

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В. Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Строительные материалы

направление подготовки (специальность):

08.03.01 – Строительство

Направленность программы (профиль. специализация):

Автомобильные дороги и аэродромы

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Автомобильные и железные дороги

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 №481 (ред. от 08.02.2021) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.06.2017 N 47139) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021)
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по специальности 08.03.01 «Строительство» (квалификация (степень) «Специалист»), специализация «Строительство» для профиля «Автомобильные дороги и аэродромы», введенного в действие в 2021 году.

Составители к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ (А.И. Траутвайн)

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ (И.Ю. Маркова)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ (Е.А. Яковлев)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Автомобильные и железные дороги»

« 17 » мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ (Е.А. Яковлев)

Рабочая программа одобрена методической комиссией Транспортно-технологического института

« 20 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_ (ученая степень и звание, подпись)

(Т.Н. Орехова)

(инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1. Описывает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знать:</b> термины, определения, понятия в области строительных материалов <b>Уметь:</b> обосновывать выбор строительных материалов для конкретных условий в зависимости от их свойств <b>Владеть:</b> навыками использования нормативных документов при оценке качества строительных материалов
		ОПК-3.5. Выбирает строительные материалы для строительных конструкций (изделий)	<b>Знать:</b> Рациональные области использования строительных материалов в соответствии с функциональными свойствами и архитектурно-строительным назначением. <b>Уметь:</b> Правильно выбирать строительные материалы и изделия, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности <b>Владеть:</b> Методикой прогнозирования перспективности применения строительных материалов и изделий, а также принципами их взаимозаменяемости и правильного выбора для конкретных условий эксплуатации
		ОПК-3.6. Определяет качество строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств	<b>Знать:</b> основные нормативные документы, используемые при проведении контроля качества строительных материалов: - материалы и изделия из природного камня; - материалы на основе неорганических вяжущих веществ; - искусственные каменные материалы на основе неорганических вяжущих и

		<p>мелкозернистых заполнителей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- укрепленные грунты;</li> <li>- керамические материалы и изделия;</li> <li>- материалы и изделия из древесины;</li> <li>- металлические материалы и изделия;</li> <li>- полимерные материалы;</li> <li>- материалы из расплавов;</li> <li>- гидроизоляционные, кровельные и пароизоляционные материалы;</li> <li>- лакокрасочные материалы</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> использовать нормативные документы при проведении лабораторных работ по оценке основных физико-механических характеристик изучаемых строительных материалов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение основных физических и химических свойств строительных материалов;</li> <li>- испытание строительной извести;</li> <li>- испытание строительного гипса;</li> <li>- испытание портландцемента;</li> <li>- испытание мелкозернистого заполнителя бетона (песка);</li> <li>- испытание крупнозернистого заполнителя бетона (щебня);</li> <li>- испытание тяжелого бетона;</li> <li>- испытание грунтов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой анализа полученных результатов экспериментальных данных по контролю качества основных строительных материалов: материалы и изделия из природного камня; материалы на основе неорганических вяжущих веществ; искусственные каменные материалы на ос-</li> </ul>
--	--	--

			<p>нове неорганических вяжущих и мелкозернистых заполнителей;</p> <p>- способами направленного регулирования свойств основных строительных материалов с целью приведения их значений в пределы нормативных требований</p>
--	--	--	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция** ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

Данная компетенция формируются следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теоретическая механика
2	Основы гидравлики и теплотехники
3	Основы технической механики
4	Инженерная геология
5	Основания и фундаменты
6	Инженерная геодезия
7	Строительные материалы
8	Технология строительства автомобильных дорог
9	Основы электротехники и электроснабжения

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.  
Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 6 зач. единиц.  
Форма промежуточной аттестации экзамен.

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	73	73
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	143	143
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	71	71
Экзамен	36	36

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1. Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 2 Семестр 3**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	6
<b>1. Введение</b>					
1	Предмет и задачи курса. Роль и назначение строительного материаловедения для развития промышленности и сельского хозяйства РФ.	1			2
2	Сырьевая база для производства строительных материалов и изделий. Основы геологии. Основы минералогии и петрографии.	2		2	4
<b>2. Классификация и стандартизация строительных материалов</b>					
1	Классификация строительных материалов по степени готовности (строительные материалы и строительная отделка), по происхождению (природные и искусственные), по технологическому признаку (природные каменные материалы и изделия, неорганические вяжущие вещества, строительные растворы, древесные материалы и изделия, металлические материалы), по назначению и эксплуатационным признакам (теплоизоляционные, акустические, гидроизоляционные и кровельные материалы, герметизирующие отделочные материалы), подразделение строительных материалов и изделий на виды (фундаментные, стеновые для устройства перегородок, конструкционные материалы, материалы для устройства полов).	2			4
<b>3. Эксплуатационно-технические свойства строительных материалов</b>					
1	Состав материала: химический, вещественный, фазовый. Строение материала: структура, текстура. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гидрофизические свойства.	1		4	1
2	Теплофизические свойства: теплопроводность, теплоёмкость, тепловое расширение, огнестойкость, огнеупорность.				1
3	Акустические свойства: звукопоглощение, звукопроводность.				1
4	Химические и физико-химические свойства материалов: химическая стойкость, кислотно- и щелочестойкость, горючесть, дисперсность.				1
5	Эксплуатационно-технические свойства материалов: деформативные свойства. Упругость, хрупкость, прочность, твёрдость, структурная прочность. Вязкость,	1			1

1	2	3	4	5	6
	степень перетёртости красок, удобоукладываемость и т.д. Свойства декоративно-отделочных материалов.				
6	Взаимосвязь свойств строительных материалов и рациональных областей их применения в конструкциях, отделки зданий и сооружений.	1			1
<b>4. Материалы и изделия из природного камня</b>					
1	Общие сведения о горных породах. Основы производства, номенклатура. Свойства природных каменных материалов; декоративные особенности горных пород; классификация горных пород по долговечности; область применения природного каменного материала; возможность применения в дорожном строительстве.	2		8	4
<b>5. Материалы на основе неорганических вяжущих веществ</b>					
1	Минеральные вяжущие вещества и их виды: деление минеральных вяжущих веществ в зависимости от их особенности твердения (воздушные, гидравлические, вяжущие).	1		8	2
2	Сырьевые компоненты для производства минеральных вяжущих, основные показатели для оценки качества минеральных вяжущих (тонкости помола, водопотребность, прочность).	1			2
3	Исходные материалы для растворов, бетонов, мастик: заполнители и наполнители, основные требования, предъявляемые к ним; вода и добавки для регулирования свойств растворных бетонных смесей.	1			2
4	Классификация строительных растворов в зависимости от назначения. Получение строительных растворов, их свойства, применения. Транспортировка растворов.	1			2
<b>6. Искусственные каменные материалы на основе неорганических вяжущих и мелкозернистых заполнителей.</b>					
1	Бетоны. Классификация бетонов. Тяжелые бетоны. Дорожные бетоны.	2		10	6
2	Железобетонные конструкции. Легкие и особо легкие бетоны.	2			6
<b>7. Укрепленные грунты</b>					
1	Понятие об органоминеральных материалах, классификация, составы, основные физико-механические свойства, область применения. Определение и классификация укрепленных грунтов, особенности структуры, основные свойства, основы проектирования.	4		2	8
<b>8. Керамические материалы и изделия</b>					
1	Общие сведения о керамических материалах и изделиях. Основные сырьевые материалы для производства отделочных керамических материалов. Основы технологии производства керамических строительных материалов и изделий, в том числе формование, сушка и обжиг изделий.	1			1
2	Виды отделочных керамических изделий: кирпич и камни керамические, плитки для внутренней отделки стен, плитка для пола.	1			2



