

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 12 » апреля 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Строительные материалы** _____
(наименование)

Форма обучения: _____ **очная** _____
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ **бакалавриат** _____
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ **108 (3)** _____
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ **38.03.01 Экономика** _____
(код и наименование направления)

Направленность: _____ **Экономика (общий профиль, СУОС)** _____
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Приобретение знаний о составах, физико-химических основах, свойствах строительных материалов, технологии производства строительных материалов и изделий, области применения строительных материалов и конструкций.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- место, которое занимают строительные материалы, изделия и конструкции при возведении зданий и сооружений;
- классификация, состав, структура и свойства строительных материалов;
- физико-химические процессы, происходящие при производстве строительных материалов;
- технология производства отдельных видов строительных материалов.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.4	ИД-1ПК-3.4	Знает взаимосвязь между структурой и свойствами материалов, а также между свойствами и возможными областями использования материалов в возведении и отделке зданий и сооружений.	Знает перечень заинтересованных сторон инвестиционного проекта, финансово-экономические и технические показатели, состав и свойства строительных материалов, технологии строительных работ, организационно-правовые условия реализации инвестиционного проекта, порядок разработки и утверждения плана работ инвестиционного проекта	Собеседование

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.4	ИД-2ПК-3.4	Умеет пользоваться вычислительной техникой, дополнительной справочной и нормативной документацией на строительные материалы.	Умеет определять перечень внутренних и внешних заинтересованных сторон инвестиционного проекта, осуществлять сбор требований к инвестиционному проекту, организовывать проведение предпроектного анализа, осуществлять подготовку и утверждение устава проекта, перечня работ инвестиционного проекта и реестра заинтересованных сторон инвестиционного проекта, разрабатывать и утверждать планы работ инвестиционного проекта, организовывать определение технологической реализуемости инвестиционного проекта, порядка использования строительных материалов, техники и технологий строительных работ, давать оценку возможности эксплуатации, и (или) технического использования, и (или) передачи в частную собственность объекта соглашения, осуществлять выбор инвестиционных площадок	Контрольная работа
ПК-3.4	ИД-3ПК-3.4	Владеет навыками расчета состава сырьевых масс различных материалов, выбора технологических схем производства строительных материалов	Владеет навыками определения укрупненных финансово-экономических, технических показателей, технологической последовательности, состава и объемов строительных материалов и строительных работ, организационно-правовых условий реализации инвестиционного проекта	Контрольная работа

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
5-й семестр				
				СРС

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 1. Строение, состав и свойства строительных материалов. Неорганические вяжущие вещества.	7	0	22	22
<p>Тема 1. Строение, состав и основные свойства строительных материалов. Макроструктура и микроструктура строительных материалов. Связь состава и строения материалов с их свойствами и закономерностями изменения под воздействием различных факторов. Физические, гидрофизические, теплофизические и механические свойства металлов и сплавов, композитов, бетонов, неорганических и органических вяжущих материалов; теплоизоляционных и акустических материалов, деревянных, полимерных и отделочных материалов. Методы оценки состава, структуры и свойств строительных материалов.</p> <p>Тема 2. Горные породы и минералы. Определение, свойства, классификация.</p> <p>Тема 3. Природные каменные материалы. Методы обработки каменных материалов и способы защиты от коррозии.</p> <p>Тема 4. Воздушные вяжущие вещества и искусственные каменные материалы на их основе. Гипсовые вяжущие вещества: сырье, свойства и материалы на их основе. Воздушная известь: сырье, основные виды, свойства и искусственные каменные материалы на её основе.</p> <p>Тема 5. Гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент: сырьевые материалы и технология производства. Минералогический состав, гидратация и процессы твердения портландцемента. Основные свойства портландцемента.</p>				
Модуль 2. Строительные материалы для конструкций, зданий и сооружений.	8	0	8	22
<p>Тема 6. Металлы и сплавы. Состав, свойства и применение в производстве строительных материалов.</p> <p>Тема 7. Бетон и железобетон. Основные свойства бетонов и бетонных смесей, методы их испытаний. Стальная арматура для железобетонных конструкций. Технология производства бетонных и ж/бетонных конструкций, область применения. Технология производства ячеистых бетонов. Строительные</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>растворы.</p> <p>Тема 8. Керамические материалы. Основы производства керамических изделий: способы подготовки сырьевых компонентов, виды добавок, методы формования.</p> <p>Тема 9. Стекло и другие плавные неметаллические материалы. Основные понятия о технологии производства стекла и изделий из минеральных расплавов.</p> <p>Тема 10. Строительные материалы на основе древесины. Строение и свойства древесины. Материалы и изделия из древесины.</p> <p>Тема 11. Полимерные материалы и конструкции. Пластмассы, их основные компоненты и свойства. Способы производства. Виды изделий из пластмасс для строительства.</p>				
Модуль 3. Строительные материалы специального назначения.	3	0	4	10
<p>Тема 12. Органические вяжущие вещества и дорожные материалы на их основе. Битумы и дегти: их виды, свойства, способы получения. Асфальтобетоны и асфальторастворы: состав, свойства, область применения.</p> <p>Тема 13. Кровельные, гидроизоляционные и герметизирующие материалы. Битумные и дегтевые эмульсии и пасты: их получение и области применения. Рулонные и листовые материалы: рубероид, толь, стеклорубероид. Их свойства, изготовление и области применения. Гидроизоляционные материалы, их назначение и свойства.</p> <p>Тема 14. Теплоизоляционные материалы. Строение, основные свойства, методы испытаний. Применение теплоизоляционных материалов в конструкциях зданий и сооружений.</p>				
ИТОГО по 5-му семестру	18	0	34	54
ИТОГО по дисциплине	18	0	34	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Основные свойства строительных материалов. Решение задач
2	Воздушные вяжущие вещества. Решение задач.
3	Минералогический состав, гидратация и процессы твердения портландцемента. Основные свойства портландцемента. Решение задач.
4	Основные свойства бетонов и бетонных смесей, методы их испытаний. Решение задач.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Горчаков Г. И. Строительные материалы : учебник для вузов / Г. И. Горчаков, Ю. М. Баженов. - Москва: Альянс, 2021.	31

