Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов

УТВЕРЖДАЮ
Директор архитектурно-строительного института
_____ И.В. Зоря
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Архитектурное материаловедение

07.03.01 «Архитектура»
(направленность (профиль): «Архитектура»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: e9cdc8d2e1d8561393a70ffb2f35aadef93db4e4
Владелец: Директор АСИ Зоря Ирина Васильевна
Действителен: с 17 января 2025 г. по 12 апреля 2026 г.
Дата и время: 06-05-2025 11:56:05 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– получить знания о классификации, основах производства, номенклатуре и характеристиках строительных материалов, опыте их применения в архитектурно - строительной практике.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение эксплуатационно-технических и эстетических свойств строительных материалов в связи с их составом и структурой;

– приобретение практических навыков в отношении определения основных характеристик материалов и возможности их использования для конкретных условий эксплуатации.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 07.03.01 «Архитектура».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– История архитектуры;
– Теория архитектуры;
– Архитектурные конструкции.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– История градостроительства;
– Деревянные конструкции;
– Металлические конструкции;
– Каменные и железобетонные конструкции.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Общеинженерные	ОПК-4: Способен применять методики определения технических параметров	ОПК-4.1 Применяет знание основных строительных и отделочных материалов, изделий и конструкций, их технических,	– знать: основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их свойства и область применения .

	проектируемых объектов	технологических, эстетических и эксплуатационных характеристик и методик расчета	– уметь: определять основные технические, технологические, эстетическиеи эксплуатационные характеристики строительных и отделочных материалов, изделий и конструкций с помощью стандартных методик.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***31***	*31*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Состав и строение строительных материалов. Свойства строительных материалов и изделий . (Основные понятия и определения.);

Тема 1.1 Классификация. состав и строение строительных материалов. (Связь строительных материалов и архитектурных форм. Классификация СМ. Химический, минералогический, фазовый, вещественный составы. Микро- и макроструктура, полиморфизм и анизотропия строительных материалов.);

Тема 1.2 2 Свойства строительных материалов. (Классификация свойств строительных материалов и изделий.);

Раздел 2 Материалы и изделия на основе минеральных вяжущих веществ (Основные понятия и определения.);

Тема 2.1 Виды минеральных вяжущих веществ, их свойства и применение (Воздушные, гидравлические вяжущие);

Тема 2.2 Бетоны и строительные растворы. Железобетонные и армоцементные изде-лия. (Определение бетона, раствора, бетонной и растворной смеси, их свойства);

Раздел 3 Природные каменные материалы (Общие сведения о горных породах и породообразующих материалах, их строение и свойства.
Виды и свойства природных каменных материалов.);

Раздел 4 Керамические материалы и изделия (Сырьевые материалы и основы производства.
Номенклатура и свойства керамических материалов и изделий.);

Раздел 5 Материалы и изделия из минеральных расплавов (Общие сведения и классификация изделий из минеральных расплавов. Основы производства.Стекло и изделия на его основе.Стеклокристаллические изделия);

Раздел 6 Древесные материалы и изделия (Общие сведения о древесине, ее породы, строение и свойства
Способы защиты древесины от разрушения и возгорания
Виды и свойства строительных материалов из древесины и отходов деревообработки);

Раздел 7 Изоляционные материалы (Классификация и виды теплоизоляционных материалов
Звукоизолирующие материалы, вибропоглощающие материалы, звукопоглощающие материалы.
Виды гидроизоляционных и кровельных материалов);

Раздел 8 Лакокрасочные материалы (Классификация. Компоненты красочных составов. Общие технические свойства. Новые краски.);

Раздел 9 Полимерные материалы и изделия (Общие сведения, классификация.
Номенклатура и свойства полимерных строительных материалов и изделий

Композиционные материалы и слоистые изделия с применением полимеров);

