

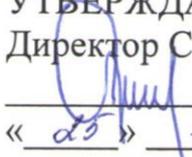
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Строительный институт

---

УТВЕРЖДАЮ

Директор СТРОИН

 А.В. Набоков

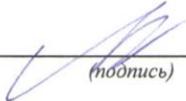
« 25 » 11 2024 г.

**ПРОГРАММА**  
**кандидатского экзамена**

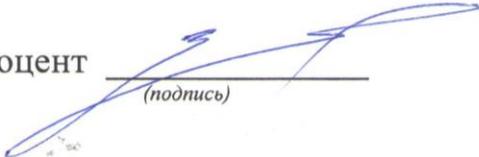
«Специальная дисциплина	Строительные материалы и изделия» (технические науки)
Научная специальность	2.1.5. Строительные материалы и изделия

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры строительных материалов

Протокол № 3 от «25» ноября 2024 г.

И.о. заведующего кафедрой  (подпись) А.А. Решетова

**Программу разработал(и):**

Зимакова Г.А., доцент, канд. техн. наук, доцент  (подпись)

Протокол № 1 от 30 августа 2016 г.

## 1. Цель экзамена

Цель кандидатского экзамена – оценка уровня знаний освоения основных профессиональных навыков в области производства современных строительных материалов и изделий на основе использования современных теорий строительного материаловедения, отечественного и зарубежного передового опыта, общенаучных и профессиональных компетенций, нацеленных на развитие личностных и профессиональных качеств, формирования мировоззрения, развития интеллекта, инженерной эрудиции.

Экзаменуемый должен продемонстрировать/показать:

- способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук;
- способность разрабатывать научно-обоснованные способы управления структурообразованием строительных материалов на математических моделях физико-механических, физико-химических процессов, оптимизирующих параметры структуры и свойства строительных материалов и изделий;
- способность разрабатывать и развивать теоретические и методологические основы получения строительных материалов с заданным комплексом эксплуатационных свойств;
- способность разрабатывать научно-обоснованные способы управления структурообразованием строительных материалов, основанных на регулировании;
- способность разрабатывать и развивать теории формирования прочности и разрушения композиционных строительных материалов под действием различных эксплуатационных факторов;
- способность разрабатывать и внедрять способы активации компонентов строительных смесей путем физических, химических, механических и биологических методов, способствующих получению строительных материалов с улучшенными показателями структуры и свойств.

## 2. Содержание программы

Перечень разделов, выносимых на кандидатский экзамен:

1. Теоретические основы строительного материаловедения, методы управления структурой и свойствами строительных композитов на основе масштабных уровней.
2. Физико-химические основы и технологические принципы формирования структуры и обеспечения эксплуатационных характеристик бетонных композитов.

3. Материалы автоклавного производства.
4. Керамические материалы и изделия.
5. Материалы специального назначения на основе минерального и органического сырья.
6. Методы исследования прогнозирования долговечности и контроля качества.

### **3. Примерный перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену**

1. Состояние и стратегии развития промышленности строительных материалов и изделий.
2. Ресурсосбережение: теории и методы, тенденции и перспективы развития в промышленности строительных материалов, изделий и конструкций.
3. Повышение эффективности строительных материалов и изделий, связанное со снижением материалоемкости и энергоемкости при производстве и применении в строительстве.
4. Оценка технических характеристик местных сырьевых материалов и отходов промышленности, разработка мероприятий по возможности использования в технологии строительных материалов и изделий.
5. Долговечность строительных материалов и изделий при воздействии эксплуатационных нагрузок и окружающей среды.
6. Общие теоретические основы материаловедения, приемы управления структурой и свойствами строительных материалов, закономерности, связывающие состав со структурой и свойствами.
7. Технологические приемы, позволяющие оперативно корректировать состав сырьевых смесей и параметры технологии, обеспечивающие получение материалов с требуемой структурой и свойствами.
8. Характеристика, виды и типы общестроительных портландцементов.
9. Удобоукладываемость бетонной смеси. Способы повышения подвижности бетонных смесей.
10. Технологические параметры производства бетонных и железобетонных изделий с применением жестких бетонных смесей и эффективность использования жестких смесей.
11. Механизм действия добавок на основе лигносульфонатов, поликарбоксилатов, оценка эффективности пластифицирующих добавок
12. Самоуплотняющиеся высокотехнологичные бетоны. Особенности состава и свойств бетонных смесей и бетонов.