2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Дворкин Л. И. Строительное материаловедение : учебно-практическое пособие / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. - Москва: Инфра-Инженерия, 2013.	27
2	Дворкин Л. И. Структура, состав и свойства минеральных строительных материалов : учебное пособие / Л. И. Дворкин. - Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.	1
3	Рыбьев И. А. Строительное материаловедение : учебное пособие для бакалавров / И. А. Рыбьев. - Москва: Юрайт, 2012.	6
2.2. Периодические издания		
1	Строительные материалы : научно-технический и производственный журнал. - Москва: , Стройматериалы, , 1955 - . 2020, № 1-2.	1
2	Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века : информационный научно-технический журнал. - Москва: , Композит, , 1998 - . 2020, № 9-10.	1
2.3. Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 10178-85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия	1
2	ГОСТ 125-79 Вяжущие гипсовые. Технические условия	1
3	ГОСТ 25192-2012 Бетоны. Классификация и общие технические требования	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Методические указания для студентов по освоению дисциплины	1
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Методические указания для студентов по самостоятельной работе	1

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Дворкин Л. И. Строительное материаловедение / Дворкин Л. И., Дворкин О. Л. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2013.	http://elib.pstu.ru/Record/lan65129	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Дворкин Л. И. Структура, состав и свойства минеральных строительных материалов : учебное пособие / Дворкин Л. И. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-148416	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Траутвайн, А. И. Строительное материаловедение : учебное пособие / А. И. Траутвайн, Е. А. Яковлев. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks89524	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютер, проектор, стол, маркерная доска	1
Практическое занятие	Компьютер, проектор, стол, маркерная доска	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Строительные материалы»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	38.03.01 Экономика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Экономика (общий профиль, СУОС)
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Экономика и финансы
Форма обучения:	Очная/очно-заочная/заочная

Курс: 3

Семестр: 5/6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 5/6 семестр

Пермь 2022

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го или 6-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный			Итого вый
	С	Т	РТ	РК	ИЗ	зачёт
Усвоенные знания						
З.1 знать взаимосвязь между структурой и свойствами материалов, а также между свойствами и возможными областями использования материалов в возведении и отделке зданий и сооружений;	С					ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь пользоваться вычислительной техникой, дополнительной справочной и нормативной документацией на строительные материалы;				РК 1,2, 3		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 владеть навыками расчета состава сырьевых масс различных материалов, выбора технологических схем производства строительных материалов;				РК 1,2, 3		КЗ

С – собеседование по теме; Т – тест (тестовый опрос по теме); РТ – рубежное тестирование; РК – рубежная контрольная работа; ИЗ – индивидуальное комплексное задание; ТВ – теоретический вопрос зачета; ПЗ – практическое задание зачета; КЗ – комплексное задание зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Перечень типовых вопросов для собеседования по темам дисциплины для проведения текущего контроля знаний:

1. Макроструктура и микроструктура строительных материалов.

