

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»
Председатель Ученого Со-
вета,
ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.**

« ____ » _____ 20__ г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина ZB3310 «Заполнители бетона»
Модуль ZBOM 36 «Заполнители бетона и отделочные материалы»

Специальность 5B073000 «Производство строительных материалов,
изделий и конструкций»

Институт Архитектуры и Строительства

Кафедра «Технология строительных материалов и изделий»

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана доц.,к.т.н Калмагамбетовой А.Ш.

Обсуждена на заседании кафедры «Технология строительных материалов и изделий»

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой _____ Рахимов М.А. « _____ » _____ 20 ____ г.
(подпись)

Одобрена учебно - методическим советом Института архитектуры и строительства

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Председатель _____ « _____ » _____ 20 ____ г.
(подпись)

Сведения о преподавателе и контактная информация

Калмагамбетова Айзада Шамшитовна, к.т.н., доцент кафедры «Технология строительных материалов и изделий»

Кафедра «Технология строительных материалов и изделий» находится в первом корпусе КарГТУ, бульвар Мира 56, аудитория 219, контактный телефон 56-59-32 (1031), 56-67-45, факс 56-03-28.

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов/ ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
6	3/5	30	15	-	45	90	45	135	Экзамен

Характеристика дисциплины

Дисциплина “ Заполнители бетона ” входит в цикл профилирующих дисциплин (компонент по выбору).

Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Заполнители бетона» является подготовка специалистов, глубоко знающих технологию изготовления и свойства современных строительных материалов и изделий, представляющих роль и значение их в современном гражданском и промышленном строительстве, его интенсификации и повышении эффективности капитальных вложений. Такие специалисты должны быть подготовлены к освоению и созданию новых технологий и прогрессивных стеновых материалов и изделий, с учетом максимальной экономии и рационального использования сырьевых, топливно-энергетических ресурсов, снижения трудоемкости как в сфере производства, так и в сфере применения рассматриваемых материалов и изделий.

Задачи дисциплины

В результате изучения настоящей дисциплины в соответствии с требованиями государственного стандарта студент:

- знает технологию изготовления и свойства заполнителей; основные принципы технологии заполнителей с требуемыми техническими характеристиками; влияние видов заполнителей на свойства бетона;

- умеет оценивать свойства заполнителей бетона, влияние видов заполнителей на свойства бетона, определять пригодность для производства бетона;

- компетентен в испытании сырьевых и готовой продукции в соответствии со стандартами изготовления в лабораторных условиях образцов заполнителей для всех видов бетона.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

№ п/п	Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1	Химия	Основные законы химии. Строение веществ, общие закономерности протекания химических процессов. Свойства растворов. Коррозия металлов, сплавов, бетонов и способы защиты от коррозии
2	Математика I	Элементы теории вероятностей и математической статистики
3	Физика	Динамика материальной точки и твердого тела. реальные газы. Тепловое излучение
4	Строительные материалы	Общие свойства; горные породы. Бетоны и растворы

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Заполнители бетона» используются в освоении следующих дисциплин: «Гидроизоляционные материалы», «Теплоизоляционные и акустические материалы», «Использование отходов промышленности в производстве отделочных и изоляционных материалов».

Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч				
	лекции	Лабораторные	Практические	СРСП	СРС
1 Классификация, свойства заполнителей и методы испытаний. Практическая работа №1 Примеры расчета и составления схем производства плотных заполнителей	6	-	3	15	15
2 Влияние заполнителей на свойства бетонов Практическая работа №2 Примеры технологических расчетов и схем производства искусственных пористых заполнителей	8	-	4	15	15

3 Природные заполнители. Практическая работа №3 Расчет производительности и технические характеристики основного технологического оборудования	8	-	4	15	15
4 Виды пористых заполнителей, технология и особенности применения, технико-экономическая оценка. Практическая работа №4 Расчет производительности и технические характеристики основного технологического оборудования	8	-	4	15	15
ИТОГО:	30	-	15	45	45

Перечень практических (семинарских) занятий

1. Примеры расчета и составления схем производства плотных заполнителей
2. Примеры технологических расчетов и схем производства искусственных пористых заполнителей
3. Расчет производительности и технические характеристики основного технологического оборудования (смесительное и формовочное оборудование)
4. Расчет производительности и технические характеристики основного технологического оборудования (Промывочные машины)

Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание задания	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
1 Классификация, свойства заполнителей и методы испытаний.	Углубление знаний по данной теме	Обсуждение темы, решение задач	Роль заполнителей в формировании требуемых свойств бетона. Основные источники получения заполнителей. Однородность заполнителя. Возможная экономия цемента в бетоне.	[1-5]
2 Влияние заполнителей на свойства бетонов	Углубление знаний по данной теме	Работа с литературой, обсуждение, дискуссия	Заполнители для тяжелого бетона: песок. Заполнители для тяжелого бетона: гравий. Заполните-	[1-5]

