

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 02.06.2023 12:10:46

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4410bf1c01408e3581237e1e414257099d75

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»**

**Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водо-
пользования**

**ОПОП по направлению подготовки
35.03.11 Гидромелиорация**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины
Б1.О.26.04 – Строительные материалы**

**Направленность (профиль) «Строительство и эксплуатация гидромелиоратив-
ных систем»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра - природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов

Разработчики:

Е.Ю. Андреев
В.В. Попова

Омск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Место учебной дисциплины в подготовке
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины
 - 2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины
 - 2.2. Содержание дисциплины по разделам
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося
 - 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося
 - 3.2. Условия допуска к экзамену
4. Лекционные занятия
5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося
 - 8.1. Вопросы для входного контроля
 - 8.2 Текущий контроль успеваемости
9. Промежуточная (семестровая) аттестация
 - 9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины
 - 9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для экзамена
 - 9.3. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя это издание, Вы без дополнительных осложнений подойдете к семестровой аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – формирование компетенций базовой системы научно-практических знаний в области строительных материалов и их свойств, и приобретение навыков по способам проектирования для решения задач при проведении инженерных расчетов.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление: о об основах технологии производства строительных материалов, изделий и конструкций, основных строительно-технических свойствах, методах оценки и контроля качества, принципах выбора и рационального использования, определять области применения с учетом назначения характера действующих нагрузок, решать задачи по повышению качества строительных материалов, их долговечности, технико-экономических показателей, условий транспортирования и хранения;

владеть:

- правилами проведения экспертизы строительных материалов;
- навыками обращения с нормативной литературой

знать:

- показатели и методы оценки свойств строительных материалов и вяжущих веществ;
- технологию производства строительных материалов;
- принципы выбора и рационального производства

уметь:

- грамотно назначать требования к строительным материалам, изделиям и конструкциям;
- определять область применения в зависимости от характера действующих нагрузок и условий внешней среды.

1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-3	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов;	ИД-1 _{ОПК-3} создает и поддерживает безопасные условия труда при выполнении производственных задач	номенклатуру и свойства строительных материалов	определять область применения строительных материалов;	назначения требований к конструкционным строительным материалам
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;	ИД-3 _{ОПК-4} применяет основные виды строительных машин и механизмов	основные закономерности и правила применения строительных материалов	обеспечивать надлежащие условия транспортирования, хранения и приемки строительных материалов, изделий и конструкций.	повышения качества конструкционных строительных материалов, их долговечности

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3}	Полнота знаний	Знает номенклатуру и свойства строительных материалов	Не знает номенклатуру и свойства строительных материалов	Поверхностные знаком с номенклатурой и свойствами строительных материалов	Знает номенклатуру строительных материалов	Знает номенклатуру и свойства строительных материалов	Тестирование, экзаменационные вопросы,
		Наличие умений	Умеет определять область применения строительных материалов;	Не умеет определять область применения строительных материалов;	Усвоены основные умения, допускаются ошибки	Разбирается в области применения строительных материалов	Умеет определять область применения строительных материалов	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками назначения требований к конструкционным строительным материалам	Не владеет навыками назначения требований к конструкционным строительным материалам	Имеет навыки назначения требований к конструкционным строительным материалам	Владеет навыками назначения требований к конструкционным строительным материалам	Уверенно владеет навыками назначения требований к конструкционным строительным материалам	
ОПК-4	ИД-1 _{ОПК-4}	Полнота знаний	Знает основные закономерности и правила применения строительных материалов	Не знает основные закономерности и правила применения строительных материалов	Имеет общее представление о закономерности и правилах применения строительных материалов	Знает основные закономерности и правила применения строительных материалов	Всесторонне и глубоко знает основные закономерности и правила применения строительных материалов	Тестирование, экзаменационные вопросы, РГР
		Наличие умений	Умеет обеспечивать надлежащие условия транспортирования, хранения и приемки строительных материалов, изделий и конструкций	Не умеет обеспечивать надлежащие условия транспортирования, хранения и приемки строительных материалов, изделий и конструкций	Обладает минимальными умениями обеспечивать надлежащие условия транспортирования, хранения и приемки строительных материалов, изделий и конструкций	Умеет обеспечивать надлежащие условия транспортирования, хранения и приемки строительных материалов, изделий и конструкций	Умеет эффективно обеспечивать надлежащие условия транспортирования, хранения и приемки строительных материалов, изделий и конструкций	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками повышения качества конструкционных строительных материалов	Не владеет навыками повышения качества конструкционных строительных материалов, их долговечности	Имеет минимальные навыки повышения качества конструкционных строительных материалов	Владеет достаточными навыками повышения качества конструкционных строительных материалов	Уверенно владеет навыками повышения качества конструкционных строительных материалов	

			риалов, их долговечно- сти	ности	лов, их долговечности	риалов, их долговечно- сти	лов, их долговечности	
--	--	--	-------------------------------	-------	-----------------------	-------------------------------	-----------------------	--

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час			
	семестр, курс*			
	очная форма		заочная форма	
	4 сем.	№ сем.	сем.	сем.
1. Аудиторные занятия, всего	54			
- лекции	18			
- практические занятия (включая семинары)	18			
- лабораторные работы	18			
1.2. Консультации (в соответствии с учебным планом)				
2. Внеаудиторная академическая работа	18			
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:	7			
Выполнение и сдача/защита индивидуального задания в виде**				
- расчетно-графическая работа	7			
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	-			
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	6			
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях , проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	5			
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	36			
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	108		
	Зачетные единицы	3		

Примечание:
 * – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
 ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела			Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на фор- мирование которых ориенти- рован раздел	
		общая	Аудиторная работа					Консультации (в со- ответствии с учеб- ным планом)	ВАРС			
			всего	лекции	занятия		всего		Фиксированные виды			
					практические (всех форм)	лабораторные						
		2	3	4	5	6		7	8	9	10	
Очная форма обучения												
1	Классификация и основные свойства мате- риалов	11	10	2	2	6		1		Выпол- нение РГР, тести- рование	ОПК-3, ОПК-4	
2	Природные каменные материалы	9	8	2	2	4		1				
3	Искусственные обжиговые материалы	7	6	2	2	2		1				
4	Неорганические вяжущие вещества	7	8	2	4	2		1				
5	Бетоны на неорганических вяжущих	8	4	2	2			4	3			
6	Бетонные и железобетонные изделия и конструкции	9	4	2	2			5	4			
7	Асбестоцементные и силикатные материа- лы	3	2	2				1				
8	Органические вяжущие вещества и изде- лия на их основе	3	2			2		1				
9	Строительные растворы	3	2			2		1				
10	Основы структуры композиционных мате- риалов	3	2	2				1				
11	Металлические конструкции и изделия	7	6	2	4			1				
	Промежуточная аттестация	36	×	×	×	×	×	×	×	Экзамен		
Итого по дисциплине		108	54	18	18	18		18	7			

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

3.2 Условия допуска к экзамену по дисциплине

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения реферата с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