Раздел 10 Отделочные материалы и изделия (Отделка и ее место в строительстве. Классификация и основные свойства отделочных материалов.
Отделочные материалы для фасадов и внутренних работ.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Состав и строение строительных материалов. Свойства строительных материалов и изделий.		
Тема 1.1.	Классификация. состав и строение строительных материалов.	1	
Тема 1.2.	2 Свойства строительных материалов.	1	
Раздел 2.	Материалы и изделия на основе минеральных вяжущих веществ		
Тема 2.1.	Виды минеральных вяжущих веществ, их свойства и применение	2	
Тема 2.2.	Бетоны и строительные растворы. Железобетонные и армоцементные изделия.	2	
Раздел 3.	Природные каменные материалы	1	
Раздел 4.	Керамические материалы и изделия	1	
Раздел 5.	Материалы и изделия из минеральных расплавов	1	
Раздел 6.	Древесные материалы и изделия	1	
Раздел 7.	Изоляционные материалы	2	
Раздел 8.	Лакокрасочные материалы	1	
Раздел 9.	Полимерные материалы и изделия	1	
Раздел 10.	Отделочные материалы и изделия	2	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.2.	Определение основных свойств строительных материалов	2	
Раздел 2; Тема 2.2.	Свойства бетона	2	
Раздел 4.	Свойства керамических материалов	2	
Раздел 8.	Лакокрасочные материалы. Виды, свойства, состав, маркировка	2	
Итого:		**8**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Свойства строительных материалов	4	
Раздел 2; Тема 2.1.	Свойства гипса	2	
Раздел 5.	Свойства стекла	2	
Итого:		**8**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к	4	

	практическому занятию.		
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала.	2	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе.	3	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала.	2	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала.	2	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	2	
Раздел 9.	1. Изучение лекционного материала.	2	
Раздел 10.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка презентации.	6	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**40**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-4	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 2.	ОПК-4	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 3.	ОПК-4	1. Оценка участия в работе на

		лекционном занятии
Раздел 4.	ОПК-4	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 5.	ОПК-4	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 6.	ОПК-4	1. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 7.	ОПК-4	1. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 8.	ОПК-4	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 9.	ОПК-4	1. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 10.	ОПК-4	1. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 2. Презентация
Зачет.	ОПК-4	1. Зачет на основе результатов компьютерного тестирования

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – бланковое тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут. Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины на первом занятии.

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 2 балла. Максимальное количество – 20 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично

17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	-	неудовлетворительно

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

- 14 – 20 баллов – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;
- 10 – 13 баллов – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;
- менее 10 баллов – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; оценка участия в работе на лекционном занятии; презентация.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.2 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.3 Рекомендации по оцениванию выполнения презентации

Подготовка презентации – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны преподавателя, но по его поручению.

Критерии оценки:

– содержание раскрывает тему презентации;

– материал изложен логически последовательно;

– убедительно доказана практическая значимость.

Критерии оценки	Баллы	Оценка
Презентация соответствует целям и задачам дисциплины, содержание презентации полностью соответствует заявленной теме, рассмотрены вопросы по проблеме, слайды расположены логично, последовательно, завершается презентация четкими выводами.	5	Отлично
Презентация соответствует целям и задачам дисциплины, содержание презентации полностью соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, при оформлении презентации имеются недочеты.	4	Хорошо

Презентация соответствует целям и задачам дисциплины, но её содержание не в полной мере соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, нарушена логичность и последовательность в расположении слайдов.	3	Удовлетво-рительно
Презентация не соответствует целям и задачам дисциплины,содержание не соответствует заявленной теме и изложено не научным стилем.	2-0	Неудовлет-ворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: зачет на основе результатов компьютерного тестирования.