- 2.Связь состава и строения материалов с их свойствами и закономерностями изменения под воздействием различных факторов.

- 3.Физические, гидрофизические, теплофизические и механические свойства металлов и сплавов, композитов, бетонов, неорганических и органических вяжущих материалов; теплоизоляционных и акустических материалов, деревянных, полимерных и отделочных материалов.

4. Методы оценки состава, структуры и свойств строительных материалов.
5. Воздушные вяжущие вещества и искусственные каменные материалы на их основе.
6. Гипсовые вяжущие вещества: сырье, свойства и материалы на их основе. Воздушная известь: сырье, основные виды, свойства и искусственные каменные материалы на её основе.
7. Гидравлические вяжущие вещества.
8. Портландцемент: сырьевые материалы и технология производства.
9. Минералогический состав, гидратация и процессы твердения портландцемента. Основные свойства портландцемента.
10. Бетон и железобетон.
11. Основные свойства бетонов и бетонных смесей, методы их испытаний.
12. Стальная арматура для железобетонных конструкций.
13. Технология производства бетонных и ж/бетонных конструкций, область применения.
14. Технология производства ячеистых бетонов. Строительные растворы.
15. Органические вяжущие вещества и дорожные материалы на их основе.
16. Битумы и дегти: их виды, свойства, способы получения.
17. Асфальтобетоны и асфальторастворы: состав, свойства, область применения.
18. Кровельные, гидроизоляционные и герметизирующие материалы.
19. Теплоизоляционные материалы. Строение, основные свойства, методы испытаний.
20. Применение теплоизоляционных материалов в конструкциях зданий и сооружений.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (РК) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Типовые задания первой РК:

1. Вес сухого известняка 300 г, а после насыщения водой — 308 г. Средняя плотность известняка 2400 кг/м³. Вычислить объемную и весовую, абсолютную и относительную влажности, общую и открытую пористости известняка. Дать заключение о морозостойкости.

2. Образец гранита имеет объемный вес 2700 кг/м³. Его полное

водопоглощение (при насыщении водой под давлением) составляет 3,71 % по весу. Определить истинную плотность гранита. Можно ли считать способ определения удельного веса гранита вполне точным?

3. При исследовании образца гранита установлен его состав: 32 % кварца, 58 % полевого шпата (ортоклаза) и 10 % слюды. Определить содержание кремнезема и глинозема в составе гранита (в %), если в составе слюды имеется 50 % кремнезема и 30 % глинозема. Какое химическое соединение является преобладающим в составе гранита?

4. Как изменится термическое сопротивление стены толщиной 50 см из плотного известняка, если его объемная влажность поднялась до 2 %? Объемный вес известняка принять равным 2000 кг/м^3 .

Типовые задания второй РК:

1. Определить воздушную, огневую и полную (общую) усадку глины, применяемой для производства стеновой керамики. Известно, что линия длиной 100 мм, нанесенная на лабораторном образце-сырце, после его сушки стала длиной 92,5 мм, а после обжига — 89,2 мм.

2. Оценить степень пластичности глины для изготовления керамических изделий, если влажность, соответствующая нижней границе текучести, составляет 24 %, а влажность, соответствующая границе раскатывания глиняного жгута, — 6,5 %.

3. Какое количество керамических камней формата 2,1 НФ со средней плотностью 1100 кг/м^3 можно изготовить из 20 м^3 глины с плотностью 1700 кг/м^3 ? Влажность глины 18,2 %, потеря при прокаливании 9,8 % массы сухой глины.

4. Определить массу древесных опилок, необходимую для изготовления 1000 штук поризованных керамических камней формата 10,7 НФ со средней плотностью 780 кг/м^3 . Средняя плотность непоризованных изделий 960 кг/м^3 , а опилок 350 кг/м^3 .

Типовые задания к третьей РК:

1. Какое количество гипсового камня с влажностью 7 % необходимо подвергнуть термической обработке в варочном котле, чтобы получить 15 т строительного гипса? Гипсовый камень содержит 13 % глинистых и песчаных примесей.

2. Определить массу комовой негашеной извести, которая получается в результате обжига 15 т чистого известняка с влажностью 8 %.

