бетонovedение. В двух томах : монография / Л.И. Дворкин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9729-0618-5. - ISBN 978-5-9729-0619-2 (т. 2). - URL: <https://www.iprbookshop.ru/114908.html>. - (ID=144018-0)
6. Дипломное и курсовое проектирование механического оборудования и технологических комплексов предприятий строительных материалов, изделий и конструкций : учеб. пособие для вузов / В.С. Богданов [и др.]; под ред.: В.С. Богданова, А.С. Ильина. - М. : Ассоциация строительных вузов, 2006. - 784 с. : ил. - Библиогр. : с. 774 - 778. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-471-1 : 441 р. - (ID=64530-25)
7. Ильина, Л.В. Технология бетона : учебное пособие / Л.В. Ильина. - Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин) : ЭБС АСВ, 2016. - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7795-0788-2. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/68851.html>. - (ID=144021-0)
8. Касторных, Л.И. Добавки в бетоны и строительные растворы : учебно-справ. пособие / Л.И. Касторных. - 2-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 221 с. - (Строительство). - Библиогр. : с. 216 - 219. -

- Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-222-11072-0 : 148 р. 05 к. - (ID=60942-60)
9. Пшеничный, Г. Н. Строительные материалы и технологии: активированные бетоны : учебное пособие для вузов / Г. Н. Пшеничный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11474-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495706> . - (ID=134415-0)
 - 10 Рабинович, Ф.Н.Композиты на основе дисперсно армированных бетонов : вопросы теории и проектирования, технология, конструкции / Ф.Н. Рабинович. - 3-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2004. - 559 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-306-5 : 560 р. - (ID=57738-5)
 - 11 Сулименко, Л.М.Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе : учебник для строит. и хим.-технол. спец. вузов / Л.М. Сулименко. - 4-е изд. - Москва : Высшая школа, 2005. - 334 с. : ил. - Библиогр. : с. 332. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-004892-6 : 236 р. 50 к. - (ID=60917-14)
 - 12 Тевелев, Ю.А. Железобетонные трубы. Проектирование и изготовление : учеб. пособие для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во", "Водоснабжение и водоотведение", напр. подготовки дипломир. спец. "Стр-во" / Ю.А. Тевелев; под ред. А.Н. Дмитриева. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2004. - 328 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-274-3 : 350 р. - (ID=57737-8)
 - 13 Технология бетона, строительных изделий и конструкций : учебник для вузов по спец. "Пр-во строит. материалов, изделий и материалов", напр. подготовки дипломир. специалистов "Стр-во" / Ю.М. Баженов [и др.]. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2004. - 235 с. - Библиогр. : с. 232 - 233. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-173-9 : 140 р. - (ID=17466-33)
 - 14 Технология бетона, строительных изделий и конструкций : учебник для вузов по спец. "Пр-во строит. материалов, изделий и материалов", напр. подготовки дипломир. специалистов "Стр-во" / Ю.М. Баженов [и др.]. - М. : Ассоциация строительных вузов, 2008. - 348 с. - Библиогр. : с. 344 - 345. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-93093-173-0 : 325 р. - (ID=67638-9)
 - 15 Трофимов, В.И.Определение реологических свойств строительных материалов и грунтов : учеб. пособие / В.И. Трофимов; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2008. - 96 с. : ил. - Библиогр. : с. 94 - 95. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0439-7 : 70 р. 60 к. - (ID=73325-63)
 - 16 Трофимов, В.И.Определение реологических свойств строительных

- материалов и грунтов : учеб. пособие / В.И. Трофимов; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2008. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/73336>. - (ID=73336-1)
- 17 Федосов, С.В. Сульфатная коррозия бетона / С.В. Федосов, С.М. Базанов. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2003. - 191 с. : ил. - Библиогр. : с. 171 - 188. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-216-6 : 210 p. - (ID=57736-5)
- 18 Хасаншин, Р.Р. Технология бетона, строительных изделий и конструкций : учебное пособие / Р.Р. Хасаншин, Г.Ф. Илалова, А.И. Шамсутдинова. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7882-2445-9. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/95049.html>. - (ID=144019-0)

7.3. Методические материалы

1. Каспер, Е.А. Технология бетона, строительных изделий и конструкций : учебно-методическое пособие / Е.А. Каспер, О.С. Бочкарева. - Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/101432.html>. - (ID=144020-0)
2. Технология бетона, строительных изделий и конструкций : метод. указ. к курсовому проекту для студентов спец. 270106 Пр-во строит. материалов, изделий и конструкций / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ПСК ; сост. В.И. Трофимов. - Тверь : ТвГТУ, 2011. - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 24 р. 70 к. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/89199>. - (ID=89199-96)
3. Технология бетона, строительных изделий и конструкций : метод. указ. к курс. проекту для студентов спец. 29.06.00 "Пр-во строит. материалов, изделий и конструкций" / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ПСК ; сост.: В.И. Трофимов, Ю.А. Шлапаков. - Тверь, 2000. - 22 с. - [б. ц.]. - (ID=5961-6)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

<http://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>

1. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <http://urait.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY: http://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?

6. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1).

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/67535>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В процессе обучения используются плакаты, слайды, фотоиллюстрации, отражающие суть представляемого материала.

Возможна демонстрация материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора.

Лабораторные работы проводятся в учебной лаборатории кафедры ПСК (корпус «СП»).