.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Количество правильных ответов, %	Оценка
51-100	зачтено
менее 51	не зачтено

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Белов, В. В., Строительные материалы: учебник / Белов В.В., Петропавловская В.Б., Храмцов Н.В. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 270 с. - ISBN 978-5-93093-965-1. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939651.html (дата обращения: 10.04.2025);

2 Микульский, В. Г., Строительные материалы (Материаловедение. Технология конструкционныхматериалов) : учебное издание /Микульский В. Г., Сахаров Г. П. - М. : Издательство АСВ, 2011. - 520 с. - ISBN 978-5-93093-041-2. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930930412.html (дата обращения: 10.04.2025);

3 Кононова, О. В. Современные отделочные материалы : учебное пособие / О.В. Кононова ; ред. Л.С. Емельянова ; Поволжский

государственный технологический университет. - 2-е изд., исправ. и доп. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2013. - 124 с : ил. - ISBN 978-5-8158-1499-8. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439208 (дата обращения: 10.04.2025);

4 Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / И. А. Рыбьев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 275 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18961-2. — URL: https://urait.ru/bcode/555556 (дата обращения: 10.04.2025);

5 Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / И. А. Рыбьев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18962-9. — URL: https://urait.ru/bcode/555557 (дата обращения: 10.04.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную специализированным оборудованием для исследования физико-механических свойств строительных и отделочных материалов изделий;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 07.03.01 «Архитектура».

Составитель(и):

доцент Панова Валентина Феодосьевна (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Директор Ассоциации СРО
«Кузбасский проектно-научный центр»,
доцент, к.т.н  С.К.Яковлев

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Какой строительный материал применяют в качестве стеновой конструкции?

а) Древесина

б) Металл

2. Бетон и раствор – это одно и то же?

а) Да

б) Нет

3. Чем соединяют между собой кирпичи при возведении зданий или сооружений?

а) Гвоздями

б) Раствором

4. У какого строительного материала прочность больше?

а) Кирпич

б) Бетон

5. Как теплоизоляционные материалы «защищают от холода» дома?

а) Имея пористую структуру

б) Имея плотную структуру

6. Какое свойство самое важное для бетона?

а) Масса

б) Прочность

7. Для чего нужна арматура в бетоне?

а) Воспринимать растягивающие усилия

б) Воспринимать сжимающие усилия

8. Как понимаете понятие «долговечность строительных материалов»?

а) Высокая прочность, плотность

б) Высокая пористость, водопроницаемость

9. Из чего изготавливают керамический кирпич?

а) Из глины

б) Из песка

10. Что такое алебастр?

а) Вяжущее

б) Заполнитель

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Практическое занятие «Определение основных свойств строительных материалов».

Примерные задачи:

1. Известно, что образец в виде куба из тяжелого бетона массой 8,1 кг имеет размеры 100 × 100 × 100 мм. Какова средняя плотность данного бетона?

2. При испытании на сжатие образец из тяжелого бетона с размерами 150 × 150 × 150 мм разрушился под воздействием силы в 918 кН. Какой марке соответствует испытанный бетон?

3. Известно, что образец – куб, изготовленный из тяжелого бетона, точно соответствующего марке М500, характеризуется коэффициентом конструктивного качества при сжимающих воздействиях 20,48 МПа. Какова средняя плотность этого бетона?

4. При испытании на сжатие образец одинарного керамического кирпича разрушился под воздействием силы в 15400 кгс. Какой марке соответствует испытанный кирпич?

5. Керамический полнотелый кирпич, характеризуется открытой пористостью – 9 %, водопоглощением по массе – 5,1 %, коэффициентом конструктивного качества при сжимающих воздействиях – 17,4 МПа. Какой марке по прочности соответствует данный кирпич?

6. Полнотелый керамический кирпич в сухом состоянии характеризуется коэффициентом конструктивного качества при сжимающих воздействиях 13,2 МПа. Определить прочность этого кирпича на сжатие, если известно, что открытая пористость его составляет 9,7 %, водопоглощение по массе – 5,4 %.

7. В результате испытаний образца из литого доменного шлака с размерами 200 × 200 × 50 мм установлено, что коэффициент теплопроводности его составляет 1 Вт / м·оС. Какова масса этого образца?

8. Известно, что образец в виде куба из тяжелого бетона массой 8,1 кг характеризуется открытой пористостью 3,19 % и водопоглощением по массе – 1,33 %. Каковы размеры этого образца?

9. Известно, что образец из тяжелого бетона, открытая пористость которого составляет 8,5 % характеризуется водопоглощением по массе – 3,7 %. Какова теплопроводность этого бетона?