Номер раздела	Номер лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы
			Очная форма	Заочная форма	
1	1	Тема: Классификация и основные свойства материалов - классификация строительных материалов; - физико-технологические основы получения конгломератов; - основные свойства строительных материалов	2		Традиционная лекция
2	2	Тема: Природные каменные материалы - классификация и характеристика горных пород по условиям их образования; - общая характеристика строения и основных свойств горных пород; - сведения о способах разработки и обработки каменных материалов	2		Лекция-беседа
3	3	Тема: Искусственные обжиговые материалы - классификация и основные требования; - сырье и технология производства керамических материалов; - стеновые керамические и керамика специального назначения; - стекло и изделия из стекла; - технология производства стекла	2		Традиционная лекция
4	4	Тема: Неорганические вяжущие вещества - общие сведения и классификация; - воздушные вяжущие вещества; - свойства и классификация гидравлических вяжущих веществ; - портландцемент (производство, применение)	2		Традиционная лекция
5	5	Тема: Бетоны на неорганических вяжущих - определение и общая классификация бетонов; - материалы для бетонов различного назначения	2		Традиционная лекция
6	6	Тема: Бетонные и железобетонные изделия и конструкции - основы совместной работы бетона и арматуры; - производство сборных железобетонных конструкций; - технология изготовления монолитного железобетона	2		Традиционная лекция
7	7	Тема: Асбестоцементные и силикатные материалы - изделия автоклавного твердения; - асбестоцементные изделия; - неорганические теплоизоляционные материалы	2		Традиционная лекция
10	8	Тема: Основы структуры композиционных материалов - состав и строение композита; - оценка матрицы и структуры композита; - применение композиционных материалов	2		Традиционная лекция
11	9	Тема: Металлические конструкции и изделия - свойства и область применения металлов; сырье и основы производства цветных и черных металлов; - черные металлы (сталь, чугун); - цветные металлы	2		Лекция-беседа
Общая трудоёмкость лекционного курса			18	6	6
Всего лекций по учебной дисциплине:		18 час	Из них в интерактивной форме:		6 час
- очная форма обучения		18	- очная форма обучения		6

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка студента к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины						
Номер		Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	Заочная/очно-заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Решение задач по основным свойствам строительных материалов.	2		Прием ТРКМЧП	ОСП
2	2	Решение задач по природным каменным материалам.	2			ОСП
3	3	Решение задач по искусственным обжиговым материалам.	2			ОСП
5,6	4,5	Расчет состава бетона.	4			ПР СРС
4	6,7	Решение задач по неорганическим вяжущим веществам.	4			УЗСРС
11	8,9	Решение задач по металлическим конструкциям	4			ПР СРС
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			18 час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения			18	- очная форма обучения		2
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения						
- заочная форма обучения						
* Условные обозначения: ОСП - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; ПР СРС - занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС; ...						

Лабораторный практикум. Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины								
Номер			Тема лабораторной работы	Трудоёмкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы
раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)		очная форма	Заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Ознакомление и изучение основных нормативных документов в строительстве. Знакомство с выставкой строительных материалов.	2				
	2,3	2	Строение и основные свойства строительных материалов. Определение истинной, средней и насыпной плотности строительных материалов	4		ОСП		
2	4	3	Изучение и сопоставление основных свойств важнейших породообразующих минералов и горных пород.	2				
	5	4	Применение местных, природных каменных материалов. Способы разработки и область применения разнообраз-	2		ОСП		

			ностей местных каменных строительных материалов.					
3	6	5	Обыкновенный глиняный кирпич. Определение и изучение основных свойств: внешний вид, размеры, средней плотности, водопоглощения, прочности при сжатии и изгибе, марки.	2			Защ	
4	7	6	Изучение и сопоставление вяжущих веществ по внешним признакам. Определение вида вяжущего. Определение основных свойств портландцемента: порошка - истинной и насыпной плотности, тонкости помола; теста – нормальной густоты, сроков схватывания: раствора – консистенции, изготовление образцов;	2				
8	8	7	Определение свойств нефтяного битума: твёрдости, температуры размягчения, растяжимости и его марки.	2				
9	9	8	Проектирование состава различных растворов. Приготовление и определение свойств растворной смеси. Определение свойств растворного камня.	2			Защ	
Итого ЛР			Общая трудоёмкость ЛР	18			x	

Лабораторный практикум. Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины								
Номер			Тема лабораторной работы	Трудоёмкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы
раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)				Предусмотрена самоподго- товка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
				очная форма	Заочная форма			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Ознакомление и изучение основных нормативных документов в строительстве. Знакомство с выставкой строительных материалов.	2				
	2,3	2	Строение и основные свойства строительных материалов. Определение истинной, средней и насыпной плотности строительных материалов	4		ОСП		
2	4	3	Изучение и сопоставление основных свойств важнейших породообразующих минералов и горных пород.	2				
	5	4	Применение местных, природных каменных материалов. Способы разработки и область применения разновидностей местных каменных строительных материалов.	2		ОСП		
3	6	5	Обыкновенный глиняный кирпич. Определение и изучение основных свойств: внешний вид, размеры, средней плотности, водопоглощения, прочности при сжатии и изгибе, марки.	2			Защ	
4	7	6	Изучение и сопоставление вяжущих веществ по внешним признакам. Определение вида вяжущего. Определение основных свойств портландцемента: порошка - истинной и насыпной плотности, тонкости помола; теста – нормальной густоты, сроков схватывания: рас-	2				

			твора – консистенции, изготовление образцов;					
8	8	7	Определение свойств нефтяного битума: твёрдости, температуры размягчения, растяжимости и его марки.	2				
9	9	8	Проектирование состава различных растворов. Приготовление и определение свойств растворной смеси. Определение свойств растворного камня.	2			Защ	
Итого ЛР			Общая трудоёмкость ЛР	18			х	

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах по строительству. Такими журналами являются: Инженерно-строительный, промышленное и гражданское строительство, проектные и изыскательские работы в строительстве, др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Тема 1. Классификация и основные свойства материалов

Краткое содержание

Физические свойства. Истинная, средняя, насыпная плотности. Пористость и пустотность. Влажность. Гигроскопичность. Водопоглощение. Влагодотдача. Водостойкость и коэффициент размягчения. Водопроницаемость и коэффициент фильтрации. Водонепроницаемость. Влажностные деформации. Теплопроводность и теплоёмкость. Температурные деформации. Огнеупорность и огнестойкость. Морозостойкость.

Механические свойства. Деформационные свойства. Упругость и пластичность. Хрупкость и вязкость. Прочность при сжатии, растяжении и изгибе. Методы оценки прочности. Ударная прочность, твёрдость. Истираемость и износ. Особые механические свойства - усталость, релаксация и др. Неразрушающие методы оценки свойств конструкционного материала.

Химические свойства. Понятие о коррозии. Старение материалов. Токсичность, адгезия, когезия, контракция. Долговечность и надёжность.