1	2	3	4	5	6
<b>9. Материалы и изделия из древесины</b>					
1	Краткий обзор применения древесины. Строение древесины, свойства: цвет, текстура, блеск, плотность, твердость; пороки древесины. Виды отделочных материалов из древесины. Деревянные заготовки, пиломатериалы, материалы для полов, стеновые отделочные материалы, обделка штучными изделиями, профильные изделия, столярные изделия. Защита древесины от гниения и возгорания, хранение древесины.	2			4
<b>10. Металлические материалы и изделия</b>					
1	Общие сведения. Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация металлов. Производство стали. Классификация легирование сталей. Металлические сплавы. Термическая обработка сталей. Цветные металлы и сплавы. Чугуны. Обработка металлов давлением. Коррозия металлов и методы защиты.	2			4
<b>11. Полимерные материалы</b>					
1	Общие сведения о полимерах. Состав пластмасс (наполнители, пластификаторы, отвердители, красители и другие компоненты) и их свойства. Применение полимерных материалов.	2			4
<b>12. Материалы из расплавов</b>					
1	Краткая характеристика материалов из стеклянных и других минеральных расплавов. Классификация архитектурно-строительного стекла, область применения архитектурно-строительного стекла.	1			2
<b>13. Гидроизоляционные, кровельные и пароизоляционные материалы</b>					
1	Общие сведения. Классификация. Свойства. Область применения.	2			4
<b>14. Лакокрасочные материалы</b>					
1	Общие сведения. Основные компоненты. Связующие (пленкообразующие) вещества. Пигменты. Растворители и разбавители	1			2
<b>ВСЕГО:</b>		<b>34</b>		<b>34</b>	<b>71</b>

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия по дисциплине «Строительные материалы» не предусмотрены учебным планом.

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №3				
1	<b>Введение</b>	Инструктаж по технике безопасности при работе в лабораториях	2	6

		кафедры. Классификация минералов. Генезис, морфология и свойства минералов. Визуальное описание основных породообразующих минералов.		
2	<b>Эксплуатационно-технические свойства строительных материалов</b>	Лабораторная работа № 1 ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ  Лабораторная работа № 2 МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	4	6
3	<b>Материалы и изделия из природного камня</b>	Лабораторная работа № 3 ИСПЫТАНИЕ МЕЛКОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ БЕТОНА (ПЕСКА)  Лабораторная работа № 4 ИСПЫТАНИЕ КРУПНОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ БЕТОНА (ЩЕБНЯ)	8	4
4	<b>Материалы на основе неорганических вяжущих веществ</b>	Лабораторная работа № 5 ИСПЫТАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИЗВЕСТИ  Лабораторная работа № 6 ИСПЫТАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ГИПСА  Лабораторная работа № 7 ИСПЫТАНИЕ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА	8	8
5	<b>Искусственные каменные материалы на основе неорганических вяжущих и мелкозернистых заполнителей</b>	Лабораторная работа № 8 ПОДБОР СОСТАВА ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА  Лабораторная работа № 9 ИСПЫТАНИЕ ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА	10	12
6	<b>Укрепленные грунты</b>	Лабораторная работа № 10 ИСПЫТАНИЕ УКРЕПЛЕННЫХ ГРУНТОВ	2	8
<b>ВСЕГО:</b>			<b>34</b>	<b>44</b>

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Цель курсовой работы – научить студентов работать с технической литературой, проводить информационный поиск по конкретной теме, анализировать и систематизировать информацию, оформлять литературный обзор, правильно составлять список литературы, формулировать выводы и задачи поискового исследования.

Каждый студент по индивидуальному заданию готовит литературный обзор объемом 20-25 страниц по результатам проработки учебной и научной периодической литературы.

Перечень основных тем курсовых работ:

1. Использование модифицирующих добавок для повышения качества асфальтобетонов
2. Способы повышение качества дорожных битумов
3. Использование модифицирующих добавок для повышения качества дорожного цементобетона
4. Применение волокнистых материалов в составе асфальто- и цементобетона
5. Горячие и холодные битумные мастики и герметики. Виды. Технология приготовления и использования
6. Применение отходов промышленности в качестве наполнителей и заполнителей в асфальтобетоне
7. Применение отходов промышленности в качестве наполнителей и заполнителей в цементобетоне
8. Цветной асфальтобетон. Современные составы и область применения в дорожном строительстве. Требования к материалам, технология приготовления, свойства. Технология укладки.
9. Горячий асфальтобетон. Современные составы и область применения в дорожном строительстве. Требования к материалам, классификация, технология приготовления, свойства. Технология укладки.
10. Минеральные порошки для асфальтобетонных смесей. Классификация, требования, назначение. Технология производства
11. Щебеночно-мастичный асфальтобетон. Требования к материалам, классификация, технология приготовления, свойства. Технология укладки.
12. Полимерно-битумные вяжущие. Особенности, технологии приготовления, компонентный состав
13. Вспененные битумы. Технологии вспенивания, применение. Преимущества и недостатки
14. Битумные эмульсии. Состав, свойства, назначение компонентов. Технология приготовления, использование в дорожном строительстве.
15. Литые эмульсионно-минеральные смеси. Требования к материалам, технология приготовления, свойства. Технология укладки.
16. Холодный асфальтобетон. Классификация, требования, технология производства и укладки
17. Литой асфальтобетон. Классификация, требования, технология производства и укладки
18. Регенерация и восстановление старого асфальтобетона. Использование фрезерованного асфальтового лома.
19. Использование отходов производства в строительстве дорожных одежд
20. Теплые асфальтобетонные смеси и добавки для их изготовления
21. Грунт, применяемый для дорожного строительства и способы его укрепления
22. Гидроизоляционные материалы для дорожного строительства
23. Сероасфальтобетон. Требования к материалам, технология приготовления, свойства. Технология укладки.

#### **4.5. Содержание расчетно-графического задания,**

## **индивидуальных домашних заданий**

Выполнение расчетно-графического задания/индивидуальных домашних заданий по дисциплине «Строительные материалы» не предусмотрено учебным планом.