10. При испытании на сжатие образец из тяжелого бетона с размерами 150 × 150 × 150 мм и массой 8 кг разрушился под воздействием силы в 918 кН. Какой марке соответствует испытанный бетон и какова величина его коэффициента конструктивного качества при сжимающих воздействиях?

11. Известно, что при сжимающих воздействиях коэффициент конструктивного качества тяжелого бетона, точно соответствующего

марке М500, составляет 20,39 МПа. Каким коэффициентом теплопроводности характеризуется этот бетон?

12. Известно, что образец – куб с длиной ребра 150 мм, изготовленный из тяжелого бетона, точно соответствующего марке М500, характеризуется коэффициентом конструктивного качества при сжимающих воздействиях 20,48 МПа. Какова масса этого образца и теплопроводность бетона?

13. Образец строительного раствора марки М25 с открытой пористостью 10 % характеризуется коэффициентом конструктивного качества при сжимающих воздействиях 1,28 МПа. Каково водопоглощение этого строительного раствора по массе?

14. Исследованиями установлено, что коэффициент конструктивного качества при сжимающих воздействиях песчаника составляет 23,8 МПа, истираемость по массе – 0,8 г/см2, истираемость по объему – 0,34 см3 / см2. Какой может быть прочность при сжатии этого песчаника?

15. Образец гранита с размерами 70 × 70 × 70 мм и массой 0,92 кг направлен в лабораторию для испытаний на истираемость. В результате испытаний высота образца уменьшилась на 1 мм. Какова степень истираемости этой породы гранита по объему и по массе?

16. Образец плотного известняка в виде куба массой в 2 кг был подвержен лабораторным испытаниям на истираемость. Установлено, что в числовом выражении истираемость по массе в два раза выше, чем истираемость по объему. Каковы первоначальные размеры и коэффициент теплопроводности испытанного образца?

17. Установить степень водостойкости кварцита, если известно, что предел прочности при сжатии в водонасыщенном состоянии составляет 360 МПа, а в сухом состоянии этот кварцит характеризуется следующими показателями: истираемость по массе – 0,1 г/см2, истираемость по объему – 0,037 см3/см2, коэффициент конструктивного качества при сжимающих воздействиях – 148 МПа.

18. В результате испытаний на истираемость высота образца гранита с истинной плотностью 2,75 г/см3, уменьшилась на 1 мм, при этом истираемость по массе составила 0,264 г/см2. Установить пористость испытанного гранита.

19. Определить марку керамзита, если известно, что этот керамзит характеризуется межзерновой пустотностью 47,8 %, пористостью зерен – 59,7 % и истинной плотностью – 2,61 г/см3.

20. Образец пемзы характеризуется следующими показателями: истинная плотность – 2,5 г/см3, водонасыщение по объему – 32 %, водонасыщение по массе – 80 %. Установить в этом образце открытую и закрытую пористости.

21. Кварцит характеризуется следующими показателями: истинная плотность – 2,72 г/см3, пористость – 0,52 %, водонасыщение по массе – 0,17 %, истираемость по объему – 0,037 см3/см2. Определить закрытую

пористость этого кварцита и его истираемость по массе.

22. Образец кварцита в виде куба с длиной ребра 10 см и массой в 2,12 кг был разрушен под воздействием сжимающей силы в 3,3 МН. Определить коэффициент конструктивного качества этого кварцита при сжимающих нагрузках.

23. Для испытания на кислотостойкость образец – куб гранита с длиной ребра в 50 мм был превращен в порошок. В результате испытаний масса порошка уменьшилась на 8 г. Какова кислотостойкость этого материала, если известно, что истираемость по объему составляла 0,1 см3/см2, а истираемость по массе – 0,268 г/см2?

24. Суммарное содержание межзерновых пустот и пор зерен щебня из вспученного обсидиана, точно соответствующего марке 300, составляет 87,34 % от объема этого щебня в насыпном состоянии. Определить межзерновую пустотность щебня и пористость его зерен в отдельности, если известно, что средняя плотность их – 484 кг/м3.

