

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)»

«Использование вторичных сырьевых ресурсов в производстве строительных материалов»

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»

Тверь 2019

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

Разработчик программы: проф. кафедры ПСК

В.Б. Петропавловская

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПСК
« ____ » _____ 2020 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. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Использование вторичных сырьевых ресурсов в производстве строительных материалов» является подготовка бакалавров, знающих состав и свойства наиболее востребованных многотоннажных вторичных сырьевых ресурсов, технологические процессы подготовки, а также особенности их применения в строительных материалах, вяжущих веществах и бетонах различного вида.

Задачами дисциплины являются:

- формирование знаний о технических требованиях, предъявляемых к заполнителям бетона, их свойствах и методах испытаний.
- формирование умений обосновывать выбор студентом конкретного вида заполнителя для получения определенного вида бетона с оптимальным уровнем эксплуатационных и физико-механических характеристик;
- формирование знаний об основных технологических процессах получения и обогащения заполнителей, обеспечивающих их высокое качество и однородность.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания физических, химических, информационных и социальных дисциплин, дисциплины обязательной части Блока 1 ОП ВО «Строительные материалы», а также отдельные разделы дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений: «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. Способность организовывать технологические процессы производства строительных материалов, изделий и конструкций

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

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

ИПК-1.3. Осуществляет контроль соблюдения требований к входному и пооперационному контролю и контролю качества готовой продукции

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:

Знать:

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

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

Уметь:

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

У2. Определять последовательность операций в технологическом процессе получения того или иного вида заполнителя в том числе из отходов промышленности.

Иметь практический опыт подготовки:

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

ПП2. 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 | Зачетные единицы | Академические часы |
|--|-------------------------|---------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 |
| Аудиторные занятия (всего) | | 65 |
| В том числе: | | |
| Лекции | | 26 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 13 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 26 |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | | 79 |
| В том числе: | | |
| Курсовая работа | | не предусмотрена |
| Курсовой проект | | не предусмотрен |
| Расчетно-графические работы | | не предусмотрены |
| Другие виды самостоятельной работы: проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, к защите лабораторных работ | | 49 |
| Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет) | | 30 |
| Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего) | | 39 |
| В том числе: | | |
| Практические занятия (ПЗ) | | 13 |

| | | |
|--------------------------|--|------------------|
| Лабораторные работы (ЛР) | | 26 |
| 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, часы | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Сам. работа |
|---|--|---------------|--------|----------------------|---------------------|-------------|
| 1 | Классификация и основные свойства заполнителей. | 22 | 2 | – | 8 | 12 |
| 2 | Заполнители из природных плотных каменных пород. | 36 | 6 | – | 10 | 20 |
| 3 | Природные пористые заполнители. | 36 | 6 | 4 | 8 | 18 |
| 4 | Заполнители из отходов промышленности. | 25 | 6 | 5 | - | 14 |
| 5 | Заполнители для различных видов бетона. | 25 | 6 | 4 | - | 15 |
| | Всего | 144 | 26 | 13 | 26 | 79 |

5.2 Содержание дисциплины

Модуль 1. «Классификация и основные свойства 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. «Заполнители из отходов промышленности»:

Попутно добываемые породы, Отходы, получаемые в процессе обогащения полезных ископаемых, Металлургические шлаки (щебень из доменного шлака, гранулированный шлак). Топливные шлаки. Зола и золошлаковые смеси.

Модуль 5. «Заполнители для различных видов бетона»:

Специальные виды бетонов к которым силу их назначения или условий эксплуатации предъявляются особые требования касающиеся выбора соответствующих видов заполнителей (бетоны гидротехнический, дорожный, асфальтовый, легкий, силикатный, ячеистый, гипсовый, жаростойкий, кислото- и щелочестойкий, бетон для защиты от радиации, фибробетон, декоративный бетон).