10	1	20	39	49	65	100	118	140	142	167
11	9	21	38	50	66	95	105	136	153	170
12	8	12	37	51	71	84	106	126	154	168
13	7	14	36	52	72	85	107	138	143	162
14	6	13	35	53	73	86	108	127	156	174
15	5	15	34	54	74	87	110	128	157	178
16	4	16	33	55	75	88	112	130	144	163
17	3	17	32	56	80	89	117	139	158	177
18	2	18	31	57	79	91	113	129	159	164
19	1	19	29	58	78	92	116	131	150	173
20	9	10	23	59	77	93	114	132	145	180

*Примерный перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачету*

1. Дайте классификацию строительных материалов и изделий по их функции и области применения.
2. Сырьевые ресурсы для производства строительных материалов.
3. Состав и структура строительных материалов.
4. Основные свойства строительных материалов: физические, механические, химические, технологические.
5. Связь состава и строения строительных материалов с их свойствами и закономерностями изменения под действием различных факторов.
6. Нормативные документы на строительные материалы.
7. Изделия из природного камня.
8. Способы обработки поверхности каменных материалов и изделий: ударная, абразивная обработки, распиливание, шлифовка, полировка.
9. Опишите основные технические свойства изверженных горных пород, применяемых в дорожном строительстве, укажите минералогический состав гранита, сиенита, диабаз и базальта.
10. Опишите технические свойства важнейших горных пород осадочного происхождения, применяемых для строительства дорог.
11. Что такое выветривание горных пород и какие меры применяются для защиты природных каменных материалов от выветривания?
12. Изложите классификацию горных пород (по происхождению) и укажите, какие важнейшие породы применяются для устройства дорожных покрытий.
13. Выпишите в таблицу главнейшие изверженные (глубинные) породы, укажите их плотность (объемную массу), предел прочности при сжатии, минералогический состав и область применения в дорожном строительстве.
14. Для каких целей в дорожном и мостовом строительстве используются гранит, диабаз, известняк и почему не рекомендуется применять мелкокристаллические горные породы для устройства тротуаров и мостовых?
15. Что такое теплопроводность? Какое она имеет значение при выборе материалов для ограждающих конструкций зданий и как изменяется при увлажнении материала?
16. Укажите общие технические свойства важнейших строительных материалов.
17. Что называется коэффициентом теплопроводности и от чего он зависит? Покажите на примерах влияние пористости и влажности на величину коэффициента теплопроводности.

18. Основные физические свойства строительных материалов (истинная плотность, средняя плотность, насыпная плотность): определение, формулы для расчета.
19. Основные физические свойства строительных материалов (пористость, пустотность, морозостойкость): определение, формулы для расчета.
20. Основные физические свойства дорожно-строительных материалов (влажность, водопоглощение, водонасыщение, водостойкость): определение, формулы для расчета.
21. Основные механические свойства строительных материалов (прочность и предел прочности при сжатии, растяжении, изгибе): определение, формулы для расчета.
22. Основные механические свойства строительных материалов (износ, истираемость, хрупкость, ударная вязкость): определение, формулы для расчета.
23. Общие сведения о природных каменных материалах. Месторождения природных каменных материалов, технические характеристики.
24. Классификация каменных материалов из рыхлых и обломочных горных пород. Валунный камень: определение, применение.
25. Гравий: разделение на фракции, зерновой состав. Марки по прочности, истираемости, морозостойкости. Технические требования, применение.
26. Песок природный: группа песка, модуль крупности. Технические требования, применение.
27. Влияние примесей в песках на качество асфальтобетона и цементобетона.
28. Камень брусчатый для дорожных покрытий: технические требования и применение.
29. Щебень: дробление горных пород на щебень и разделение его на фракции, зерновой состав группы по форме зёрен.
30. Марки щебня по прочности, истираемости и морозостойкости. Технические требования к щебню, применение.
31. Влияние загрязненности щебня на качество асфальтобетона и цементобетона.
32. Щебень из гравия: разделение на фракции, зерновой состав. Марки щебня из гравия по дробимости при сжатии в цилиндре и истираемости. Применение щебня из гравия.
33. Дробленный песок: сырье для изготовления, марки песка, зерновой состав, разделение на фракции, технические требования и применение.
34. Щебень шлаковый, доменный и сталеплавильный. Разделение на фракции, классы прочности, марки по морозостойкости. Технические требования, применение.
35. Требования к щебню, применяемому в цементобетоне и асфальтобетоне.
36. Требования к гравиям, применяемому в цементобетоне и асфальтобетоне.
37. Требования к песку, применяемому в цементобетоне и асфальтобетоне.
38. Смеси песчано-гравийные для строительных работ: природная и обогащенная. Технические требования, применение.
49. Песок природный для дорожного строительства: группы песка по крупности, технические требования, применение.
40. Охрана окружающей среды при изготовлении природных каменных материалов.

Вопросы 41–60. Дан зерновой состав песка, масса пробы 1000 г (табл. 1).  
Требуется

а) вычислить частные и полные остатки на ситах, % массы;

б) определить модуль крупности песка и группу песка (см. п. 5 №

Таблица 1 - Зерновые составы песка

№ вопроса	Остаток на ситах, г	Размеры отверстий сит, мм					
		2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	менее 0,16
1	2	3	4	5	6	7	8
41	Частные остатки	0	0	0	200	250	550
42	То же	0	0	0	230	300	470
43	-//-	0	0	0	300	420	280
44	-//-	0	0	50	250	400	300
45	-//-	0	0	140	260	410	190
46	-//-	0	0	210	220	270	300
47	-//-	0	20	160	205	335	280
48	-//-	0	55	195	160	240	350
49	-//-	0	90	220	200	205	285
50	-//-	15	110	235	240	250	150
51	-//-	30	150	290	230	170	130
52	-//-	45	165	300	290	100	100
53	-//-	5	185	320	240	150	50
54	-//-	7	200	230	275	175	50

61. Что называется воздушными и гидравлическими вяжущими материалами? Изложите сущность теории твердения портландцемента (по А.А. Байкову).

62. Что такое растворимое стекло, как оно получается и где применяется в строительстве дорог?

63. Приведите классификацию воздушных вяжущих веществ. Свойства строительного гипса с написанием реакции образования полуводного гипса.

64. Что представляют собой магнезиальные вяжущие вещества, как они получают и в чем их существенное отличие от других воздушных вяжущих веществ?

65. Опишите характерные свойства специальных портландцементов (гидрофобного, пластифицированного, сульфатостойкого и др.).

66. Приведите химико-минералогический состав портландцемента и опишите процессы, протекающие при обжиге исходного сырья.

67. Что такое активные минеральные добавки к портландцементу, какова их роль и значение? Приведите примеры важнейших активных минеральных добавок к портландцементу.

68. Укажите, от каких факторов зависит подвижность цементобетонной смеси и прочность бетона, как определяется подвижность пластичных и жестких бетонных смесей?

69. Изложите основные требования, предъявляемые к цементному бетону для дорожных покрытий и оснований.

70. Изложите необходимые меры по экономии цемента при изготовлении бетонов и изделий из них.

71. Что такое легкие цементные бетоны, каковы их основные свойства и где они применяются в строительстве?

72. Что такое коррозия бетона и какие существуют меры защиты бетона от



коррозии?

73. Что является источником коррозии цементного камня и какие виды коррозии цементного бетона вам известны?

74. Изложите классификацию легких бетонов и приведите технологическую схему производства газо- и пенобетонов.

75. Приведите примеры пористых заполнителей для легких бетонов и их важнейшие свойства.

76. Что такое предварительно-напряженный железобетон и каковы его преимущества по сравнению с обычным железобетоном?

77. Охрана окружающей среды при изготовлении, транспортировании и хранении цемента и других минеральных вяжущих.

78. Гидравлическая известь. Понятие о гидравлическом модуле. О чем можно судить по его величине?

79. Глиноземистый цемент: вещественный и минералогический составы, основные свойства, область применения.

80. Гипс строительный: получение, технические требования, применение.

81. Порошок магнезитовый каустический: получение, технические требования, применение.

82. Портландцемент белый и цветной: технические требования, применение.