Технологические свойства. Удобноукладываемость, формуемость, дробимость, теплоустойчивость, спекаемость, плавление, затвердевание, высыхание и др. Влияние строительно-технических свойств на долговечность и надёжность, экономическую эффективность использования конструкционных строительных материалов.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Физические свойства.
2. Механические свойства.
3. Химические свойства.
4. Технологические свойства.
5. Физико-технологические основы получения конгломератов

Тема 2. Природные каменные материалы

Краткое содержание

Классификация и краткая характеристика горных пород по условиям их образования. Магматические горные породы - изверженные, излившиеся, вулканические. Осадочные горные породы - обломочные, химические осадки, органогенные. Метаморфические горные породы. Общая характеристика строения и свойств основных видов горных пород. Краткие сведения о способах разработки и обработки природных камней. Классификация и основные виды природных каменных материалов. Требования к материалам и виды каменных материалов, используемые в водохозяйственном строительстве. Защита, хранение и транспортировка каменных материалов и изделий. Грунт как природный конструкционный строительный материал - классификация, свойства и области их применения в водохозяйственном строительстве.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Классификация и характеристика горных пород по условиям их образования.
2. Общая характеристика строения и основных свойств горных пород.
3. Сведения о способах разработки и обработки каменных материалов.

Тема 3. Искусственные обжиговые материалы

Краткое содержание

Керамические материалы и изделия. Классификация и основные требования к керамическим материалам и изделиям. Сырьевые материалы. Основные свойства глин как сырья для керамических изделий. Краткие сведения о технологии их изготовления. Стеновые керамические изделия: кирпич глиняный обыкновенный, пористый, дырчатый и пустотелый, пустотелые керамические камни.

Крупные стеновые блоки и панели из кирпича и керамических камней. Керамические трубы - канализационные и дренажные. Керамические изделия для наружных и внутренних облицовок. Керамические изделия специального назначения: черепица, дорожный кирпич, санитарно-технические изделия, кислотоупорные и огнеупорные керамические изделия.

Стекло и плавные изделия. Краткие сведения о сырьевых материалах, технологии получения и свойства стекла. Листовое стекло, его разновидности - оконное, витринное, узорчатое, армированное, теплопоглощающее, светорассеивающее, закаленное, облицовочное стекло. Изделия из стекла - стеклоблоки, стеклопакеты, стеклопрофилит, стеклянные трубы. Ситаллы и шлакоситаллы, их свойства и применение. Изделия из плавных горных пород и шлаков, их свойства и применение.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Классификация и основные требования;
2. Сырье и технология производства керамических материалов;
3. Стеновые керамические и керамика специального назначения;
4. Стекло и изделия из стекла;
5. Технология производства стекла

Тема 4. Неорганические вяжущие вещества

Краткое содержание

Общие сведения о неорганических (минеральных) вяжущих.

Краткие исторические сведения и классификация неорганических минеральных вяжущих.

Воздушные вяжущие. Воздушная известь, сырье, основы производства, основные свойства и области применения. Гипсовые вяжущие, их разновидности, сырье, основы получения, свойства. Гипсовые и гипсобетонные изделия - сырье, основы технологии производства, основные свойства. Разновидности и области применения гипсовых и гипсобетонных изделий в строительстве. Магнезиальные вяжущие вещества и жидкое стекло. Основные понятия.

Гидравлические вяжущие вещества. Классификация. Понятие о гидравлической извести. Портландцемент. Сырье и принципы производства. Химический и минералогический состав клинкера, краткие сведения о теории твердения цемента. Свойства портландцементного порошка, теста и камня. Марка цемента. Способы ускорения и замедления твердения портландцемента. Коррозия цементного камня, причины и меры защиты от нее. Области применения портландцемента. Цемент с неорганическими добавками. Активные минеральные добавки - природные и искусственные, взаимодействие их с известью и цементом. Пуццолановые, шлаковые и известково-шлаковые портландцементы, их свойства и области применения.

Специальные виды портландцементов; гидрофобный, пластифицированный, сульфатостойкий, быстротвердеющий, белый и цветные.

Глиноземистый цемент, особенности его свойств. Расширяющийся и напрягающий цементы. Выбор цемента для различных типов конструкций и сооружений в зависимости от эксплуатационных условий. Мероприятия по экономии расходования цемента. Упаковка, транспортировка, правила приемки и хранения неорганических вяжущих веществ

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Общие сведения и классификация.
2. Воздушные вяжущие вещества.
3. Свойства и классификация гидравлических вяжущих веществ.
4. Портландцемент (производство, применение)

Тема 5. Бетоны на неорганических вяжущих.

Краткое содержание

Определение и общая классификация бетонов. Материалы, входящие в состав бетона. Особенности бетона, как конструкционного строительного материала. Значение бетонов в водохозяйственном, промышленном, гражданском строительстве и природообустройстве различных территорий.

Материалы для тяжелого бетона. Цементы, песок, гравий, щебень, их свойства и предъявляемые требования. Вода для затворения бетона. Добавки к бетонам, их классификация и назначение. Реологические и технологические свойства бетонной смеси: подвижность, жесткость, нерасслаиваемость, методы оценки этих свойств. Влияние основных факторов на удобоукладываемость.

Формирование структуры бетона, виды структур. Причины пористости бетона, виды пор. Влияние пористости на свойства бетона. Прочность бетона и ее законы. Марка и класс бетона, методы определения прочности, морозостойкости, водонепроницаемости. Деформативные свойства бетона, усадка и набухание бетона. Способы приготовления, транспортирования, укладки и уплотнения бетонных смесей. Твердение бетона в различных условиях. Влияние температуры и влажности на твердение бетона: пропаривание и автоклавное твердение.

Уход за бетоном. Методы производства бетонных работ в условиях сухого жаркого климата и в зимний период. Контроль качества бетона и бетонных работ, его разновидности.

Гидротехнический бетон. Условия работы в природоохранных и гидротехнических сооружениях. Классификация гидротехнического бетона. Требования к гидротехническому бетону в зависимости от его назначения и условий эксплуатации по прочности, морозостойкости, водонепроницаемости, трещиностойкости, тепловыделению. Марки гидротехнического бетона по прочности, морозостойкости, водонепроницаемости.

Долговечность гидротехнического бетона при попеременном увлажнении и высыхании, замораживании и оттаивании. Основные факторы, определяющие долговечность. Коррозия бетона. Оценка воды как среды для бетона. Способы предупреждения и защиты.

Требования к материалам для гидротехнического бетона. Добавки к гидротехническому бетону. Проектирование состава гидротехнического бетона.

Мелкозернистый гидротехнический бетон, особенности его строительно-технических свойств. Торкрет и пневмобетон, особенности их свойств. Области применения мелкозернистых бетонов в гидротехническом строительстве. Литые гидротехнические бетоны, особенности их состава и свойств, область применения. Контроль качества бетонных работ и бетона в природоохранном гидротехническом строительстве и природообустройстве различных территорий.