25. Образец строительного раствора с размерами 70 × 70 × 70 мм и массой 0,67 кг характеризуется истинной плотностью – 2,6 г/см3. Определить пористость этого образца.

Практическое занятие «Свойства бетона»:

Примерные задачи:

1. Как изменится прочность бетона, если расход цемента в равноподвижной бетонной смеси увеличить в 1,5 раза с 260 до 390 кг/м^3. Водопотребность смеси В = 180 л; заполнители рядового качества; активность цемента $R_{ац}$ = 400 кгс/см^2.

2. Подсчитать расход цемента на 1м^3 бетона марок $R_б$ = 200 и $R_б$ = 300, если активность цемента $R_{ац}$ = 400 кгс/см^2; заполнители рядовые, а водопотребность бетонной смеси В = 196 л/м^3.

3. На заводе изготовляют ж/б изделия из бетона марки $R_б$ = 300; на цементе активностью $R_{ац}$ = 450 кгс/см^2 при расходе воды 180л на 1м^3 бетона. Как изменится расход вяжущего, если на завод поступит цемент активностью $R_{ац}$ = 330 кгс/см^2. Расход воды const, заполнители рядового качества.

4. Железобетонные изделия из бетона марки «300» изготавливают на высококачественных заполнителях. Как изменится расход цемента, если на завод поступят заполнители пониженного качества. Марка цемента в обоих случаях 400; водопотребность бетонной смеси при замене заполнителей увеличится со 175л до 185 л/м^3.

5. При расходе цемента Ц=250 кг/м3 и воды В=200 л/м3 проч-ность бетона Rб=140 кгс/см2. Пользуясь формулой Скрамтаева и правилом постоянства водопотребности, подсчитать прочность бетонов из равнопо-движных смесей, если расход цемента увеличить до 300; 350 и 450кг на 1м бетона. Построить график зависимости прочности бетона от

расхода цемента.

6. Как изменится прочность бетона, если расход цемента в равноподвижной бетонной смеси увеличить в 2 раза с 200 до 400 кг/м3. Водопотребность смеси В = 190 л; заполнители рядового качества; активность цемента Rац = 420 кгс/см2.

7. Подсчитать расход цемента на 1м^3 бетона марок $R_б$ = 300 и $R_б$ = 400, если активность цемента Rац = 510 кгс/см^2; заполнители рядовые, а водопотребность бетонной смеси В = 190 л/м^3.

8. На заводе изготовляют ж/б изделия из бетона марки $R_б$ = 300; на цементе активностью $R_{ац}$ = 430 кгс/см^2 при расходе воды 180л на 1м^3 бетона. Как изменится расход вяжущего, если на завод поступит цемент активностью $R_{ац}$ = 300 кгс/см^2. Расход воды const, заполнители рядового качества.

9. Железобетонные изделия из бетона марки «400» изготавливают на высококачественных заполнителях. Как изменится расход цемента, если на завод поступят заполнители пониженного качества. Марка цемента в обоих случаях 400; водопотребность бетонной смеси при замене заполнителей увеличится со 175л до 195 л/м^3.

10. При расходе цемента Ц=250 кг/м^3 и воды В=200 л/м^3 прочность бетона $R_б$=180 кгс/см^2. Пользуясь формулой Скрамтаева и правилом постоянства водопотребности, подсчитать прочность бетонов из равнопо-движных смесей, если расход цемента увеличить до 300; 350 и 450кг на 1м^3 бетона. Построить график зависимости прочности бетона от расхода цемента.

11. Как изменится прочность бетона, если расход цемента в равноподвижной бетонной смеси увеличить в 2,5 раза с 200 до 500 кг/м^3. Водопотребность смеси В = 200 л; заполнители рядового качества; активность цемента Rац = 440 кгс/см^2.

12. Подсчитать расход цемента на 1м^3 бетона марок $R_б$ = 300 и $R_б$ = 400, если активность цемента $R_{ац}$ = 510 кгс/см^2; заполнители пониженного качества, а водопотребность бетонной смеси В = 190 л/м^3.