83. Охрана труда и обеспечение безопасной работы с минеральными вяжущими материалами.

84. Цементобетон и цементобетонная смесь. Классификация цементобетона.

85. Требования к материалам для цементобетона.

86. Бетон дорожный: классификация, марки, технические требования.

87. Требования к мелким заполнителям для дорожного цементобетона.

88. Легкие бетоны для дорожного строительства: керамзитобетон, аглопоритобетон, перлитобетон, технические требования, применение.

89. Основные свойства бетонной смеси. Виды бетонной смеси по степени подвижности.

90. Кубиковая и марочная прочности цементобетона. Классы цементобетона по прочности.

91. Классы дорожного цементобетона в зависимости от предела прочности на сжатие и растяжение. Морозостойкость бетона.

92. Строительные растворы: состав, классификация, требования к растворам, марки, свойства растворов, применение.

93. Определение подвижности и жесткости бетонной смеси.

94. Определение прочности бетона неразрушающими методами.

95. Железобетонные и бетонные изделия для дорожного строительства. Общие технические требования к изделиям из железобетона и бетона.

96. Пути повышения эффективности и улучшения качества бетонных смесей, пути снижения расхода цемента при приготовлении бетонных смесей.

97. Уход за свежесделанным бетоном в жаркий период и в зимнее время.

98. Транспортировка бетонной смеси к месту работы, укладка и уплотнение бетонной смеси.

99. Охрана труда и обеспечение безопасности работы при приготовлении, транспортировке и выгрузке готовой бетонной смеси.

100. Добавки для регулирования свойств бетонных смесей и бетонов.

Вопросы 101–120 . Рассчитать компонентный состав тяжелого цементобетона на  $1 \text{ м}^3$  бетонной смеси (табл. 2).

Таблица 2 – Расчетные данные для определения состава тяжелого бетона

№ вопроса	Плотность материалов, $\text{кг/м}^3$				Прочность, МПа		Размер зерен, $D_{\text{max}}$ мм	OK, см	A*
	цемента	щебня		песка	цемента	бетона			
	$\rho^ц$	$\rho^{щ}$	$\rho^{нщ}$	$\rho^п$	RЦ	РБ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3050	2550	1400	2650	300	150	10	1	0,65
2	3070	2560	1370	2700	320	175	40	2	0,65
3	3100	2570	1410	2700	340	200	20	3	0,65
4	3050	2580	1350	2700	350	220	80	0	0,60
5	3070	2590	1370	2700	360	250	10	3	0,55
6	3100	2600	1400	2800	380	200	40	3	0,55
7	3050	2620	1380	2700	400	250	20	2	0,55
8	3070	2640	1320	2800	430	300	80	1	0,65
9	3100	2650	1400	2700	450	225	10	2	0,55
10	3050	2670	1400	2700	470	250	40	3	0,55
11	3070	2680	1350	2800	300	150	20	2	0,60
12	3100	2700	1300	2600	320	175	80	2	0,65
13	3050	2590	1350	2700	340	200	10	1	0,65
14	3070	2600	1370	2800	350	220	40	3	0,65
15	3100	2620	1350	2700	360	250	20	1	0,60
16	3050	2640	1300	2800	380	200	80	1	0,60
17	3070	2650	1350	2700	400	250	10	1	0,55
18	3100	2670	1370	2800	430	300	40	2	0,55
19	3070	2680	1330	2800	450	225	20	2	0,65
20	3100	2700	1300	2700	470	250	80	0	0,55

Примечание. Плотность воды  $\rho_B = 1000 \text{ кг/м}^3$ ; OK – подвижность бетонной смеси, см; A\* – коэффициент, характеризующий качество заполнителей

121. Дайте определение, что такое пластмассы. Перечислите основные технические свойства пластмасс, применяемых в строительстве.

122. Дайте определение, что такое полимеры. Укажите свойства и применение полиэтилена, поливинилхлорида, полипропилена, полистирола, поливинилацетата, полиметилметакрилата.

123. Перечислите компоненты, входящие в состав пластмасс, и поясните их назначение.

124. Пластмассы, жесткие пенопласты и пеноматериалы. Материалы для изготовления, виды и марки, применение.

125. Полимерцементобетон: определение, добавки, свойства, применение.

126. Модифицированные бетоны: особенности, свойства, область применения.

127. Понятие о бетонополимерах, состав, особенности, свойства, область применения.

128. Полимербетон: определение, материалы для изготовления, свойства, применение.
129. Стеклопластики: определение, материалы для изготовления, свойства, применение.
130. Пленки и пленкообразные вещества, применяемые в дорожном строительстве: свойства, применение.
131. Цветные маркировочные мастики: материалы для изготовления, применение.
132. Газонаполненные пластмассы: виды, состав, свойства, применение.
133. Пластмассы для маркировки дорожных покрытий: состав, свойства.
134. Основные требования, предъявляемые к металлическим материалам.
135. Приведите маркировку и свойства углеродистых сталей, применяемых в строительстве.
136. Приведите маркировку и свойства легированных сталей, применяемых в строительстве.
137. Сплавы на основе меди и алюминия: их марки и свойства.
138. Сортамент металлических материалов и области применения.
139. Металлические изделия для дорожного строительства. Основные свойства и классификация стали. Арматура, марки, применение в строительстве.
140. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии, металлопласт.
141. Каковы достоинства и недостатки древесины как строительного материала?
142. В каких трех сечениях изучается строение древесины (изобразите эти сечения) и какие основные ее элементы можно различить в торцовом сечении невооруженным глазом и при малом увеличении?
143. Перечислите главнейшие хвойные и лиственные породы деревьев и опишите микроструктуру хвойных пород.
144. В каком виде может находиться влага в древесине? Что называется пределом гигроскопичности древесины?
145. Технические свойства древесины. Зависимость основных свойств древесины от влажности (графики).
146. Приведите классификацию пороков древесины по группам.
147. Изложите методы защиты древесины от загнивания.
148. Древесные породы, применяемые в дорожном строительстве. Свойства древесины. Пороки.
149. Приведите примеры наиболее доступных методов защиты древесины от возгорания. Сортамент строительных материалов из древесины для дорожного строительства.
150. Испытания древесины: определение влажности, предела прочности при сжатии, скалывании, статическом изгибе.
151. Техничко-экономическая эффективность применения материалов и изделий из древесины.
152. Рубероид, марки и размеры, технические требования, применение.
153. Изол: размеры и марки, технические требования, применение.
154. Мастика битумно-резиновая изоляционная: технические требования.
155. Пергамин, толь кровельный: технические требования, применение.

156. Гидроизоляционные материалы на основе органических вяжущих, стеклорубероид: технические требования, применение.

157. Кровельные материалы на основе полимеров: фольгоизол, стеклопластик, технические требования, применение.

158. Понятие о теплоизоляционных материалах. Связь теплопроводности со структурой материала. Способы создания высокой пористости материала. Область применения при строительстве дорог.

159. Лакокрасочные материалы: понятие, основные свойства, компоненты красочного состава. Красочные материалы для разметки автомобильных дорог: основные свойства.

160. Понятие о лаках, виды лаков. Пигменты для красочных составов: виды, требования к ним. Растворители и разбавители: их роль в красочных составах.