Специальные бетоны. Дорожный бетон. Бетон для радиационной защиты. Особенности условий работы, требования к ним и свойства. Улучшение свойств бетонов добавками полимеров (бетонополимер) и волокнами (фибробетон). Облегченные бетоны на природных и искусственных заполнителях. Легкие бетоны. Бетоны на пористых заполнителях. Виды пористых заполнителей и основные требования к ним. Свойства легких бетонов на пористых заполнителях. Ячеистые бетоны: газобетон и пенобетон, принципы их изготовления и свойства. Крупнопористый бетон. Области применения легких бетонов.

Шлакощелочной бетон, принципы приготовления, свойства и область применения. Бесцементные бетоны, приготовление, свойства, область применения. Использование промышленных отходов в производстве бетонов.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Определение и общая классификация бетонов.
2. Материалы для бетонов различного назначения.

Тема 6. Бетонные и железобетонные изделия и конструкции.

Краткое содержание

Значение бетонных и железобетонных изделий и конструкций в современном строительстве. Понятие о железобетоне. Основы совместной работы в изделиях бетона и металла. Обычный и предварительно-напряженный железобетон. Принципы производства сборных железобетонных конструкций. Понятие о технологических процессах изготовления изделий. Сборные железобетонные конструкции и изделия, используемые в водохозяйственном строительстве. Основные пути совершенствования производства сборных железобетонных и бетонных изделий для водохозяйственного строительства.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Основы совместной работы бетона и арматуры.
2. Производство сборных железобетонных конструкций.
3. Технология изготовления монолитного железобетона.

Тема 7. Асбестоцементные и силикатные материалы

Краткое содержание

Изделия автоклавного твердения на основе извести и кремнеземистого компонента. Сырье, основы технологии производства. Силикатный кирпич. Силикатные бетоны, конструкции из них для индустриального строительства. Расширение сырьевой базы для производства силикатных изделий.

Асбестоцементные изделия. Сырье, основы технологии производства, основные свойства. Виды изделий и требования к ним. Асбестоцементные трубы для природоохранного и гидротехнического строительства. Плоские и профилированные листы и их применение в строительстве.

Неорганические теплоизоляционные материалы. Минеральная вата, пеностекло, ячеистые бетоны, асбестовые изделия. Их разновидности, свойства и области применения в строительстве. Индустриальные теплоизоляционные конструкции.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Изделия автоклавного твердения.
2. Асбестоцементные изделия.
3. Неорганические теплоизоляционные материалы.

Тема 8. Органические вяжущие вещества и изделия на их основе

Краткое содержание

Органические вяжущие вещества представляют собой природные или искусственные жидкие или твердые продукты, свойства которых изменяются в зависимости от температуры. К ним относятся битумы и дегти. Битумы хорошо растворяются в сероуглероде. Битумы делятся на природные, нефтяные и сланцевые. Первые встречаются в природе в свободном состоянии или в составе асфальтовых известняков и песчаников, нефтяные и сланцевые получают при переработке соответственно нефти и горючих сланцев. При переработке нефти получают вначале различные виды топлива, смазочные масла и другие остатки в виде гудрона и крекинг-остатка, которые используют для получения битумов, называемых остаточными. Эти битумы бывают твердыми и полутвердыми. Для повышения вязкости их подвергают окислению. При переработке асфальтовых горных пород получают порошок, мастику или бетон.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Из чего состоят битумы.
2. Классификация битумов.
3. Основные показатели качества битумов.

Тема 9. Строительные растворы

Краткое содержание

Строительный раствор объединяет понятия «растворная смесь», «сухая растворная смесь», «раствор». Строительным раствором называют материал, получаемый в результате затвердевания смеси вяжущего вещества (цемент), мелкого заполнителя (песок), затворителя (вода) и в необходи-

мых случаях специальных добавок. Эту смесь до начала затвердевания называют растворной смесью. Сухая растворная смесь — это смесь сухих компонентов — вяжущего, заполнителя и добавок, дозированных и перемешанных на заводе, — затворяемая водой перед употреблением.

Вяжущее в растворе обволакивает частички заполнителя, уменьшая трение между ними, в результате чего растворная смесь приобретает необходимую для работы подвижность. В процессе твердения вяжущий материал прочно связывает между собой отдельные частицы заполнителя. В качестве вяжущего используют цемент, глину, гипс, известь или их смеси, а в качестве заполнителя — песок. Строительные растворы классифицируют в зависимости от ряда факторов: применяемого вяжущего, свойств вяжущего вещества, соотношения между количеством вяжущего материала и заполнителя, плотности и назначения.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Классификация строительных растворов..
2. Материалы для изготовления растворных смесей.
3. Свойства строительных растворов.

Тема 10. Материалы и изделия из пластических масс и полимеров

Краткое содержание

Полимерные материалы (пластмассы, композиты, пластики) - это композиции определенного состава, получаемые из мономеров, олигомеров, полимеров с введением при их изготовлении либо в процессе формования изделия различных компонентов (ингредиентов) для целенаправленного придания свойств как материалу, так и изделию из него.

В полимерный материал могут входить одновременно или в различном сочетании: связующее (полимерная матрица), наполнители, пластификаторы, стабилизаторы, красители, сшивающие агенты (отвердители), структурообразователи, порообразователи, смазки, антипирены, антистатики, антимикробные агенты и другие компоненты, придающие специфические свойства композиции в целом.

Пластмассы (пластические массы) —большая группа материалов с самыми разнообразными свойствами, используемых в строительстве для отделки, тепло- и гидроизоляции и многих других специальных целей. Объединяет эти материалы то, что в их составе обязательно присутствует полимер, который в период формования изделий находится в вязкотекучем (пластическом) состоянии (отсюда название «пластмассы»), а в готовом изделии — в твердом состоянии.

Пластмассы — относительно новый вид материалов, так как в них используют, как правило, синтетические полимеры, производство которых началось лишь в XX в. Основные виды пластмасс (полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол) начали производить в больших масштабах только в 40...50-х годах.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Классификация полимерных строительных материалов.
2. Классификация пластмасс.

Тема 11. Металлические конструкции и изделия

Краткое содержание

Общие сведения о металлах, их видах и конструктивно-технических свойствах. Черные металлы - чугун и сталь. Сырье. Основы производства, структура и свойства. Их классификация, маркировка. Сортамент изделий из чугуна и стали, применение в строительстве. Коррозия стали и методы борьбы с ней. Цветные металлы и сплавы. Краткие сведения о сырье и производстве. Алюминий и его сплавы. Медь и её сплавы. Титан, магний и их сплавы. Цинк и свинец. Классификация, маркировка, свойства, сортамент и применение

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Свойства и область применения металлов.
2. Сырье и основы производства цветных и черных металлов.
3. Черные металлы (сталь, чугун).
4. Цветные металлы

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1.1 Перечень примерных тем расчетно-графических работ

- Расчет состава тяжёлого бетона

7.1.2 Критерии оценки

Общая оценка по защите расчетно-графической работы студента определяется с учетом его теоретической подготовки, качества выполнения и оформления работы.