13. Поровая структура бетона: виды пор и причины их образования, параметры изменения пористости во времени.
14. Классификация бетонов.
15. Мелкозернистые бетоны на цементных вяжущих особенности состава и свойств, приемы повышения качества мелкозернистых бетонов.
16. Микронаполнители и их роль в составе минеральных, полимерных и органических композитов.
17. Физико-механические и теплофизические свойства ячеистых бетонов.
18. Пенобетоны неавтоклавного твердения. Особенности производства и рецептурного состава пенобетонных смесей.
19. Кремнеземистые компоненты ячеистого бетона на основе природного и техногенного сырья.
20. Технология производства автоклавного газобетона, обоснование применяемого основного оборудования.
21. Виды пористых заполнителей для производства легких бетонов. Основные требования к качеству пористых заполнителей.
22. Технология производства железобетонных изделий из легкого бетона на пористых заполнителях. Особенности тепловлажностной обработки.
23. Технические характеристики бетонов, применяемых для гидротехнических сооружений, требования к качеству сырьевых материалов.
24. Технологическая схема производства железобетонных изделий из тяжелого цементного бетона на плотных заполнителях для транспортного строительства.
25. Бетоны тяжелые и мелкозернистые, дисперсно-армированные стальной фиброй. Технические требования к сталефибробетонам, методы их испытаний.
26. Виды и назначение фибры, применяемой в производстве строительных материалов и изделий.
27. Высокопрочный дисперсно-армированный бетон.
28. Быстротвердеющие бетоны. Технологические приемы, приводящие к ускорению процесса твердения и получение бетонов с высокой ранней прочностью.
29. Напрягаемые цементы и бетоны, их применение в международной практике.
30. Сухие строительные смеси специального назначения. Ремонтные смеси на основе глиноземистых цементов для конструкций, работающих в условиях высоких температур и агрессивных средах.
31. Сухие строительные смеси на основе цементных и гипсовых вяжущих. Основные технические требования к качеству сухих строительных смесей

32. Бетонные изделия для благоустройства городских территорий.
33. Бетонные смеси для строительства объектов в монолитном исполнении. Показатели качества и методы контроля.
34. Основные требования к керамическим стеновым материалам.
35. Сырьевые материалы и добавки для производства керамических материалов.
36. Способы формования стеновых керамических материалов и изделий. Основные этапы производства керамических изделий.
37. Сырьевые материалы для производства силикатного кирпича и камней. Технологическая схема производства силикатного кирпича.
38. Физико-химические основы и режимы автоклавной обработки силикатных изделий.
39. Сырьевые материалы для производства асфальтовых бетонов. Добавки, повышающие качество битумов.
40. Сырьевые материалы и технологии изготовления горячих асфальтобетонных смесей.
41. Требования к показателям качества асфальтовых бетонов.
42. Требования к звукоизоляционным и звукопоглощающим материалам.
43. Принципы формирования поровой структуры строительных материалов.
44. Теплоизоляционные материалы. Классификация и технические характеристики.
45. Теплоизоляционные материалы на основе минеральных и стеклянных волокон.
46. Современные композиционные материалы на основе полимеров. Области применения в строительстве.

**3.1.** Кандидатский экзамен проводится в устной форме по билетам, включающим 3 вопроса из различных разделов.

**3.2.** Критерии оценивания степени полноты и качества освоения программы

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	Выставляется экзаменуемому, глубоко и прочно усвоившему материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающего. Представлена схема (если в ответе на вопросе есть конструктивные элементы). Соответствующие знание, умения и владение сформированы полностью
«Хорошо»	Выставляется экзаменуемому, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающего его. Экзаменуемый не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. Соответствующие знание, умения и владение сформированы в целом полностью, но содержат отдельные

	пробелы
«Удовлетворительно»	Выставляется экзаменуемому, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала. Экзаменуемый показывает общее, но не структурированное знание, в целом успешное, но не систематическое умение и владение соответствующих компетенций
«Неудовлетворительно»	Выставляется экзаменуемому, который не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки. Экзаменуемый показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное применение навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

4.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1

4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

– Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<http://webirbis.tsogu.ru/>);

– База данных «ЭБС ЛАНЬ» ([www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com));

– «Образовательная платформа ЮРАЙТ» «Электронного издательства ЮРАЙТ» ([www.urait.ru](http://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/>).