161. Масса сухого образца камня (неправильной формы) на воздухе равна 80 г. После нанесения на поверхность камня слоя парафина масса образца в воде стала 37 г. Определить плотность камня, если на парафинирование образца израсходовано 0,75 г парафина с плотностью  $0,9 \text{ г/см}^3$  (плотность воды принять  $1 \text{ г/см}^3$ ).

162. Масса сухого образца из ракушечника равна 300 г. После насыщения его водой масса образца увеличилась до 390 г. Найти пористость, объемное и массовое водопоглощение ракушечника, если плотность его равна  $2,4 \text{ г/см}^3$ , а объем образца составляет  $250 \text{ см}^3$ .

163. Масса образца каменного материала в сухом состоянии составляет 77 г, а после насыщения его водой – 79 г. Требуется определить плотность (средняя плотность) и пористость камня, если известно, что плотность твердого вещества камня (истинная плотность) равна  $2,67 \text{ г/см}^3$ , а объемное водопоглощение – 4,28 %.

164. Высушенный образец горной породы в виде цилиндра высотой 5 см и диаметром 5 см имеет массу 245 г. После насыщения водой масса его стала 249 г. Определить среднюю плотность камня, объемное и массовое водопоглощение.

165. Масса образца камня в сухом состоянии равна 50 г. Определить массу образца после насыщения его водой, если известно, что объемное водонасыщение равно 18 %, а плотность камня –  $1,8 \text{ г/см}^3$ .

166. Масса каменного образца в сухом состоянии равна 70 г. После насыщения его водой она стала 77 г. Определить массовое водопоглощение камня и его плотность, если объемное водопоглощение этой горной породы составляет 14,3 %.

167. Масса образца известняка в сухом состоянии – 290 г, а после насыщения водой – 308 г. Вычислить влажность известняка, если плотность его равна  $2400 \text{ кг/м}^3$ .

168. Масса высушенного образца горной породы равна 52 г, а после насыщения образца водой – 57,2 г. Определить пористость породы, если известно, что объемное водопоглощение в 1,5 раза больше массового, а истинная плотность твердого вещества горной породы –  $2,5 \text{ г/см}^3$ .

169. Масса каменного образца в сухом состоянии равна 50 г. После насыщения образца водой она стала 55 г. Определить массовое водопоглощение камня и

его плотность, если известно, что объемное водопоглощение камня равно 18 %.

170. Номинальный состав цементного бетона по массе составляющих (при проектировании в лаборатории) оказался в соотношении 1:2,4:3,2, а В/Ц=0,5. Определить количество составляющих материалов для приготовления  $350 \text{ м}^3$  бетона, если на  $1 \text{ м}^3$  расходуется 320 кг цемента; насыпная плотность песка (в тоннах на кубический метр) составляет 1,6, а щебня – 1,5; влажность песка и щебня соответственно равны 5,5 и 3,2 %.

171. Определить расход составляющих материалов на  $1 \text{ м}^3$  бетонной смеси с плотностью (объемной массой)  $2300 \text{ кг/м}^3$ , если известно, что производственный состав бетона по массе составляющих находится в соотношении 1:2:4, а водоцементное отношение В/Ц = 0,42.

172. Рассчитать, сколько получится негашеной и гидратной извести из 30 т известняка с содержанием СаО 85 % и влажностью 8 %.

173. При проектировании состава цементного бетона в лаборатории плотность (объемная масса) его оказалась равной  $2380 \text{ кг/м}^3$ , номинальный состав по массе составляющих был 1:1,8:3,6; водоцементное отношение В/Ц=0,4, а насыпная плотность песка и гравия соответственно равны 1,62 и  $1,48 \text{ т/м}^3$ . Определить расход составляющих материалов на  $1 \text{ м}^3$  бетона, если в момент приготовления бетонной смеси влажность песка была 6 %, а гравия 4 %.

174. Определить по массе и объему количество известкового теста, содержащего 60 % воды и полученного из 3 кг извести-кипелки, активность которой 90 %. Плотность теста  $1420 \text{ кг/ м}^3$ .

175. Сколько будет получено гидратной извести (пушонки) из 5 т кальциевой кипелки с 88 % активной СаО, если влажность гидратной извести равна 3,5 %?

176. Сколько получится известкового теста, содержащего 50 % воды, из 2 т извести-кипелки, имеющей активность 85 %?

177. Бетон на щебне с 7-дневным сроком твердения показал предел прочности на сжатие 20,0 МПа. Определить активность цемента, если водоцементное отношение В/Ц=0,4.

178. Сколько получится комовой извести при обжиге 20 т известняка с естественной влажностью 2 %, содержащего 10 % песчаных примесей?

179. Масса образца древесины дуба, предназначенного для испытания на сжатие вместе с бюксой, равнялась 21,1 г. При испытании на сжатие вдоль волокон предел прочности этого образца составил 43,3 МПа. Найти влажность древесины дуба и предел прочности при 12 %-ной влажности, если масса высушенного такого же образца древесины дуба вместе с бюксой была 19,65 г, а масса бюксы составила 12,4 г.

180. Образец древесины размером 10x10x8 см имеет влажность 10 %. После высушивания образца до влажности 0 % его размер сократился и составлял 9,5x9,5x7,8 см. Определить объемную усушку и коэффициент объемной усушки.

### Критерии оценивания дифференцированного зачета.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Студент правильно выполнил практическое задание билета, правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями, использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

**Курсовая работа.** В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение курсовой работы. Курсовая работа выполняется студентами в течении всего семестра. Курсовую работу студенты выполняют самостоятельно по индивидуальному заданию, используя нормативно-методическую, учебную и научную литературу.

Цель курсовой работы – научить студентов работать с технической литературой, проводить информационный поиск по конкретной теме, анализировать и систематизировать информацию, оформлять литературный обзор, правильно составлять список литературы, формулировать выводы и задачи поискового исследования.

При написании работы необходим творческий подход, студент обязан уметь формулировать собственные выводы на основе изученной литературы. Теоретические положения работы необходимо подкреплять конкретными примерами и фактами.

Задачи, которые ставятся непосредственно перед студентами по курсовой работе, включают:

- изучение литературы, справочных и научных источников, включая зарубежные, по теме исследования;
- самостоятельный анализ основных концепций по изучаемой проблеме, выдвигающихся отечественными и зарубежными специалистами;
- определение объекта и предмета исследования по курсовой работе;
- обобщение предварительно полученных выводов в целях дальнейшей их

разработки в дипломной работе.

Выполнение КР включает ряд этапов:

- выбор темы и изучение литературы;
- разработка рабочего плана и основных вопросов;
- сбор, анализ и обобщение материалов по теме;
- формулирование основных теоретических положений, практических выводов и рекомендаций;
- оформление курсовой работы;
- рецензирование работы и ее оценка научным руководителем;
- защита курсовой работы.

