

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

«Технология заполнителей бетона»

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 7

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент кафедры ПСК

М. А. Смирнов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПСК
«___» _____ 20___ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

В.В. Белов

Согласовано:

Начальник УМО УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Технология заполнителей бетона» является подготовка бакалавров, знающих виды и свойства заполнителей бетонов, технологические процессы их получения, а также особенности применения в бетонах различного вида.

Задачами дисциплины являются:

– дать представление о технических требованиях, предъявляемых к заполнителям бетона, их свойствах и методах испытаний, об основных технологических процессах получения и обогащения заполнителей, обеспечивающих их высокое качество и однородность.

– формирование умений обосновывать выбор студентом конкретного вида заполнителя для получения определенного вида бетона с оптимальным уровнем эксплуатационных и физико-механических характеристик;

2. Место дисциплины в структуре ОП.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин: «Строительные материалы специального назначения», «Вяжущие вещества», «Бетонovedение», «Основы строительного материаловедения», «Процессы и аппараты технологии строительных материалов».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные, конструкторские и технологические виды заданий, связанных с технологическими процессами в строительстве, и 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. Способен организовывать технологические процессы производства строительных материалов, изделий и конструкций.

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

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

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-1.2

Знать:

З1. Основные способы получения заполнителей бетонов и области использования различных видов заполнителей.

Уметь:

У1. Выбирать наиболее рациональную область применения того или иного заполнителя, который наилучшим образом соответствует требованиям, предъявляемым к данному бетону.

Иметь практический опыт подготовки:

ПП1. Выполнять работы по определению структурных параметров и основных физико-механических свойств заполнителей бетона.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:

ИПК-3.2

Знать:

З1. Взаимосвязь состава, строения и свойств заполнителей и свойств бетонной смеси, и бетона.

Уметь:

У1. Определять последовательность операций в технологическом процессе получения того или иного вида заполнителя в том числе из отходов промышленности.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Определять вид и необходимое количество заполнителей для производства бетонной смеси и бетона с заданными характеристиками.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий, лабораторных работ.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы.

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		75
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		69
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		9
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: проработка лекционного материала, подготовка к защите лабораторных работ		21
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		39
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		45
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		30
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины.

5.1. Структура дисциплины.

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

№	Наименование модуля	Труд-ть, ча-сы	Лекции	Практич-еские занятия	Лабораторные работы	Сам. работа
1	Общие сведения и назначение заполнителей	32	4	6	10	12
2	Заполнители из природных плотных каменных пород.	49	8	9	12	20
3	Природные пористые заполнители.	26	8			18
4	Искусственные пористые за-полнители	30	8		8	14
5	Новые технологии в производ-стве заполнителей	7	2		-	5
	Всего	144	30	15	30	69

5.2 Содержание дисциплины

Модуль 1. «Общие сведения и назначение заполнителей»:

Назначение заполнителей. Классификация заполнителей. Основные свойства заполнителей и методы их испытаний (насыпная плотность, плотность зерен и вещества заполнителя, пустотность, влажность, водопоглощение, форма зерен, взаимная укладка, зерновой состав, структура заполнителя, прочность, водо- и морозостойкость, испытание заполнителя в бетоне, однородность.)

Влияние количества и качества заполнителей на состав бетонной смеси и технологические свойства необходимые для обеспечения удовлетворительного перемешивания, транспортирования, укладки и уплотнения бетонной смеси.

Модуль 2. «Заполнители из природных плотных каменных пород»:

Сырьевая база для производства заполнителей. Добыча природного песка. Песок из отсевов дробления. Обогащение и фракционирование. Добыча и фракционирование гравия. Промывка гравия. Обогащение гравия. Производство щебня. Обогащение щебня. Щебень из гравия. Технологические схемы производства щебня, гравия и песка (щебеночные заводы, гравийно-щебеночные и гравийно-песчаные заводы, склады готовой продукции)

Модуль 3. «Природные пористые заполнители»:

Заполнители вулканического происхождения (пемза, вулканические шлаки, туфы и туфовые лавы). Заполнители осадочного происхождения (пористые известняки и ракушечники, кремнеземистые породы). Обогащение пористых заполнителей.

Модуль 4. «Искусственные пористые заполнители»:

Керамзит: основы теории вспучивания глины, специфические свойства керамзитовых глин, способы производства керамзитового гравия, производство керамзитового песка, примеры составления технологических схем, производства керамзита и керамзитового песка. Аглопорит: технологический процесс изготовления аглопорита, пример составления технологической схемы производства аглопоритового щебня и песка. Шлаковая пемза. Обжиговой зольный гравий. Безобжиговой зольный гравий. Заполнители из металлургических шлаков

Заполнители из топливных зол и шлаков. Вспученный перлит. Шунгизит.

Модуль 5. «Новые технологии в производстве заполнителей»:

Безобжиговый искусственный заполнитель для бетонов на основе зол гидроудаления ТЭС. Совместное производство керамзитового гравия и песка во вращающихся печах.

5.3. Лабораторные работы.

Таблица 3. Тематика лабораторных работ и их трудоемкость

Порядковый номер модуля Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Труд-ть в часах
Модуль 1 Цель: знакомство с методами испытаний мелкого заполнителя для тяжелого бетона. Приобретение навыков определения структурных параметров и основных физико-механических свойств песка для строительных работ.	Определение качественных показателей мелкого заполнителя для тяжелого бетона.	10
Модуль 2 Цель: знакомство с методами испытаний крупного заполнителя для тяжелого бетона. Приобретение навыков определения структурных параметров и основных физико-механических свойств щебня и гравия из плотных горных пород.	Определение физико-механических характеристик крупного заполнителя для тяжелого бетона.	12
Модуль 4 Цель: знакомство с методами испытаний пористых заполнителей для бетона. Приобретение навыков определения структурных параметров и основных физико-механических свойств пористых заполнителей.	Определение качественных показателей пористых заполнителей.	8

5.3 Практические занятия.