Выполненные расчетно-графические работы сдаются на проверку преподавателю. При обнаружении ошибок работы возвращаются студенту на исправление и доработку. При большом количестве ошибок и пропусков собеседование по работе.

«Зачтено» - расчетно-графическая работа выполнена без замечаний.

«Не зачтено» - в расчетно-графической работе допущены ошибки, требующие исправления

7.1.3 Решение задач

1. Определить объем щебня, чсс поступившего в железнодорожном полувагоне грузоподъемностью 60,0 т, если насыпная плотность щебня равна $1520,0 \text{ кг/м}^3$, а также пустотность щебня, принимая его истинную плотность равной $2,70 \text{ г/м}^3$.

2. Сухая гипсовая отливка в форме шара радиусом 102 см имеет массу 6,0 т. Определить среднюю и истинную плотности затвердевшего гипса, если его пористость равна 7,8 %

3. Масса образца горной породы в сухом состоянии на воздух равна 60 г. После парафинирования его поверхности масса в воде составила 37 г. Расход парафина составляет 0,6 г, а его истинная плотность — $0,93 \text{ г/см}^3$. Определить среднюю плотность горной породы и оценить ее.

4. Во сколько раз пористость камня А отличается от пористости камня В, если известно, что истинные плотности обоих камней практически одинаковы и равны 2720 кг/м^3 , но средняя плотность камня А на 20 % (больше, чем камня В, у которого водопоглощение по объему в 1,8 раза (больше водопоглощения по массе?)

5. Автомобильная дорога имеет ширину проезжей части 7,5 м и толщину основания — 20 см. Коэффициент уплотнения щебня равен 1,2, коэффициент возможных потерь — 1,04. Щебень фракции 40...20 мм с насыпной плотностью 1500 кг/м^3 составляет 70 % от массы всего щебня. У щебня фракции 20... 10 мм насыпная плотность 1550 кг/м^3 . Истинная плотность зерен гранитного щебня 2670 кг/м^3 . Сколько потребуется щебня каждой фракции по массе и объему для строительства 1 км основания?

6. Как изменится расход влажного песка по массе при приготовлен строительного раствора, если сухого песка по расчету требовалось 1580 кг/м^3 , а производственный песок имел влажность 5 %?

7. Рассчитать приращение объема песка от увлажнения его до влажности 10%, если насыпная плотность сухого песка 1550 кг/м^3 , а влажного 1280 кг/м^3 .

8. Сколько щебня с пустотностью 45 % по массе и объему можно получить при дроблении глыбы горной породы объемом 10 м³ со средней плотностью 2650 кг/м^3 ? При этом следует учесть, что потери при дроблении (в виде песка) составляют 10 % по массе.

9. В пробе гранитного щебня было 30 % фракции 40-20 мм, 60 % фракции 20—10 мм и 10 % фракции 10—5 мм. При испытании сжатием в цилиндре для первой из этих фракций потеря массы при просеивании составила 18 %, для второй — 26, а для третьей — 32 %. Определить марку щебня по добротности.

10. Найти состояние между песком и щебнем (по массе) в бетоне для получения плотной смеси заполнителей, если известны насыпная плотность песка, равная 1500 кг/м^3 , насыпная плотность щебня — 1550 кг/м^3 и истинная плотность зерен щебня — 2650 кг/м^3 .

11. Бетонная смесь, приготовленная на кварцевом песке и известняковом щебне, состава 1 : 2 : 3,5 (по массе) при $(В/Ц)_6 = 0,63$ имела осадку стандартного конуса такую же, как и растворная смесь состава 1 : 2 при $(В/Ц)_p = 0,42$. Прочность бетона в возрасте 28 суток, определенная па результатах испытания стандартных образцов, 26,2 МПа. Активность цемента 44 МПа. Определить водопотребность и коэффициент прочности щебня.

12. Определить коэффициент выхода бетонной смеси и расход материалов на замесе бетоно-смесителя вместимостью 1500 л (по загрузке). Состав бетона по массе 1: 2: 4 при $В/Ц = 0,5$ и расходе цемента 320 кг на 1 м³ бетона. Средняя насыпная плотность цемента 1,3 кг/л, песка — 1,55 кг/л, щебня — 1,5 кг/л.

13. Определить расход материалов на один замес бетоносмесителя вместимостью 1200 л, если на 1 м³ бетона расходуется 300 кг цемента, 600 кг песка, 1200 щебня и 150 л воды. Насыпная плотность цемента равна 1300 кг/м^3 , а истинная плотность щебня - 2650 кг/м^3 при его пустотности 41 %.

14. Сколько потребуется замесов бетоносмесителя вместимостью 2400 л для приготовления 50 м³ бетона, если коэффициент выхода бетона равен 0,65?

15. Запроектировать лабораторный и производственный составы гидротехнического бетона для водобойной стенки и плиты открытого перепада при следующих исходных данных. Зона использования бетона: по отношению к воде — надводная; по месту расположения конструкции — наружная; по климатическим условиям - суровая; по агрессивности внешней среды - средняя. Проектные марки бетона: класс бетона по прочности на сжатие В 12,5 (200); водонепроницаемость W 0,6 (МПа); морозостойкость P 300 (циклов). Материалы: портландцемент 500 с истинной плотностью 3100 кг/м^3 ,

песок средней крупности, с влажностью 5 % и истинной плотностью 2610 кг/м^3 ; гранитный щебень с влажностью 3 %, максимальной крупностью 20 мм, истинной плотностью 2600 кг/м^3 и пустотностью 45 %. Качество материалов среднее.

16. Найти расход щебня по массе и объему в естественном состоянии, который необходим для бетонирования основания шлюзо-регулятора (объем бетона $40,5 \text{ м}^3$), если истинная плотность щебня составляет 2650 кг/м^3 , его пустотность — 45 % и коэффициент раздвижки зерен щебня — 1,3.

17. Рассчитать расход материалов на 1 м^3 бетона 300 для формирования плит покрытий промышленных зданий, изготавливаемых по полуконвейерной технологии. Подвижность бетонной смеси 2 см. Характеристика материалов: вяжущее вещество — портландцемент активностью 45 МПа, нормальная густота — 26 %, истинная плотность — $3,1 \text{ кг/м}^3$; мелкий заполнитель — песок кварцевый фракционированный, модуль крупности — 2,5, водопотребность — 7 %, истинная плотность — $2,6 \text{ кг/м}^3$; крупный заполнитель — щебень гранитный фракционированный предельной крупности 20 мм, истинная плотность — $2,65 \text{ кг/м}^3$, средняя насыпная плотность — $1,5 \text{ кг/м}^3$.

18. Бетон № 1 на рядовых заполнителях и портландцементе с активностью 550 кг/см^2 за 3 суток твердения в нормальных условиях набрал прочность 100 кг/см^2 . Бетон № 2 такого же состава, но с добавкой хлористого кальция, за тот же срок набрал в два раза большую прочность. Определить, при каком перерасходе цемента на 1 м^3 бетона № 1 можно получить прочность 200 кг/см^2 через 3 суток без добавок CaCl_2 , но при снижении водоцементного отношения, т. е. при сохранении расхода воды.