#### *Перечень основных тем курсовых работ*

1. Использование модифицирующих добавок для повышения качества асфальтобетонов
2. Способы повышения качества дорожных битумов
3. Использование модифицирующих добавок для повышения качества дорожного цементобетона
4. Применение волокнистых материалов в составе асфальто- и цементобетона
5. Горячие и холодные битумные мастики и герметики. Виды. Технология приготовления и использования
6. Применение отходов промышленности в качестве наполнителей и заполнителей в асфальтобетоне
7. Применение отходов промышленности в качестве наполнителей и заполнителей в цементобетоне
8. Цветной асфальтобетон. Современные составы и область применения в дорожном строительстве. Требования к материалам, технология приготовления, свойства. Технология укладки.
9. Горячий асфальтобетон. Современные составы и область применения в дорожном строительстве. Требования к материалам, классификация, технология приготовления, свойства. Технология укладки.
10. Минеральные порошки для асфальтобетонных смесей. Классификация, требования, назначение. Технология производства
11. Щебеночно-мастичный асфальтобетон. Требования к материалам, классификация, технология приготовления, свойства. Технология укладки.
12. Полимерно-битумные вяжущие. Особенности, технологии приготовления, компонентный состав
13. Вспененные битумы. Технологии вспенивания, применение. Преимущества и недостатки
14. Битумные эмульсии. Состав, свойства, назначение компонентов. Технология приготовления, использование в дорожном строительстве.
15. Литые эмульсионно-минеральные смеси. Требования к материалам, технология приготовления, свойства. Технология укладки.
16. Холодный асфальтобетон. Классификация, требования, технология производства и укладки
17. Литой асфальтобетон. Классификация, требования, технология производства и укладки
18. Регенерация и восстановление старого асфальтобетона. Использование

фрезерованного асфальтового лома.

19. Использование отходов производства в строительстве дорожных одежд

20. Теплые асфальтобетонные смеси и добавки для их изготовления

21. Грунт, применяемый для дорожного строительства и способы его укрепления

22. Гидроизоляционные материалы для дорожного строительства

23. Сероасфальтобетон. Требования к материалам, технология приготовления, свойства. Технология укладки.

Критерии оценивания курсовой работы:

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.
4	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.
3	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.
2	Работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме собеседования, выполнения и защиты лабораторных работ, проверочной работы.

**Лабораторные работы.** В методических указаниях по лабораторным работам по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, рассмотрен практический пример, перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения работы, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1 ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	1. Приведите классификацию свойств строительных материалов. 2. Что такое средняя плотность материала и каково ее отличие от истинной плотности? 3. Какова связь пористости строительного материала с его водопоглощением?



№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>4. Как определяется морозостойкость по обычной и ускоренной методике, и в чем она измеряется?</p> <p>5. Как сказывается изменение влажности материала на его физических свойствах?</p>
2.	Лабораторная работа № 2 МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	<p>1. Что такое марка по прочности и как она определяется?</p> <p>2. Как определяется коэффициент размягчения? Его физический смысл.</p> <p>3. Какие деформативные свойства строительных материалов Вам известны?</p> <p>4. Как определяется хрупкость, истираемость и твердость?</p> <p>5. От чего зависит прочность строительных материалов?</p>
3.	Лабораторная работа № 3 ИСПЫТАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИЗВЕСТИ	<p>1. Что называют строительной известью?</p> <p>2. Классификация воздушной извести.</p> <p>3. Какие показатели характеризуют сортность извести?</p> <p>4. Как определить активность извести?</p> <p>5. Где используется строительная воздушная известь?</p>
4.	Лабораторная работа № 4 ИСПЫТАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ГИПСА	<p>1. Что называется строительным гипсом?</p> <p>2. Каковы достоинства и недостатки гипсовых вяжущих?</p> <p>3. Как определяется нормальная густота гипсового теста?</p> <p>4. Какие виды гипсовых вяжущих. Какие вам известны?</p> <p>5. Где применяются гипсовые вяжущие вещества?</p>
5.	Лабораторная работа № 5 ИСПЫТАНИЕ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА	<p>1. Что такое портландцемент?</p> <p>2. Понятие химического и минерального состава цемента.</p> <p>3. Какими физическими и механическими свойствами обладает портландцемент и цементный камень?</p> <p>4. Опишите методику определения нормальной густоты цементного теста и связь этой характеристики со свойствами цементного камня.</p> <p>5. Какие виды цементов Вы знаете?</p>
6.	Лабораторная работа № 6 ИСПЫТАНИЕ МЕЛКОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ БЕТОНА (ПЕСКА)	<p>1. Дайте определение мелкого заполнителя бетонов.</p> <p>2. Какие виды песков вы знаете?</p> <p>3. Перечислите свойства песка и методы их определения.</p> <p>4. Чем характеризуется крупность песка.</p> <p>5. От чего зависит пустотность песка?</p>
7.	Лабораторная работа № 7 ИСПЫТАНИЕ КРУПНОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ БЕТОНА (ЩЕБНЯ)	<p>1. Что называется крупным заполнителем бетона?</p> <p>2. Чем отличается щебень от гравия?</p> <p>3. Классификация крупных заполнителей.</p> <p>4. Перечислите свойства щебня и охарактеризуйте их.</p> <p>5. Как взаимосвязаны свойства крупного заполнителя и свойства бетона?</p>
8.	Лабораторная работа № 9 ПОДБОР СОСТАВА ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА	<p>1. Что называется бетоном?</p> <p>2. Какие этапы включает расчетно-экспериментальный метод подбора состава тяжелого бетона и какова цель каждого из них?</p> <p>3. Какие факторы оказывают влияние на марочную прочность бетона?</p> <p>4. Как производят корректировку подвижности бетонной смеси?</p> <p>5. Охарактеризуйте свойства бетонной смеси и их взаимосвязь со свойствами затвердевшего бетона.</p>
9.	Лабораторная работа № 10	<p>1. Какова классификация песчанистых грунтов по ГОСТ 25100?</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ УКРЕПЛЕННЫХ ГРУНТОВ	2. Какова классификация песчанистых грунтов по ГОСТ 8736? 3. Как определяют гранулометрический состав грунта ситовым методом? 4. Какие существуют методы определения гранулометрического состава грунтов? 5. Какие размеры сит используют при определении гранулометрического состава грунтов ситовым методом? 6. Что такое частные остатки? 7. Что такое полные остатки? 8. Что такое полный проход? 9. Как определяют гранулометрический состав грунта ареометрическим методом? 10. Как определяют гранулометрический состав грунта пипеточным методом? 11. Как определяют наименование грунта по его гранулометрическому составу? 12. Какие пески будут относиться к пескам средней крупности, а какие к пылеватым? 13. Какой крупнообломочный грунт относится к волунному? 14. Как определяют влажность на границе текучести? 15. Как определяют влажность на границе раскатывания? 16. Как определяют число пластичности грунта? 17. Как определяют консистенцию грунтов? 18. Какой прибор используют при определении границы текучести и влажности на границе текучести? 19. Что представляет собой балансировочного конуса Васильева? 20. Как классифицируют грунты по числу пластичности? 21. Что называют пластичностью грунтов? 22. Какова роль показателя пластичности грунтов при исследовании физико-механических характеристик грунтов? 23. Как определяется максимальная плотность и оптимальная влажность? 24. Какие допустимые расхождения по максимальной плотности и оптимальной влажности при параллельных испытаниях? 25. По каким двум параметрам строится график для определения оптимальной влажности? 26.

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на

Оценка	Критерии оценивания
	дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Проверочная работа.** В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение проверочной работы. Контрольная работа проводится после выполнения студентами лабораторной работы №9. Контрольную работу студенты выполняют самостоятельно, используя нормативно-методическую литературу. Контрольная работа выполняется студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность проверочной работы 30 минут.