13. На заводе изготовляют ж/б изделия из бетона марки Rб = 300; на цементе активностью Rац = 430 кгс/см^2 при расходе воды 180л на 1м^3 бетона. Как изменится расход вяжущего, если на завод поступит цемент активностью Rац = 430 кгс/см^2. Расход воды const, заполнители рядового качества.

14. Железобетонные изделия из бетона марки «250» изготавливают на рядовых заполнителях. Как изменится расход цемента, если на завод поступят заполнители пониженного качества. Марка цемента в обоих случаях 400; водопотребность бетонной смеси при замене заполнителей увеличится со 175л до 195 л/м^3.

15. При расходе цемента Ц=210 кг/м^3 и воды В=180 л/м^3 прочность бетона $R_б$=180 кгс/см^2. Пользуясь формулой Скрамтаева и правилом постоянства водопотребности, подсчитать прочность бетонов из

равнопо-движных смесей, если расход цемента увеличить до 300; 350 и 450кг на 1м^3 бетона.

16. Как изменится прочность бетона, если расход цемента в равноподвижной бетонной смеси увеличить в 2 раза с 200 до 400 кг/м^3. Водопотребность смеси В = 190 л; заполнители пониженного качества; активность цемента Rац = 420 кгс/см^2.

17. Подсчитать расход цемента на 1м^3 бетона марок Rб = 300 и Rб = 400, если активность цемента Rац = 510 кгс/см^2; заполнители высококачественные, а водопотребность бетонной смеси В = 190 л/м^3.

18. На заводе изготовляют ж/б изделия из бетона марки 400; на цементе активностью Rац = 430 кгс/см^2 при расходе воды 180л на 1м^3 бетона. Как изменится расход вяжущего, если на завод поступит цемент активностью Rац = 300 кгс/см^2. Расход воды const, заполнители пониженного качества.

19. Железобетонные изделия из бетона марки 400 изготавливают на заполнителях среднего качества. Как изменится расход цемента, если на завод поступят заполнители пониженного качества. Марка цемента в обоих случаях 400; водопотребность бетонной смеси при замене заполнителей увеличится со 180л до 200 л/м^3.

20. При расходе цемента Ц=350 кг/м^3 и воды В=200 л/м^3 прочность бетона Rб=250 кгс/см^2. Пользуясь формулой Скрамтаева и правилом постоянства водопотребности, подсчитать прочность бетонов из равноподвижных смесей, если расход цемента уменьшить до 300; 250 и 200кг на 1м^3 бетона. Построить график зависимости прочности бетона от расхода цемента.

21. Как изменится прочность бетона, если расход цемента в равноподвижной бетонной смеси увеличить в 2 раза с 200 до 400 кг/м^3. Водопотребность смеси В = 190 л; заполнители высококачественные, активность цемента Rац = 450 кгс/см^2.

22. Подсчитать расход цемента на 1м^3 бетона марок $R_б$ = 300 и $R_б$ = 400, если активность цемента Rац = 510 кгс/см^2; заполнители среднего качества, а водопотребность бетонной смеси В = 200 л/м^3.

23. На заводе изготовляют ж/б изделия из бетона марки 200; на цементе активностью Rац = 330 кгс/см^2 при расходе воды 165л на 1м^3 бетона. Как изменится расход вяжущего, если на завод поступит цемент активностью Rац = 250 кгс/см^2. Расход воды const, заполнители пониженного качества.

24. Железобетонные изделия из бетона марки 200 изготавливают на заполнителях среднего качества. Как изменится расход цемента, если на завод поступят заполнители пониженного качества. Марка цемента в обоих случаях 400; водопотребность бетонной смеси при замене заполнителей увеличится со 160л до 180 л/м^3.

25. При расходе цемента Ц=310 кг/м3 и воды В=180 л/м3 прочность бетона Rб=280 кгс/см2. Пользуясь формулой Скрамтаева и правилом постоянства водопотребности, подсчитать прочность бетонов из

равноподвижных смесей, если расход цемента увеличить до 350; 400 и 450кг на 1м3 бетона.