3. Сколько потребуется ввести пластифицирующей гидрофобной добавки для получения 20 т пластифицированного портландцемента? Пластифицирующая добавка ССД содержит 50 % твердого вещества и 50 % воды. Установлено, что количество добавки ССД должно составлять 0,2 % от массы цемента, считая ССБ на сухое вещество.

4. Подобрать состав гидроизоляционной мастики с температурой размягчения $T = 40^\circ\text{C}$ на основе двух марок битумов с температурой размягчения $T_1 = 50^\circ\text{C}$ и $T_2 = 25^\circ\text{C}$.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих контрольных работ по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Гидрофизические свойства материалов (водопоглощаемость, гигроскопичность, водонепроницаемость, морозостойкость и др.).
2. Глиноземистый цемент. Его свойства и применение.
3. Высокообжиговые и низкообжиговые гипсовые вяжущие материалы. Основные принципы технологии производства.
4. Свойства полимерных материалов, их достоинства и недостатки. Применение в строительстве.
5. Долговечность цементного камня. Виды коррозии и пути ее предотвращения.
6. Армирование изделий из бетона. Назначение предварительного напряжения арматуры.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Определить пористость в затвердевшем цементном камне, изготовленном на портландцементе, где количество связанной воды от массы цемента 15 %, и пуццолановом портландцементе, где связанной воды 17 %. Цементное тесто содержит воды 50 % от массы цемента, истинная плотность портландцемента 3100, а пуццоланового – 2650 кг/м³.

2. Керамзитобетонная наружная стеновая панель размером 3,1×2,8×0,25 м весит 2,25 т при абсолютной влажности 13,2 % (по массе). Определить среднюю плотность керамзитобетона во влажном и абсолютно сухом состоянии.

3. При испытании тяжелого цементного бетона в образцах размером 10×10×10 см средний предел прочности при сжатии в возрасте 7 дней оказался равным 18,4 МПа. Какой класс прочности будет иметь бетон, если коэффициент вариации бетона по прочности равен 13,5 %?

4. Сколько получится негашеной и гидратной извести из 30 т известняка с содержанием активной СаО 85 % и естественной влажностью 8 %?

5. Определить, сколько необходимо глины (по массе и объему) для изготовления 10000 штук пустотелого лицевого кирпича формата 1,4 НФ со средней плотностью 1300 кг/м³. Характеристики глины: влажность — 18,2 %, потеря при прокаливании — 9,8 %, средняя плотность — 1700 кг/м³. Вероятный брак в процессе производства составляет 2 % партии кирпича.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Сухие образцы камня-известняка весом 50 кг нагрели от температуры $t_n = 15$ °С до температуры $t_k = 40$ °С, затратив $Q = 260$ ккал полезного тепла. Затем известняк охладили и уложили в воду. После нескольких дней выдерживания в воде вес известняка стал на 1 кг больше. Определить удельную теплоемкость данного материала в сухом состоянии. Изменится ли и насколько его теплоемкость после увлажнения? Вычислить объемную теплоемкость известняка. Среднюю плотность исследуемого известняка принять равной 2000 кг/м³.

2. Рассчитать весовой состав асфальтового раствора для покрытия тротуаров и вес битума (% от веса раствора). Материалы: наполнитель — смесь по весу песка 40 % и мелкого гравия 60 %, объемный вес смеси в уплотненном состоянии 1,85 кг/л, удельный вес — 2,6 кг/л; вяжущее — асфальтовая мастика с содержанием битума 16 % и объемным весом 2,1 кг/л. Мастика заполняет пустоты смеси песка и гравия с избытком 25 %.

3. Сколько потребуется известняка, не содержащего примесей, чтобы получить 5 т молотой негашеной извести? Влажность известняка 10 %, потери по массе в процессе обжига и помола составляют 5 %.

4. Рассчитать весовой состав асфальтобетона и общее содержание битума (% от веса бетона). Материалы: битум, асфальтовый порошок с содержанием битума 9 %, песок и щебень. Удельные веса щебня и песка 2,62 кг/л, насыпные объемные веса в уплотненном состоянии соответственно 1,44 и 1,7 кг/л. Удельный вес битума 1 г/л, асфальтового порошка 2,2 кг/л. Для повышения удобоукладываемости следует добавить 3 % битума от веса заполнителя. Остаточная пустотность в асфальтобетоне 3 %.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.