Перечень основного оборудования:

1	Гидравлический пресс МС 100
2	Гравитационный бетоносмеситель
3	Вибросито для просеивания цемента
4	Бетоносмеситель принудительного действия
5	Виброплощадка с круговыми колебаниями
6	Пропарочная камера
7	Растворомешалка
8	Виброплощадка с маятниковой подвеской
9	Щековая дробилка
10	Шаровая мельница
11	Трубная мельница
12	Весы аналитические
13	Измерительный инструмент
14	Лопастная мешалка
15	Прибор МИИ - 100
16	Весы ВНЦ-2
17	Формы для изготовления образцов из разных материалов и другое оборудование

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Виды критериев:

Критерии оценки и ее значения для категории «знать» (количественный критерий):

ниже базового – 0 баллов;

базовый уровень – 1 балл;

выше базового – 2 балла.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 баллов;

наличие умения – 2 балл.

3. Вид экзамена – комбинированный (письменно-устный).

5. Форма экзаменационного билета.

Билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении.

С целью повышения ответственности обучающегося за результат экзамена устанавливаются следующие требования:

частично правильные ответы с дробными баллами не предусмотрены;

верное выполнение задания (решения задачи) не допускает любых погрешностей по существу задания.

6. Критерии оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0,1 или 2.

7. База заданий, предназначенных для предъявления студентам на экзамене.

1.

2.

3.

4.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

8. Методические материалы, определяющие процедуру проведения экзамена

Продолжительность экзамена – 45 минут.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после ответа студента на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания или вне рамок экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов, утвержденном ректором 11 апреля 2014 г.

9.2. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме курсовой работы

1. **Шкала оценивания курсовой работы** - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. **Примерная тематика курсовой работы.**

Наименование курсовой работы унифицировано – «Запроектировать состав бетона».

Перечень основных тем курсовой работы:

1. Запроектировать состав тяжелого бетона (по вариантам в зависимости от: назначения и условий работы, характеристик исходных материалов, класса бетона, марки по удобоукладываемости и др.).
2. Запроектировать состав мелкозернистого бетона (по вариантам в зависимости от: назначения и условий работы, характеристик исходных материалов, класса бетона, марки по удобоукладываемости и др.).
3. Запроектировать состав легкого бетона (по вариантам в зависимости от: назначения и условий работы, характеристик исходных материалов, класса бетона, марки по удобоукладываемости и др.).
4. Запроектировать состав строительного раствора (по вариантам в зависимости от: назначения и условий работы, характеристик исходных материалов, марки раствора, степени подвижности растворной смеси и др.).

3. Критерии оценки качества выполнения

Таблица 7. Разделы расчетно-пояснительной записки курсовой работы по дисциплине «Бетонovedение»

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Обоснование подбора конкретного состава бетонной смеси с учетом работы бетона	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
2	Расчет состава бетонной смеси	Выше базового – 2 Базовый – 1

		Ниже базового - 0
3	Проверка физико-механических свойств сырьевых компонентов	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
4	Приготовление бетонной смеси. Проверка состояния смеси на заданную удобоукладываемость. Формование образцов	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
5	Испытание образцов. Анализ полученных результатов	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» - при сумме баллов от 15 до 18; *(по таблице 7 максимальное количество баллов - 10)*

«хорошо» - при сумме баллов от 11 до 14;

«удовлетворительно» - при сумме баллов от 7 до 10;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 7.

4. Методические материалы, определяющие процедуру выполнения и представления работы и технологию ее оценивания.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению работы, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущенного документа. В этом документе приведены также основные справочные сведения.

Дополнительные процедурные сведения:

а) требования к срокам выполнения этапов работы и представления ее окончательного варианта руководителю содержатся в методических указаниях;

б) проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающегося достоинства и недостатки работы. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

в) работа не подлежит обязательному рецензированию.

В процессе выполнения курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование обучающегося.

Общий объем пояснительной записки к курсовой работе составляет от 30 до 50 страниц машинописного текста формата А4.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с системами кредитных единиц и бально-рейтинговой оценки, которые опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

На лекционных занятиях последовательно излагаются цели и задачи дисциплины, ее теоретические основы и практические приложения. На практических занятиях студенты знакомятся с методикой составления литературного обзора по заданной теме. В ходе практических занятий регулярно проводится контроль знаний студентов при обсуждении промежуточных результатов работы, а также с использованием тестирования. Примерные тесты представлены в приложении 2. Экзамен проводится в конце 6 семестра.

В учебном процессе внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, а также всех видов самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине производится в соответствии с утвержденными стандартами организации СтО-ТвГТУ-КПС 15-12 «Текущий и рубежный контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов».

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний кафедры, форма которых утверждена Положением о рабочих программ дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственной технической университет»

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Профиль: Производство строительных материалов, изделий и конструкций

Кафедра «Производство строительных изделий и конструкций»

Дисциплина «Бетонovedение»

Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Бетонная смесь, ее структура и свойства. Реологические и технологические свойства бетонной смеси.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

В соответствии с заданием преподавателя показать особенности проектирования жесткой бетонной смеси.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На основе рассмотренной схемы получения жесткой бетонной смеси последовательно, на примере, рассказать особенности учета технологических свойств заданной бетонной смеси для целей формирования изделий.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0,1 или 2.

Составитель: доцент, к.т.н. кафедры ПСК _____ В.И. Трофимов

Заведующий кафедрой: профессор, д.т.н. _____ В.В. Белов