Практическое занятие «Свойства керамических материалов»:
Изучить предложенные образцы в виде кирпича или керамического камня:
1. Определить, к какой группе классификации керамических материалов относится образец и область его применения.
2. По внешнему осмотру, измерениям образца установить соответствие его требованиям стандарта.
3. Подготовить образцы для испытания на сжатие и изгиб.
4. Испытать образцы, определить марку керамического образца по пределу прочности на сжатие и изгиб.

Практическое занятие «Лакокрасочные материалы. Виды, свойства, состав, маркировка»:
1. Познакомиться с разновидностью лакокрасочных материалов, с их основными компонентами, механизмом отверждения и требованиями к качеству.
2. Получить задание у преподавателя по расшифровке обозначений лакокрасочных составов.

2 Презентация

Выполнение презентации объемом 10-15 слайдов, на которые выносятся следующие вопросы: применение материала, основные свойства (характеристики), сырье и основы получения.

Примерные темы для презентации:

Черепица (керамическая, металлочерепица, мягкая битумная)
Материалы на основе древесины (ОСП, ДСП, ДВП и т.д.)
Клееная древесина
Панели ПВХ
Мозаика по дереву (интарсия, инкрустация, маркетри)
Резьба по дереву (объемная, корабельная, ажурная, рельефная, углубленная)
Керамические отделочные материалы
Теплоизоляционная керамика
Современные кровельные материалы
Тротуарная плитка
Материалы для полов (линолеум, паркет, наливные полы и т.д.)
Сайдинг

Стекло как отделочный материал
Декоративные краски
Изделия из природного камня для отделочных работ
Пластики и стеклопластики
Сухие строительные смеси
Обои
Декоративные штукатурки
Натяжные потолки
Навесные вентилируемые фасады
Панели «Сэндвич»
Навесные потолки
Декоративные бетоны
Гипсокартон

3 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Задание на лабораторную работу «Свойства строительных материалов»: необходимо определить основные свойства строительных материалов: среднюю, истинную и насыпную плотности, пористость, морозостойкость, прочность, водостойкость, коэффициент конструктивного качества и теплопроводность.

Задание на лабораторную работу «Свойства гипса»: определить основные характеристики строительного гипса (тонкость помола, нормальную густоту, сроки схватывания, марочную прочность).

Задание на лабораторную работу «Свойства стекла»: по предложенной коллекции образцов стекла и изделий из стекла в табличной форме указать основные физико-механические характеристики, способ изготовления, назначение и возможную область применения.

4 Примерные тестовые вопросы к зачету для промежуточной аттестации

1. По каким показателям оцениваются эксплуатационно-технические свойства материалов наружной облицовки?

а) звукопоглощение и водопоглощение

б) водостойкость и морозостойкость

в) твердость и истираемость

г) прочность и огнестойкость

2. Какое строение материалов увеличивает водопоглощение и снижает морозостойкость?

а) мелкопористое, диаметр пор 0,01-0,001 мм

б) открытая пористость с сообщающимися капиллярами

в) крупнопористое, диаметр пор 0,1-1,2 мм

г) строение материалов никак не влияет на эти свойства

3. Какие показатели определяют эстетические свойства отделочных материалов?

а) теплопроводность и гигроскопичность

б) химическая стойкость и воздухостойкость

в) цветовая тональность и фактура

г) прочность и морозостойкость

4 Какое вяжущее служит основой для получения кислотоупорного цемента?

А) портландцемент

Б) жидкое стекло

В) известь

Г) гипс

5 Какой минерал клинкера медленно твердеет, но набирает высокую прочность при длительном твердении?

А) алит ($3CaO \cdot SiO_2$)

Б) белит ($2CaO \cdot SiO_2$)

В) целит ($3CaO \cdot Al_2O_3$)

Г) $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$

6 Что такое недожог извести?

А) остеклованный оксид кальция

Б) твердые включения известняка

В) каменистые включения

Г) остаточный оксид магния

7 За счет чего образуется пористая структура в газобетоне?