Таблица 4. Тематика практических занятий и их трудоемкость

Порядковый номер модуля Цели практикума	Наименование практических занятий	Труд-ть в часах
Модуль 1. Цель: знакомство с методами расчета составов заполнителей оптимального гранулометрического состава. Приобретение навыков определения вида и необходимого количества заполнителей для производства бетонной смеси и бетона с заданными характеристиками.	Расчет состава заполнителя оптимальной гранулометрии.	6
Модуль 2. Цель: знакомство с методами расчета классификации заполнителей. Приобретение навыков расчета грохочения.	Технологические расчеты при проектировании производства. Расчет эффективности грохочения и выхода продуктов.	5
Модуль 2. Цель: знакомство с методами расчета и составлением схем производства плотных заполнителей. Приобретение навыков расчета дробления.	Технологические расчеты при проектировании производства. Расчет и составление схемы производства дробильно-сортировочного узла.	4

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, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы.

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости, зачету, в выполнении расчетно-графической работы.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на расчетно-графическую работу. Работа включает решение задач по основным свойствам заполнителей бетонов. Максимальные и минимальные оценки в баллах за выполнение задания приведены в рейтинг-плане дисциплины.

В рамках дисциплины выполняется три лабораторные работы, которые защищаются посредством устного опроса. Максимальные и минимальные оценки в баллах за выполнение и защиту каждой работы приведены в рейтинг-плане дисциплины.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право отработать пропущенную работу.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература.

1. Белов, В.В. Заполнители бетона и их технология : учебное пособие / В.В. Белов, М.А. Смирнов; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2019. - 104 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1035-0 : 276 p. - (ID=135110-70).

2. Белов, В.В. Заполнители бетона и их технология: учебное пособие / В.В. Белов, М.А. Смирнов; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2019. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1035-0 : 0-00. - URL: <http://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/134784> . - (ID=134784-1)

7.2. Дополнительная литература.

1. Алимов, Л.А. Строительные материалы : учебник для бакалавров по напр. "Строительство" / Л.А. Алимов, В.В. Воронин. - М. : Академия, 2012. - 320 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-8336-0 : 534 p. 60 к. - (ID=95300-4)

2. Баженов, Ю.М. Структура и свойства бетонов с наномодификаторами на основе техногенных отходов : монография / Ю.М. Баженов, Л.А. Алимов, В.В. Воронин; Моск. гос. строит. ун-т. - М. : Московский гос. строит. ун-т, 2013. - (Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ). - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7264-0735-7. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/20037.html> . - (ID=113302-0)

3. Строительные материалы : учеб.-справ. пособие / под ред. Г.В. Несветаева. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2005. - 603 с. : ил. - (Строительство). - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-222-05904-9 : 171 p. 95 к. - (ID=59994-14)

4. Ицкович, С.М. Технология заполнителей бетона : учебник для вузов / С.М. Ицкович, Л.Д. Чумаков, Ю.М. Баженов. - М. : Высшая школа, 1991. - 272 с. - Текст : непосредственный. - 0-90. - (ID=85833-46)

7.3. Методические материалы

1. Белов, В.В. Лабораторные определения свойств строительных материалов : учеб. пособие для вузов / под ред. В.В. Белова. - 2-е изд. - М. : Ассоциация строительных вузов, 2008. - 190 с. : ил. - Библиогр. : с. 196. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-93093-256-0 : 171 р. - (ID=74037-120).

2. Белов, В.В. Моделирование в строительном материаловедении и землеустройстве : монография / Тверской государственной технической университет ; В.В. Белов, А.А. Артемьев. - Тверь : ТвГТУ, 2020. - 159 с. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1108-1 : 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/136769> . - (ID=136769-1).

3. Белов, В.В. Моделирование в строительном материаловедении и землеустройстве : монография / Белов, В.В., Артемьев, А.А., . - Тверь : ТвГТУ, 2020. - 159 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1108-1 : 571 р. 00 к. - (ID=136659-36).

4. Белов, В.В. Основы строительного материаловедения : учеб. пособие / Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2018. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0957-6 : 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/130670> . - (ID=130670-1) .

5. Белов, В.В. Основы строительного материаловедения : учеб. пособие для напр. подготовки бакалавров и магистров "Строительство". - Тверь : ТвГТУ, 2018. - 171 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0957-6 : 272 р. 50 к. - (ID=130412-67).

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:

1. Ресурсы:<https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ:<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань":<https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн":<https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»:<https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»):<https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY:<https://elibrary.ru/>
8. 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)
9. База данных учебно-методических комплексов:<https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра «Производство строительных изделий и конструкций» имеет аудитории для проведения лекций и практических занятий по дисциплине; специализированные учебные классы, оснащенные современной компьютерной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями для проведения практических работ и самостоятельной работы.

В процессе обучения используются слайды, фотоиллюстрации, отражающие суть представляемого материала. Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации – по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.
3. Критерии проставления зачета – оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех учебных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

9.3. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения зачета по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных лабораторных работ.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, к выполнению расчетно-графической работы, а также всех видов самостоятельной работы.

Преподаватели вуза выбирают методы и средства обучения, наиболее полно отвечающие их индивидуальным особенностям и обеспечивающие высокое качество учебного процесса.

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

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

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 программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.