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. | 8 |
| 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. | 10 |
| Модуль 3 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 3. Цель: знакомство с методами расчета составов заполнителей оптимального гранулометрического состава. Приобретение навыков определения вида и необходимого количества заполнителей для производства | Расчет состава заполнителя оптимальной гранулометрии. | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| бетонной смеси и бетона с заданными характеристиками. | | |
| Модуль 4. Цель: знакомство с методами расчета классификации заполнителей. Приобретение навыков расчета грохочения. | Технологические расчеты при проектировании производства. Расчет эффективности грохочения и выхода продуктов. | 5 |
| Модуль 5. 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://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/134784> . - (ID=134784-1)
3. Белов, В.В. Использование вторичных сырьевых ресурсов в производстве строительных материалов : учебное пособие / В.В. Белов, В.Б. Петропавловская; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0886-9 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/121305> . - (ID=121305-1)
4. Белов, В.В. Использование вторичных сырьевых ресурсов в производстве строительных материалов : учебное пособие по направлению "Строительство" и смежным техническим направлениям / В.В. Белов, В.Б. Петропавловская; Тверской государственный технический университет, Кафедра ПСК. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - 119 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0886-9 : 201 p. - (ID=78261-64)

7.2. Дополнительная литература.

1. Олейник, П.П. Организация системы переработки строительных отходов и получение вторичных ресурсов : учеб. пособие / П.П. Олейник, С.П. Олейник. - 2-е изд. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-4487-0412-3. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/79657.html> . - (ID=113301-0)
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. Белов, В.В. Неавтоклавные газобетоны на основе вторичных техногенных ресурсов : монография / В.В. Белов, Р.А. Али; Тверской государственный технический университет ; под общей редакцией В.В. Белова. - Тверь : ТвГТУ,

2022. - 168 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1206-4 : 460 p. 50 к. - (ID=148258-65)

5. Белов, В.В. Неавтоклавные газобетоны на основе вторичных техногенных ресурсов : монография / В.В. Белов, Р.А. Али; Тверской государственный технический университет ; под общей редакцией В.В. Белова. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 168 с. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1206-4 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/147906> . - (ID=147906-1)

Периодические издания

1. Строительные материалы : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - URL: <http://www.rifsm.ru/editions/journals/1/>. - URL: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=9141 . - (ID=77876-1).

2. Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века : журнал. - Москва : Композит XXI век, 2012-. - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - ISBN 1729-9209. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/43786.html> . - (ID=133944-1).

7.3. Методические материалы

6. 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 p. - (ID=74037-120).

7. Белов, В.В. Моделирование в строительном материаловедении и землеустройстве : монография / Тверской государственный технический 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).

8. 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 p. 00 к. - (ID=136659-36).

9. 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) .

10. 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 p. 50 к. - (ID=130412-67).

11. Приложение к рабочей программе дисциплины "Использование вторичных сырьевых ресурсов в производстве строительных материалов" направления подготовки 08.04.01 Строительство. Профиль: Технология строительных материалов, изделий и конструкций. Заочная форма обучения : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Производство строительных конструкций ;

сост. В.В. Белов. - 2017. - (УМК-ПП). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/125418> . - (ID=125418-0)

12. Учебно-методический комплекс дисциплины "Использование вторичных сырьевых ресурсов в производстве строительных материалов" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Направленность (профиль): Производство строительных материалов, изделий и конструкций : ФГОС 3++ / Каф. Производство строительных конструкций ; сост. В.Б. Петропавловская. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/117259> . - (ID=117259-1)

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

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <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>
10. Федеральный портал «Российское образование». - Режим доступа: <http://www.edu.ru/>
УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/117259>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Лабораторные работы проводятся в учебной лаборатории строительных материалов кафедры ПСК (корпус «Строительный павильон»).

Перечень основного оборудования:

| | |
|----|--|
| 1 | Гидравлический пресс МС 100 |
| 2 | Гидравлический пресс МС-500 |
| 3 | Лопастная мешалка |
| 4 | Вибросито для просеивания цемента |
| 5 | Мешалка для цемента |
| 6 | Сушильный шкаф |
| 7 | Виброплощадка |
| 8 | Пропарочная камера |
| 9 | Растворомешалка |
| 10 | Встряхивающий столик |
| 11 | Прибор Вика |
| 12 | Прибор МИИ - 100 |
| 13 | Аналитические весы |
| 14 | Почтовые весы |
| 15 | Весы ВНЦ-2 |
| 16 | Весы аналитические |
| 17 | Измерительный инструмент |
| 18 | Мерная посуда |
| 19 | 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

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 процессе 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.