19. В бетонную смесь, изготовленную на рядовых заполнителях с расходом портландцемента (400) 350 кг/м^3 и водоцементным отношением 0,5, введено 2 % от массы цемента хлористого кальция. При этом прочность бетона через 3 суток твердения в нормальных условиях с добавкой оказалась выше прочности бетона без добавки в два раза, через 7 суток — на 50 %, через 28 суток — на 11 %. Определить прочность обоих видов бетона и построить графики роста прочности обоих видов бетона во времени.

20. На растворобетонный узел мелиоративной ПМК передан лабораторный состав бетона: Ц = 300 кг, П = 650 кг, Щ = 1300 кг, В = 150 л. Активность цемента 45 МПа. Насколько снизится прочность бетона, если не будет учтена влажность песка 2 % и щебня 3 %? Состав бетона № 1 (1 м^3): цемента — 320 кг, песка — 650 кг, щебня — 1300 кг и воды — 200 л/м^3 . Бетон № 2 имеет такой же состав, но воды на 40 л меньше, т. е. 160 л/м^3 .

21. Какое влияние окажет данное снижение воды на пористость бетона в тот момент затвердения, когда 20 % воды (от массы цемента) вступят в химическую реакцию с цементом, а остальная вода испарится?

22. Сколько глины по массе и объему потребуется для приготовления 10 тыс. штук керамических камней размерами $250 \times 250 \times 120 \text{ мм}$ с пустотностью 50 %. Средняя плотность керамических камней составляет 1460 кг/м^3 , средняя плотность глины — 1700 кг/м^3 , влажность глины — 22 %. Потери при прокаливании составляют 8 % от массы сухой глины, брак камней — 2 %.

23. Влажность глины 12 %, потери при прокаливании (п.п.п.) 10 % от массы сухой глины. Средняя плотность керамического кирпича, изготовленного из нее, 1700 кг/м^3 . Какое количество кирпича можно получить из 10 т глины?

24. Требуется получить 1000 штук пористого кирпича средней плотностью 1000 кг/м^3 . Средняя плотность обыкновенного кирпича из этой глины 1800 кг/м^3 .

25. Рассчитать количество древесных опилок (по массе), необходимых для получения 1000 штук пористого кирпича, если средняя плотность опилок 300 кг/м^3 .

26. Сколько штук обыкновенного керамического кирпича стандартных размеров можно получить из 40 т глиняной массы влажностью 12 %, если при обжиге сырца составляют 6,7 % от массы сухой глины, а средняя плотность кирпича равна 1700 кг/м^3 ?

7.1.4 Критерии оценки

Зачтено — если правильно подобраны формулы и задачи решены верно

Не зачтено - если неправильно подобраны формулы и задачи решены не верно

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента

8.1 Вопросы для входного контроля

1. Физические характеристики вещества: плотность.
2. Физические характеристики вещества: влажность.
3. Физические характеристики вещества: пористость.
4. Кристаллическая структура вещества.
5. Аморфная структура вещества.
6. Виды кристаллических решеток.
7. Механические характеристики: прочность.

8. Механические характеристики: твердость.
9. Механические характеристики: упругость.
10. Механические характеристики: пластичность.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен сослаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

Текущий контроль успеваемости ВОПРОСЫ для самоподготовки к лабораторным занятиям

Тема 1. Классификация и основные свойства материалов

1. Классификация свойств строительных материалов.
2. Какие свойства относятся к физическим?
3. Какие свойства относятся к механическим?
4. Что такое структура материала? Виды структур.
5. Какие физические свойства относятся к структурным?
6. Какие физические свойства зависят от структуры материала?
7. Какие свойства материала относятся к гидрофизическим?
8. Какие свойства материала относятся к теплофизическим

Тема 2. Природные каменные материалы

1. Роль заполнителей в бетонах и растворах.
2. С какой целью заполнители вводят в состав бетонной смеси?
3. По какому граничному размеру зерен производится разделение заполнителей на мелкие и крупные?
4. Где и как добывают мелкий заполнитель для обычных тяжелых бетонов?
5. Из каких горных пород добывают мелкий заполнитель (природный песок)?
6. Почему и когда целесообразно применять дробленый песок?
7. Что дает применение в бетонах фракционированного песка?
8. Как разделяют (классифицируют) природные пески в зависимости от места залегания

Тема 3. Бетоны на неорганических вяжущих

1. Какие заполнители называют крупными?
2. Какая роль крупных заполнителей в бетонах?
3. Какие фракции крупного заполнителя предусмотрены стандартами?
4. Какие виды крупных природных и искусственных заполнителей применяют в бетоне?
5. Чем различаются гравий и щебень?
6. Из каких горных пород и как получают плотный гравий?
7. Из каких горных пород и как получают щебень для тяжелого бетона?

Тема 4. Неорганические вяжущие вещества

1. Что представляют собой минеральные вяжущие вещества?
2. Какими общими свойствами обладают минеральные вяжущие вещества?
3. К какому классу вяжущих по условиям твердения и эксплуатации относится портландцемент?
4. Основные стадии технологического процесса производства портландцемента.
5. Чем мокрый способ получения портландцемента отличается от сухого?
6. Какие минералы входят в состав портландцемента?
7. Что обеспечивает портландцементу гидравлические свойства?
8. По каким показателям оценивают качество портландцемента (в виде порошка, цементного теста, цементного камня)?
9. С какой целью определяют равномерность изменения объема цементного теста в процессе твердения?

10. Какие виды портландцемента вы знаете?

11. Чем свойства пуццоланового портландцемента отличаются от свойств портландцемента?

Тема 5. Основы структуры композиционных материалов

1. Что представляют собой бетон и бетонная смесь?
2. Привести классификацию бетонов по величине средней плотности.
3. Какие компоненты входят в состав тяжелого цементного бетона?
4. Что является крупным заполнителем в тяжелых бетонах?
5. Какие значения имеет вода в бетонной смеси?
6. Какую роль в бетоне выполняют крупные заполнители?
7. Какими показателями характеризуют удобоукладываемость бетонной смеси?
8. От каких факторов зависит удобоукладываемость бетонной смеси?

Тема 6. Искусственные обжиговые материалы

1. Классификация керамических строительных материалов
2. Какие керамические материалы относятся к пористым?
3. Какие керамические материалы относятся к кладочным, а какие к облицовочным?
4. Какую наибольшую массу может иметь обыкновенный глиняный кирпич?
5. Для каких целей в кирпичах повышают пористость и создают пустоты?
6. Какие существуют способы формования керамических изделий?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самоподготовки по темам лабораторных занятий

- «зачтено» выставляется, если студент смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- «не зачтено» выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

ВОПРОСЫ для самоподготовки к занятиям

В процессе подготовки к занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Представляет реферат. Для усвоения материала по теме занятия обучающийся решает задачи.