*Типовые задания для проверочной работы.*

**Задание.** Рассчитать компонентный состав тяжелого цементобетона на 1 м<sup>3</sup> бетонной смеси

#### Расчетные данные для определения состава тяжелого бетона

№ вопроса	Плотность материалов, кг/м <sup>3</sup>				Прочность, МПа		Размер зерен, D <sub>max</sub> мм	OK, см	A*
	цемента		щебня		цемента	бетона			
	$\rho^ц$	$\rho^{щ}$	$\rho^{нщ}$	$\rho^n$	R <sub>Ц</sub>	R <sub>Б</sub>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3050	2550	1400	2650	300	150	10	1	0,65
2	3070	2560	1370	2700	320	175	40	2	0,65
3	3100	2570	1410	2700	340	200	20	3	0,65
4	3050	2580	1350	2700	350	220	80	0	0,60
5	3070	2590	1370	2700	360	250	10	3	0,55
6	3100	2600	1400	2800	380	200	40	3	0,55
7	3050	2620	1380	2700	400	250	20	2	0,55
8	3070	2640	1320	2800	430	300	80	1	0,65
9	3100	2650	1400	2700	450	225	10	2	0,55
10	3050	2670	1400	2700	470	250	40	3	0,55
11	3070	2680	1350	2800	300	150	20	2	0,60
12	3100	2700	1300	2600	320	175	80	2	0,65
13	3050	2590	1350	2700	340	200	10	1	0,65
14	3070	2600	1370	2800	350	220	40	3	0,65
15	3100	2620	1350	2700	360	250	20	1	0,60
16	3050	2640	1300	2800	380	200	80	1	0,60

17	3070	2650	1350	2700	400	250	10	1	0,55
18	3100	2670	1370	2800	430	300	40	2	0,55
19	3070	2680	1330	2800	450	225	20	2	0,65
20	3100	2700	1300	2700	470	250	80	0	0,55

Примечание. Плотность воды  $\rho_B = 1000 \text{ кг/м}^3$ ;  $OK$  – подвижность бетонной смеси, см;  $A^*$  – коэффициент, характеризующий качество заполнителей

#### Критерии оценивания проверочной работы:

Оценка	Критерии оценивания
5	Задание выполнено в полном объеме, полученные результаты полностью соответствуют правильным решениям. Студент правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы.
4	Задание выполнено, полученные ответы соответствуют правильным решениям. Студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы.
3	Задание выполнено, полученные ответы соответствуют правильным решениям. Студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал отдельные выводы.
2	Задание выполнено, полученные ответы не соответствуют правильным решениям. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи.

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Термины, определения, понятия в области строительных материалов
	Рациональные области использования строительных материалов в соответствии с функциональными свойствами и архитектурно-строительным назначением
	Основные нормативные документы, используемые при проведении контроля качества строительных материалов: <ul style="list-style-type: none"> <li>- материалы и изделия из природного камня;</li> <li>- материалы на основе неорганических вяжущих веществ;</li> <li>- искусственные каменные материалы на основе неорганических вяжущих и мелкозернистых заполнителей;</li> <li>- укрепленные грунты;</li> <li>- керамические материалы и изделия;</li> <li>- материалы и изделия из древесины;</li> <li>- металлические материалы и изделия;</li> <li>- полимерные материалы;</li> <li>- материалы из расплавов;</li> <li>- гидроизоляционные, кровельные и пароизоляционные материалы;</li> </ul>

	- лакокрасочные материалы
Умения	Обосновывать выбор строительных материалов для конкретных условий в зависимости от их свойств
	Правильно выбирать строительные материалы и изделия, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности
	Использовать нормативные документы при проведении лабораторных работ по оценке основных-физико-механических характеристик строительных материалов: - определение основных физических и химических свойств строительных материалов; - испытание строительной извести; - испытание строительного гипса; - испытание портландцемента; - испытание мелкого заполнителя бетона (песка); - испытание крупного заполнителя бетона (щебня); - испытание тяжелого бетона; - испытание укрепленных грунтов.
Навыки	Использования нормативных документов при оценке качества строительных материалов
	Методикой прогнозирования перспективности применения строительных материалов и изделий, а также принципами их взаимозаменяемости и правильного выбора для конкретных условий эксплуатации
	Методикой анализа полученных результатов экспериментальных данных по контролю качества основных строительных материалов: - материалы и изделия из природного камня; - материалы на основе неорганических вяжущих веществ; - искусственные каменные материалы на основе неорганических вяжущих и мелкозернистых заполнителей.  Способами направленного регулирования свойств основных строительных материалов с целью приведения их значений в пределы нормативных требований.

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Термины, определения, понятия в области строительных материалов	Не знает термины, определения, понятия в области строительных материалов	Обучающийся допускает недочеты при изложении терминов, определений, понятий в области строительных материалов	Обучающийся знает и четко может изложить основные термины, определения, понятия в области строительных материалов	Обучающийся исчерпывающе последовательно, четко и логично излагает термины, определения, понятия в области строительных материалов

<p>Рациональные области использования строительных материалов в соответствии с функциональными свойствами и архитектурно-строительным назначением</p>	<p>Не знает рациональные области использования строительных материалов в соответствии с функциональными свойствами и архитектурно-строительным назначением</p>	<p>Обучающийся допускает недочеты при изложении рациональных областей использования строительных материалов в соответствии с функциональными свойствами и архитектурно-строительным назначением</p>	<p>Обучающийся знает и четко может изложить основные рациональные области использования строительных материалов в соответствии с функциональными свойствами и архитектурно-строительным назначением</p>	<p>Обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает информацию по областям использования строительных материалов в соответствии с функциональными свойствами и архитектурно-строительным назначением</p>
<p>Основные нормативные документы, используемые при проведении контроля качества строительных материалов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- материалы и изделия из природного камня;</li> <li>- материалы на основе неорганических вяжущих веществ;</li> <li>- искусственные каменные материалы на основе неорганических вяжущих и мелкозернистых заполнителей;</li> <li>- укрепленные грунты;</li> <li>- керамические материалы и изделия;</li> <li>- материалы и изделия из древесины;</li> <li>- металлические материалы и изделия;</li> <li>- полимерные материалы;</li> <li>- материалы из расплавов;</li> </ul>	<p>Не знает основные нормативно-технические документы, используемые при исследовании свойств строительных материалов</p>	<p>Обучающийся допускает недочеты при изложении информации по методикам оценки качества строительных материалов в соответствии с нормативными документами по строительным материалам, изучаемым в лекционном курсе. Обучающийся не знает требования, которые предъявляют к изучаемым материалам согласно нормативной литературе</p>	<p>Обучающийся знает и четко может изложить основные методы оценки качества строительных материалов в соответствии с нормативными документами по строительным материалам, изучаемым в лекционном курсе. При этом допускает ошибки при изложении требований, представленным в нормативной литературе, к изучаемым материалам.</p>	<p>Обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает информацию по методикам оценки качества строительных материалов и предъявляемым к ним требованиям в соответствии с нормативными документами по строительным материалам, изучаемым в лекционном курсе.</p>

- гидроизоляционные, кровельные и пароизоляционные материалы; - лакокрасочные материалы				
--	--	--	--	--

**Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Обосновывать выбор строительных материалов для конкретных условий в зависимости от их свойств	Не умеет обосновывать выбор строительных материалов для конкретных условий в зависимости от их свойств	Обучающийся не может в полной мере обосновывать выбор строительных материалов для конкретных условий в зависимости от их свойств	Обучающийся допускает недочеты при обосновании выбора строительных материалов для конкретных условий в зависимости от их свойств	Последовательно и логично приводит обоснование выбора строительных материалов для конкретных условий в зависимости от их свойств
Правильно выбирать строительные материалы и изделия, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности	Не умеет правильно выбирать строительные материалы и изделия, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности	Обучающийся не может самостоятельно правильно выбирать строительные материалы и изделия, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности	Обучающийся допускает недочеты при выполнении подбора строительных материалов и изделий, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности	Последовательно и логично производит подбор строительных материалов и изделий, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности
Использовать нормативные документы при проведении лабораторных работ по оценке основных физико-механических характеристик строительных материалов: - определение основных физических и химических свойств строительных материалов; - испытание строительной извести; - испытание строительного	Не умеет использовать нормативные документы для определения основных свойств строительных материалов	Обучающийся не может самостоятельно выполнять лабораторную работу по исследованию основных свойств строительных материалов, опираясь на основные нормативные документы. Нуждается в помощи лаборанта при работе с лабораторным оборудованием	Обучающийся допускает недочеты при выполнении лабораторных работ, опираясь на основные нормативные документы, по исследованию основных свойств строительных материалов: - определение основных физических и химических свойств строительных материалов; - испытание строительной извести;	Последовательно и логично выполняет лабораторные работы под контролем лаборанта, опираясь на основные нормативные документы, используемые при проведении контроля качества строительных материалов: - определение основных физических и химических свойств строительных материалов; - испытание

<p>гипса;  - испытание портландцемента;  - испытание мелкого заполнителя бетона (песка);  - испытание крупного заполнителя бетона (щебня);  - испытание тяжелого бетона;  - испытание укрепленных грунтов.</p>			<p>- испытание строительного гипса;  - испытание портландцемента;  - испытание мелкого заполнителя бетона (песка);  - испытание крупного заполнителя бетона (щебня);  - испытание тяжелого бетона;  - испытание грунтов.  Нуждается в помощи лаборанта при работе с лабораторным оборудованием</p>	<p>строительной извести;  - испытание строительного гипса;  - испытание портландцемента;  - испытание мелкого заполнителя бетона (песка);  - испытание крупного заполнителя бетона (щебня);  - испытание тяжелого бетона;  - испытание грунтов.    Самостоятельно работает на лабораторном оборудовании в присутствии лаборанта.</p>
--	--	--	--	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки .

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<p>Навыками использования нормативных документов при оценке качества строительных материалов</p>	<p>Не владеет навыками использования нормативных документов при оценке качества строительных материалов</p>	<p>Обучающийся не может самостоятельно использовать нормативные документы при оценке качества строительных материалов</p>	<p>Самостоятельно использует нормативные документы при оценке качества строительных материалов</p>	<p>Самостоятельно и быстро ориентируется в перечне нормативной документации при оценке качества строительных материалов.</p>
<p>Методикой прогнозирования перспективности применения строительных материалов и изделий, а также принципами их взаимозаменяемости и правильного выбора для конкретных условий эксплуатации</p>	<p>Не владеет методикой прогнозирования перспективности применения строительных материалов и изделий, а также принципами их взаимозаменяемости и правильного выбора для конкретных условий эксплуатации</p>	<p>Обучающийся не может последовательно и логично оценить перспективность применения строительных материалов и изделий, плохо ориентируется в принципах их взаимозаменяемости и правильного выбора для</p>	<p>Самостоятельно формулирует, анализирует и обосновывает прогнозирование перспективности применения строительных материалов и изделий, но допускает ошибки в принципах их взаимозаменяемости</p>	<p>Самостоятельно формулирует, анализирует и обосновывает прогнозирование перспективности применения строительных материалов и изделий, а также излагает принципы их взаимозаменяемости и правильного выбора</p>



		конкретных условий эксплуатации	мости и правильного выбора для конкретных условий эксплуатации	для конкретных условий эксплуатации
<p>Методикой анализа полученных результатов экспериментальных данных по контролю качества основных строительных материалов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- материалы и изделия из природного камня;</li> <li>- материалы на основе неорганических вяжущих веществ;</li> <li>- искусственные каменные материалы на основе неорганических вяжущих и мелкозернистых заполнителей.</li> </ul> <p>Способами направленного регулирования свойств основных строительных материалов с целью приведения их значений в пределы нормативных требований.</p>	<p>Не владеет навыками оформления и представления информации о качестве строительных материалов на базе нормативно-технической документации</p>	<p>Обучающийся не может последовательно и логично сравнить результаты лабораторных работ в соответствии с нормативными требованиями, дать анализ полученным значениям.</p>	<p>Самостоятельно формулирует, анализирует и сравнивает полученные результаты лабораторных работ в соответствии с нормативными требованиями.</p>	<p>Самостоятельно формулирует, анализирует и сравнивает полученные результаты лабораторных работ в соответствии с нормативными требованиями.</p> <p>Разрабатывает способы направленного регулирования свойств основных строительных материалов с целью приведения их значений в пределы нормативных требований.</p>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации УК 401, УК 114	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
2.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации УК 108 а, 115	Специализированная мебель. Специализированное лабораторное оборудование

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

#### 6.3.1. Перечень основной литературы

1. Рыбьев, И.А. Строительное материаловедение: учеб. пособие / И.А. Рыбьев. – 2-е изд., испр. – Москва: Высшая школа, 2004. – 700 с.
2. Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. для студентов вузов / В. Г. Микульский [и др.] ; ред.: В.Г. Микульский, Г.П. Сахаров. – Москва: Изд-во АСВ, 2011. – 520 с.
3. Рыбьев, И. А. Основы строительного материаловедения в лекционном изложении: учеб. пособие / И.А. Рыбьев. - Москва: АСТ, 2006. – 607 с.

4. Дворкин Л.И. Справочник по строительному материаловедению [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. – Электрон. текстовые данные.– М.: Инфра-Инженерия, 2013.– 472 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13557>.

5. Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб. для студентов вузов / В.Г. Микульский [и др.] ; ред.: В.Г. Микульский, Г.П. Сахаров. – М. : Изд-во АСВ, 2011. – 520 с.

6. Траутвайн, А.И. Строительное материаловедение: учебное пособие / А.И. Траутвайн, Е.А. Яковлев. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 144 с.

### **6.3.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Дворкин Л.И. Строительное материаловедение [Электронный ресурс]/ Дворкин Л.И., Дворкин О.Л.— Электрон. текстовые данные. – М.: Инфра-Инженерия, 2013. – 832 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15705>.

2. Строительные материалы и изделия: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов дневного и заочного обучения специальностей 270106 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций; 270102 – Промышленное и гражданское строительство / сост., Н.И. Алфимова, Л.Н. Соловьева, С.В. Карацупа – Белгород : Изд-во БГТУ, 2010. – 59 с.

3. Белов, В. В. Краткий курс материаловедения и технологии конструкционных материалов для строительства : учеб. пособие для студентов вузов / В. В. Белов, В. Б. Петропавловская. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 215 с.

### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru/>

2. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>

3. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>

4. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>

5. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа практики утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>1</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Яковлев Е.А.  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ Новиков И.А.  
подпись, ФИО