А) за счет механического перемешивания пены с раствором

б) за счет большого водозатворения

в) за счет испарения воды

г) за счет выделения водорода в результате взаимодействия алюминия с известью

8 По какому свойству маркируют пористые заполнители, например, перлит М50?

А) по прочности при сжатии

б) по насыпной плотности

в) по морозостойкости

9 Чем отличается вибропрессование от виброштампования?

а) величиной давления, оказываемого плитой пресса

б) временем давления, оказываемого плитой пресса

в) направлением давления, оказываемого плитой пресса

10. Что такое ангоб?

А) стекловидное покрытие толщиной 0,1 – 0,2 мм, нанесенное на изделие и закрепленное обжигом

Б) тонкий слой беложгущейся глины, образующей цветное покрытие с матовой поверхностью

В) изменение размеров и объема при обжиге изделия

Г) изменение размеров и объема при сушке изделия

Д) неформованная порошкообразная (зернистостью от < 0,1 до 3 — 5 мм) масса для нанесения покрытий

11. Какие виды керамических изделий относят к отделочным?

А) шамотный кирпич

Б) рядовой керамический кирпич

В) керамическая плитка

Г) керамзитовый гравий

12. Для облицовки какой части здания применяют бутовый камень?

А) цоколь

Б) стена

В) крыша

13. Где применяют увиолевое стекло?

А) для изготовления стеклоблоков

Б) для изготовления стеклопакетов

В) для остекления магазинов

Г) для остекления больниц, детских садов и яслей, оранжерей

14. Какие стекла НЕ применяют для остекления автомобилей?

А) триплекс

Б) сталинит

В) увиолевое

15. Для чего проводят закалку стекла?

А) для повышения прочности

Б) для повышения декоративности

В) для снижения коэффициента теплопроводности

16. Как осуществляется защита древесины от гниения?

А) обработка антисептиками

Б) обработка антипиренами

В) обработка инсектицидами

Г) обработка гидрофобизаторами

17. Как осуществляется защита древесины от возгорания?

А) обработка антисептиками

Б) обработка антипиренами

В) обработка инсектицидами

Г) обработка гидрофобизаторами

18. Почему и у лиственных и у хвойных пород древесины одинаковое значение истинной плотности – 1,54 г/см^3?

А) древесина деревьев состоит из целлюлозы

Б) древесина деревьев имеет склонность к загниванию

В) древесина деревьев имеет кору

Г) древесина деревьев имеет заболонь и камбий

19. Какой вид ячеистой пластмассы получают путем предварительного вспенивания гранул с последующим спеканием в монолит?

А) пенополиуретан
Б) пенополистирол
В) пеноизол
Г) мипора

20. Как называются ячеистые пластмассы, которые имеют сообщающиеся поры?

А) пенопласт
Б) поропласт
В) пеноизол
Г) пеноплекс

21. Каким показателем нормируется уровень шума?

А) уровнем звукового давления
Б) коэффициентом звукопоглощения
В) средней плотностью
Г) коэффициентом теплопроводности

22. Как называется окрашиваемая поверхность?

А) лакокрасочная среда
Б) лакокрасочное покрытие
В) подложка

23. Назначение грунтовочного слоя в структуре лакокрасочного покрытия?

А) обеспечивает адгезию лакокрасочного покрытия к подложке
Б) повышает стойкость лакокрасочного покрытия к механическим воздействиям
В) защищает от атмосферных осадков

24. Назначение покрывного слоя в структуре лакокрасочного покрытия?

А) обеспечивает адгезию лакокрасочного покрытия к подложке
Б) повышает стойкость лакокрасочного покрытия к механическим воздействиям
В) защищает от атмосферных осадков

25. Назовите связующие вещества в пластмассах

А) полимеры
Б) ПЦ
В) ШПЦ
Г) битумы

26. Какой компонент НЕ входят в состав пластмассы?

А) полимеры
Б) крупный заполнитель
В) наполнители
Г) стабилизаторы

27. Укажите самый дорогостоящий компонент пластмассы.
А) связующее вещество
Б) стабилизаторы
В) наполнители
Г) красители