ВОПРОСЫ для проведения рубежного контроля

Вопросы рубежного контроля №1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Классификация строительных материалов.
2. Что понимают под свойствами строительных материалов и на какие группы они делятся.
3. Что учитывают при выборе материала для строительной конструкции.
4. К какой группе свойств относятся деформационные свойства и чем они обусловлены.
5. Прочность. Прочностные характеристики. Как определяют прочность.
6. Физические свойства: средняя плотность, морозостойкость, влаготдача.
7. Физические свойства: истинная плотность, гигроскопичность, теплоемкость.
8. Физические свойства: огнестойкость, температуростойкость, пористость.
9. Физические свойства: водопоглощаемость, водопроницаемость, водостойкость.
10. Что выражают химические и физико-химические свойства материалов.
11. По каким показателям технологических качеств определяют технологические свойства строительных материалов.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Исторические этапы развития строительного материаловедения.
2. Составные части теории ИСК.
3. Дополнительные характеристики механических свойств (кроме деформационных и прочностных).
4. По каким критериям оценивают качество материалов. Какие имеются стандарты и что они содержат.

Вопросы рубежного контроля №2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Технология как наука. Виды сырья.
2. Какие технологические операции определяют процесс структурообразования у материалов.
3. Для чего предназначены подготовительные работы и в чем они заключаются.
4. Подготовительные работы: измельчение, помол, разделение сырья по фракциям, промывка.
5. Подготовительные работы: тепловое воздействие, сушка, физико-химическая и химическая обработка.
6. Что влияет на качество смеси в подготовительный период.
7. Механическое перемешивание. Как оно осуществляется и для чего предназначено.
8. В чем заключаются процессы формования, и уплотнения изделий из смеси и для чего они предназначены.
9. Перечислите виды уплотнения отформованных изделий.
10. Какова цель обработки отформованных изделий, и какой она может быть.
11. Чем характеризуется эффективность обработки отформованных изделий.
12. Какие явления сопутствуют процессам структурообразования ИСК.
13. Явление разуплотнения. Вследствие чего оно происходит.
14. Стадии отвердевания матричных веществ в ИСК.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Основные процессы в технологии. Подготовительные работы.
2. Перемешивание компонентов смеси.
3. Формование и уплотнение изделий из смеси.
4. Обработка изделий.
5. Теория отвердевания матричных веществ.
6. Теоретические расчёты долговечности.
7. Надёжность материалов в конструкциях.
8. Разновидности производственных технологий и их связь теоретической технологией.

Вопросы рубежного контроля №3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Что такое минералы и как их разделяют.
2. Какими свойствами обладают минералы.
3. Основные свойства неорганических вяжущих веществ.
4. Вяжущие вещества и их разновидности.
5. Какие неорганические вяжущие вещества используют в строительстве.
6. Воздушные вяжущие вещества.
7. Гидравлические известки содержащие вещества.
8. Портландцементы с минеральными добавками.
9. Основные свойства органических вяжущих веществ.
10. Виды органических вяжущих веществ.
11. Обжиговые искусственные материалы.
12. Свойства керамики, этапы производства керамических материалов.
13. Свойства стекол, этапы варки стекла, основные компоненты.
14. Полимерные вяжущие вещества: виды, свойства, получение.
15. Искусственные автоклавные материалы.
16. Что такое бетон, свойства бетона, классификация.
17. Что такое железобетон, свойства, классификация, этапы производства.
18. Асбестоцементные изделия.
19. Что такое портландцемент. Методика определения консистенции цементного раствора.
20. Что такое портландцемент. Методика изготовления образцов балочек для определения марки цемента.
21. Что такое портландцемент. Методика определения предела прочности при изгибе и сжатии образцов балочек для определения марки цемента.
22. Сущность проектирования состава бетона.
23. Понятие тонкости помола цемента, методика и расчет.
24. Нормальная густоты цементного теста и методика ее определения.
25. Понятие консистенции пластичного цементного раствора и методика ее определения.
26. Изготовление образцов-балочек из цементного раствора.

27. Определение марки цемента в лабораторных условиях.
 28. Определение удобоукладываемости бетонной смеси.
 29. Определение прочности бетона.
- Вопросы для самостоятельного изучения
1. Качественные показатели древесных материалов.
 2. Энергетическая активность минералов и горных пород.
 3. Закономерности свойств природного камня.
 4. Материалы на основе комплексных вяжущих, их основные свойства.
 5. Свойства материалов на основе полимеров и пластмассы.
 6. Структура и природа свойств керамических материалов.
 7. Стекланные и другие плавные материалы и изделия, свойства стёкол.

8.2.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки

- «зачтено» выставляется, если студент смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- «не зачтено» выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
9.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных настоящих МУ
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для студентов, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	Письменный
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы №№ 1-6 (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Форма проведения экзамена – письменная, студент представляет полное решение задачи с необходимыми ссылками на нормативно-справочную литературу и конспект ответа на теоретические вопросы. В процессе сдачи экзамена преподаватель может задать студенту вопросы по теме билета и по темам пропущенных студентом лекционных занятий.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение студента на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Вариант № 1

1. Типичными прочностными характеристиками материала является:

- 1) Истираемость;
- 2) Ударная вязкость;
- 3) Предел прочности при сжатии.
- 4) Предел прочности при изгибе

2. Бетоны с плотностью от 2500 до 3000 кг/м³ могут быть использованы:

- 1) Как теплоизоляционный материал
- 2) В гидротехническом строительстве
- 3) Для сооружения бомбоубежищ
- 4) Для сооружения фундаментов
- 5) При строительстве атомных электростанций
- 6) При строительстве дорог

3. У воздушной извести контролируются следующие показатели:

- 1) Содержание оксида магния;
- 2) Прочность при сжатии
- 3) Размер частиц Са(ОН)₂

4. К мелким заполнителям для бетона предъявляются следующие требования:

- 1) По окатанности зерен;
- 2) По модулю крупности
- 3) По происхождению
- 4) По цвету

5. Водоцементное соотношение определяют по формуле

$$1) \quad B / Ц = \frac{AR_{ц}}{0,5AR_{ц}}$$

$$2) \quad B / Ц = \frac{AR_{ц}}{R_{б} + 0,5AR_{ц}}$$

$$3) \quad B / Ц = \frac{AR_{ц}}{R_{б} + AR_{ц}}$$

6. Различают следующие виды тепловлажностной обработке железобетонных изделий:

- 1) пропаривание в камерах периодического и непрерывного действия при температуре 70 – 100 °С и нормальном давлении
- 2) увлажнение поверхности бетонных изделий и нагрев бетона после снятия опалубки
- 3) засыпка изделий влажным песком, нагретым до 70 – 80 °С

7. Рулонными безосновными материалами являются:

- 1) техноэласт, атаклонмост
- 2) изол, бризол
- 3) гидростеклоизол, мостопласт

8. К основным свойствам цементобетонной смеси относят:

- 1) расслаиваемость бетонной смеси
- 2) способность терять свою подвижность при транспортировке
- 3) способность не изменять плотность в процессе твердения

9. К песку природному предъявляются требования:

- 1) по морозостойкости
- 2) по модулю крупности
- 3) по прочности исходной горной породы

10. Больше время перемешивания необходимо для бетонных смесей:

- 1) мелкозернистых
- 2) крупнозернистых
- 3) время перемешивания не зависит от вида смеси

11. Для изготовления натуральных олиф используют:

- 1) подсолнечное масло
- 2) хлопковое масло
- 3) льняное масло

12. При проектировании цементных смесей не учитывается:

- 1) закон прочности бетона
- 2) пористость щебня
- 3) принцип фаз

13. К изделиям из горных пород относят:

- 1) бортовой камень
- 2) минеральный порошок
- 3) щебень из гравия

14. Портландцемент получают:

- 1) только сухим способом
- 2) только мокрым способом
- 3) сухим и мокрым способами

15. Стали арматурные:

- 1) относятся к сталям обыкновенного качества и не классифицируются
- 2) классифицируются на горячекатаные, холоднообработанные, термически упрочненные
- 3) на стали обыкновенного качества и стали для предварительно напряженных конструкций

16. Железобетонные конструкции и изделия подразделяются:

- 1) на железобетон монолитный и сборный
- 2) на железобетон для резервуаров
- 3) железобетон для жилых и общественных зданий

17. Портландцемент твердеет:

- 1) в результате образования гидрооксида кальция и реакции ее с оксидом кремния
- 2) в результате гидролиза и гидратации клинкерных минералов
- 3) в результате реакции с водой с образованием алита, белита и трехкальциевого алюмината

18. Деформации могут быть:

- 1) только необратимыми
- 2) только обратимыми
- 3) упруго-вязко-пластичными

19. К особенностям свойств полимербетона можно отнести:

- 1) высокую ударную прочность, хорошее сцепление с заполнителем и арматурой;
- 2) высокую пористость бетона;
- 3) отсутствие мелкого заполнителя.

20. У воздушной извести контролируются следующие показатели:

- 1) средняя плотность пушонки;
- 2) скорость гашения;
- 3) прочность при изгибе.

21. Средняя плотность образца для правильной формы определяют по формуле:

$$1) \rho = \frac{m \times \rho_w}{m_1 - m_2}$$

$$2) \rho_m = \frac{m}{V}$$

$$3) \rho_m = \frac{m \times \rho_w}{m_3 - m_4}$$

9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

9.4 Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Разработка карьеров рыхлых каменных материалов и обогащение их по зерновому составу.
2. Транспортировка каменных материалов. Защита от смерзания при перевозке.
3. Тяжелые бетоны (разновидности, основные свойства, заполнители).
4. Основные свойства легких бетонов на пористых заполнителях и применение легких бетонов в строительстве.
5. Выветривание горных пород и строительных материалов из них; защита от выветривания.
6. Грунты как строительный материал, области их применения различных видах строительства .
7. Получение и применения строительной извести.
8. Пластифицированные и гидрофобные цементы, их свойства и рациональные области применения.
9. Развитие цементной промышленности и науки о цементе в России. Егор Челиев и его деятельность.
10. Сухой способ производства портландцемента.
11. Состав и структура цементного камня.
12. Хранение и перевозка цемента. Изменение свойств цемента при длительном хранении.
13. Техника безопасности при работе с цементом. Последствия при ее несоблюдении.
14. Роль активных минеральных добавок в цементах, их виды.
15. Пуццолановые цементы, их свойства, применение, особенности твердения.
16. Сульфатная коррозия цементного камня.
17. Свойства цемента в зависимости от степени измельчения клинкера.
18. Теплотехнические свойства строительных материалов, зависимость их от строения, пористости влажности материалов.
19. Строительные растворы. Разновидности, особенности состава основных типов строительных растворов.
20. Технические свойства кладочных растворов и области их применения. Подбор составов смешанных кладочных растворов.
21. Суть процессов, происходящих при получении силикатных изделий, их виды и свойства.
22. Виды стеновых керамических материалов и области их применения.
23. Технические требования к обыкновенному глиняному кирпичу. Понятие о кладке. Основные типы кладок.
24. Облицовочные керамические материалы.
25. Гидроизоляция стыков сборных и монолитных сооружений.
26. Производство железобетонных изделий. Технологические схемы, армирование, формование.
27. Основные особенности древесины как биологического материала, ее строение.
28. История о развитии бетона.
29. Наиболее распространенные хвойные породы, применяющиеся в строительстве.
30. Полимербетоны. Основные свойства, область применения

Бланк экзаменационного билета

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. П.А. СТОЛЫПИНА	
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования Кафедра природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов	УТВЕРЖДАЮ заведующий кафедрой _____ А.И. Кныш
Экзаменационный билет № 3	
По дисциплине Б1.О.26.04 Строительные материалы	
1. Свойства цемента в зависимости от степени измельчения клинкера. 2. Грунты как строительный материал. 3. Задача.	
Одобрено на заседании кафедры Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов. Протокол № от « » _20 г	

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы промежуточного контроля

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 1.2

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (URL: <http://do.omgau.ru/course/view.php?id=4439>), где:

- *обучающийся* имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам, выполнять тестовые задания с ограничением по времени (получая оценку сразу);
- *преподаватель* имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.О.26.04 Строительные материалы	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Гильязидинова, Н. В. Строительные материалы : учебное пособие / Н. В. Гильязидинова, Т. М. Федотова, В. Б. Дуваров. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-00137-050-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122210 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com .
Красовский, П. С. Строительные материалы : учеб. пособие / П.С. Красовский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 256 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-665-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1009463 – Режим доступа: по подписке.	https://new.znaniy.com
Соколова, С. В. Строительные материалы (местные) : учебное пособие / С. В. Соколова, А. И. Хлыстов. — Самара : СамГУПС, 2020. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161307 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Солнцев, Ю. П. Материаловедение : учебник / Солнцев Ю. П. , Пряхин Е. И. - Изд. 6-е, стереотип. - Санкт-петербург : ХИМИЗДАТ, 2017. - 784 с. - ISBN 978-5-93808-294-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082946.html - Режим доступа : по подписке.	http://www.studentlibrary.ru
Тарасова, М. В. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебное пособие / М. В. Тарасова, Ф. Ф. Ререр. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 112 с. — ISBN 978-5-89764-431-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64872 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com .
Широкий Г.Т., Строительное материаловедение : учеб. пособие / Г. Т. Широкий, П. И. Юхневский, М. Г. Бортницкая - Минск : Выш. шк. , 2016. - 460 с. - ISBN 978-985-06-2779-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850627797.html - Режим доступа : по подписке.	http://www.studentlibrary.ru
Водные ресурсы: журнал/ Рос. акад. наук. - М. : Наука, 1972 - .	НСХБ
Экология : журнал/ Рос. акад. наук. - М. : Наука, 1970 - .	НСХБ