## Список рекомендуемой литературы

Программа кандидатского экзамена по дисциплине «Строительные материалы и изделия»  
 Шифр и наименование научной специальности: 2.1.5. Строительные материалы и изделия

№ п/п	Название издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Зимакова, Г. А. Исследование стойкости и долговечности строительных материалов: учебное пособие / Г. А. Зимакова, М. П. Зелиг, А. И. Мартюшева; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2018. - 112 с.: рис., табл. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 108. - ISBN 978-5-9961-1794-9: 133.00 р. - Текст: непосредственный.	27+ЭР*	+
2	Методы исследования состава и свойств строительных материалов: учебное пособие / Г. А. Зимакова, О. И. Селезнёва, С. С. Радаев, В. С. Орлов; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2021. - 126 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 112-114 (24 назв.). - ISBN 978-5-9961-2591-3: 154.00 р. - Текст: непосредственный.	17+ЭР*	+
3	Зимакова, Г. А. Портландцемент и его разновидности: учебное пособие / Г. А. Зимакова, В. А. Солонина, Н. Беспалова; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2019. - 136 с. : ил., табл. - Электронная библиотека ТИУ. - ISBN 978-5-9961-2105-2: 159.00 р. - Текст: непосредственный Не указано, что это издание для аспирантуры	16+ ЭР*	+
4	Зимакова, Г. А. Проектирование технологической линии по производству железобетонных изделий: учебное пособие / Г. А. Зимакова, Е. А. Каспер, О. С. Бочкарева. - Тюмень: ТИУ, 2020. - 84 с.: ил., табл. - Электронная библиотека ТИУ. - ISBN 978-5-9961-2284-4: 114.00 р. - Текст : непосредственный.	22+ЭР*	+
5	Автоклавные строительные материалы и изделия. Производство и применение: учебное пособие для бакалавров, магистрантов и аспирантов, обучающихся по направлению подготовки "Строительство" / ТИУ; сост.: Г. А. Зимакова [и др.]. - Тюмень: ТИУ, 2016. - 174 с.: ил., табл. - Электронная библиотека ТИУ. - ISBN 978-5-9961-1359-0: 210.00 р. - Текст : непосредственный.	2+ЭР*	+
6	Баженов, Ю. М. Технология бетона : учебник / Баженов Ю. М. - 5-е издание. -Москва: Издательство АСВ, 2015. - 528 с. - ISBN 978-5-93093-138-9. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931389.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931389.html</a>	ЭР*	+
7	Баженов, Ю. М. Технология бетона, строительных изделий и конструкций: учебник / Ю. М. Баженов, Л. А. Алимов, В. В. Воронин. - Москва: Издательство АСВ, 2016. - 172 с. - ISBN 978-5-4323-0029-4. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт].-URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300294.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300294.html</a>	ЭР*	+
8	Белов, В. В. Технология и свойства современных цементов и бетонов: учебное пособие / В. В. Белов, Ю. Ю. Курятников, Т. Б. Новиченкова. - Москва: Издательство АСВ, 2014. - 280 с. - ISBN 978-5-93093-996-5. - Текст: элек-тронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939965.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939965.html</a>	ЭР*	+

	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939965.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939965.html</a>		
9	Дворкин, Л. И. Испытания бетонов и растворов. Проектирование их составов / Л. И. Дворкин, В. И. Гоц, О. Л. Дворкин. — Москва : Инфра-Инженерия, 2015. — 432 с. — ISBN 978-5-9729-0080-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/23313.html">https://www.iprbookshop.ru/23313.html</a>	ЭР*	+
10	Дворкин, Л. И. Справочник по строительному материаловедению : учебно-практическое пособие / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. — Москва : Инфра-Инженерия, 2013. — 472 с. — ISBN 978-5-9729-0029-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/13557.html">https://www.iprbookshop.ru/13557.html</a>	ЭР*	+
11	Дворкин, Л. И. Строительные мине-ральные вяжущие материалы: учебно-практическое пособие / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. — Москва: Инфра-Инженерия, 2013. — 544 с. — ISBN 978-5-9729-0035-0. — Текст: электрон-ный // Цифровой образовательный ре-сурс IPR SMART: [сайт]. - — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/13559.html">https://www.iprbookshop.ru/13559.html</a>	ЭР*	+
12	Толстой, А. Д. Технологические процессы и оборудование предприятий строительных материалов: учебное пособие / А. Д. Толстой, В. С. Лесовик. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1847-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/64342">https://e.lanbook.com/book/64342</a>	ЭР*	+
13	Суслов, А. А. Технология стеновых, отделочных, кровельно-гидроизоляционно-герметизирующих строительных материалов и изделий: учебное пособие / Суслов А. А., Усачев А. М., Мищенко В. Я., Баринов В. Н. - Москва: Издательство АСВ, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-93093-916-3. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант сту-дента": [сайт]. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939163.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939163.html</a>	ЭР*	+
14	Федюк, Р.С. Инновационные цементные композиционные материалы: /учебник для вузов/Р. С. Федюк.- Санкт-Петербург: Лань, 2024.-180 с.: ил.-: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/401177">https://e.lanbook.com/book/401177</a>	ЭР*	+

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Согласовано:

Библиотечно-издательский комплекс



*С. С. Давыдова Д. С.*