			ли для тяжелого бетона: щебень. Общие принципы организации производства и проектирования предприятий по производству заполнителей из плотных природных материалов.	
3 Природные заполнители.	Углубление знаний по данной теме	Обсуждение темы	Песок из отсевов дробления. Обогащение и фракционирование песка. Склады готовой продукции.	[1-11]
4 Виды пористых заполнителей, технология и особенности применения, технико-экономическая оценка.	Углубление знаний по данной теме	Обсуждение темы	Ячеистый бетон. Гипсобетон. Жаростойкий бетон. Кислото- и щелочестойкие бетоны. Бетон для защиты от радиации. Фибробетон. Декоративный бетон.	[1-11]

Темы контрольных заданий для СРС

1. Возможно ли получение бетона без заполнителей?
2. Роль заполнителей в формировании требуемых свойств бетона.
3. Основные источники получения заполнителей.
4. Однородность заполнителя.
5. Возможная экономия цемента в бетоне.
6. Заполнители для тяжелого бетона: песок.
7. Заполнители для тяжелого бетона: гравий.
8. Заполнители для тяжелого бетона: щебень.
9. Общие принципы организации производства и проектирования предприятий по производству заполнителей из плотных природных материалов.
10. Песок из отсевов дробления.
11. Обогащение и фракционирование песка.
12. Склады готовой продукции.
13. Ячеистый бетон. Гипсобетон. Жаростойкий бетон.
14. Кислото- и щелочестойкие бетоны.
15. Бетон для защиты от радиации. Фибробетон. Декоративный бетон.

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

Оценка по буквенной системе	Цифровые эквиваленты буквен-	Процентное содержание усвоен-	Оценка по традиционной
-----------------------------	------------------------------	-------------------------------	------------------------

	ной оценки	ных знаний	системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	
F	0	0-49	Неудовлетворительно

Оценка «А» (отлично) выставляется в том случае, если студент в течение семестра показал отличные знания по всем программным вопросам дисциплины, а также по темам самостоятельной работы, регулярно сдавал рубежные задания, проявлял самостоятельность в изучении теоретических и прикладных вопросов по основной программе изучаемой дисциплины, а также по внепрограммным вопросам.

Оценка «А-» (отлично) предполагает отличное знание основных законов и процессов, понятий, способность к обобщению теоретических вопросов дисциплины, регулярную сдачу рубежных заданий по аудиторной и самостоятельной работе.

Оценка «В+» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие и отличные знания по вопросам дисциплины, регулярно сдавал семестровые задания в основном на «отлично» и некоторые на «хорошо».

Оценка «В» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие знания по вопросам, раскрывающим основное содержание конкретной темы дисциплины, а также темы самостоятельной работы, регулярно сдавал семестровые задания на «хорошо» и «отлично».

Оценка «В-»(хорошо) выставляется студенту в том случае, если он хорошо ориентируется в теоретических и прикладных вопросах дисциплины как по аудиторным, так и по темам СРС, но нерегулярно сдавал в семестре рубежные задания и имел случаи пересдачи семестровых заданий по дисциплине.

Оценка «С+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «хорошо» и «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С-» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если студент в течение семестра регулярно сдавал семестровые задания, но по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D-» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет минимальным объемом знаний, а также допускал пропуски занятий.

Оценка «F» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда студент практически не владеет минимальным теоретическим и практическим материалом аудиторных занятий и СРС по дисциплине, нерегулярно посещает занятия и не сдает вовремя семестровые задания.

Рубежный контроль проводится на 7, 14-й неделях обучения и складывается исходя из следующих видов контроля:

Вид контроля	% -ное содержание	Академический период обучения, неделя															Итого, %
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Посещаемость	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		14,0
Конспекты лекций	2		*		*			*	*	*			*		*		14,0
Практические занятия	4			*			*				*			*			16,0
Тестовый опрос	8							*							*		16,0
Всего по аттестациям								30							30		60
Экзамен																	40
Всего																	100

Политика и процедуры

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Пропущенные лекционные занятия (независимо от причины) отрабатывать в виде реферата по пропущенной тематике.
7. Активно участвовать в учебном процессе.

8. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

Ф.И.О. автора	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания	Количество экземпляров	
			в библиотеке	на кафедре
Основная литература				
1. Несветаева Г.В.	Строительные материалы	Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. - 598 с.	-	1
2. Несветаева Г.В.	Бетоны.	Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. - 372 с.	-	1
3. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л.	Основы бетоноведения.	Санкт-Петербург: 2006. - 289 с.	-	1
4. Шахова А.Д.	Технология пенобетона.	М.: 2010. - 246 с.	-	1
5. Богданов В.С., Булгаков С.Б. и др.	Технологические комплексы и механическое оборудование предприятий строительной индустрии.	Санкт-Петербург: 2010. - 620 с.	-	1
6. Аликов Л.А., Воронин В.В.	Технология производства неметаллических строительных изделий и конструкций.	М.: ИНФРА-М. 2005. - 524 с.	-	1
7. Наназашвили И.Х., Бунькин И.Ф. и др.	Строительные материалы и изделия.	М.: Аделант. 2005. - 471 с.	3	1
8. Ткач Е.В., Рахимов М.А., Рахимова Г.М.	Заполнители бетонов	Караганда. 2009. - 94 с.	20	5
9. Рахимов М.А., Рахимова Г.М., Калмагамбетова А.Ш.	Бетон толтырғыштары.	Караганда. 2010. - 94 с.	12	5
Дополнительная литература				
1. Ицкович С.М., Чумаков Л.Д., Баженов Ю.М.	Технология заполнителей бетона.	М.: Высш. шк., 2001.- 272 с.	20	1

2. Справочное пособие (под ред. Горлова Ю.П.)	Искусственные пористые заполнители и бетоны на их основе.	М.: Стройиздат 2007.-193 с.	6	-
3. Виноградов Б.Н.	Влияние заполнителей на свойства бетона.	М.: Высш. шк. 1999.-175 с.	2	-
4. Элинзон М.П.	Производство искусственных пористых заполнителей.	М.: Высш. шк. 2004. - 265 с.	10	-
5. Роговой М.И.	Технология искусственных пористых заполнителей и керамики.	М.: Высш. шк. 2004. - 241 с.	10	-

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
Тестовый (письменный) опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[1], [2], [3], [4], конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	7 недель
Тестовый (письменный) опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[3], [4], [9], [10], конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	14 недели
Проверка конспекта лекций и практических заданий	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[3], [5], [7], [9], [10], конспекты лекций	1 контактный час	Текущий	2, 4, 7, 8, 9, 12, 14 недели
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

Вопросы для самоконтроля

- 1.1. Возможно ли получение бетона без заполнителей?
- 1.2. Какую часть объема бетона обычно занимают заполнители? Как с объемом заполнителей связан расход цемента?
- 1.3. Какова роль заполнителей в формировании требуемых свойств бетона, а также в составлении его себестоимости?
- 1.4. Каковы основные источники получения заполнителей?
- 1.5. Какие технологические процессы в производстве заполнителей определяют их отношение к группе искусственных?
- 1.6. По каким граничным показателям подразделяют заполнители на легкие и крупные, плотные и пористые?

2 Свойства заполнителей.

2.1. Различие в определении трех показателей плотности заполнителей: насыпной, зерен и вещества. Какие из этих показателей необходимы для выделения межзерновой пустотности зерен?

2.2. Как влияют на пустотность форма зерен заполнителей, их зерновой состав?

2.3. Какие зерновые составы заполнителей называют непрерывными, какие - прерывистыми? Как с этим вопросом связана возможная экономия цемента в бетоне?

2.4. От чего зависит удельная поверхность заполнителей и как она влияет на расход цемента в бетоне?

2.5. Каковы основные типы структурных различий материалов заполнителей? Как структурные различия определяют изотропность или анизотропность, влажность и водопоглощение, прочность, теплопроводность, водостойкость, морозостойкость?

2.6. Какие методы оценки прочности заполнителей предусмотрены стандартами? Как оценить действительную прочность заполнителей по условным показателям, получаемым в результате стандартных испытаний?

2.7. В чем особенности и преимущества испытаний заполнителей в бетоне?

2.8. Как характеризуется однородность заполнителя? Как оценить статистически вероятные колебания его свойств по результатам проведенных испытаний?

3 Влияние заполнителей на свойства бетонной смеси и бетона.

3.1. Какие свойства заполнителей необходимо знать для проектирования оптимального состава бетонной смеси?

3.2. Какие свойства заполнителей следует учитывать при назначении технологии их дозирования, способов и длительности перемешивания бетонной смеси?

3.3. Как влияют заполнители на удобоукладываемость бетонных смесей?

3.4. В чем особенности транспортирования, укладки и уплотнения бетонных смесей на плотных (тяжелых) и пористых (легких) заполнителях?

3.5. Как влияют свойства заполнителей на условия твердения бетона?

3.6. Какие свойства заполнителей наряду с характеристиками цементного камня определяют прочность бетона?

3.7. Как влияет на прочность бетона сцепление цементного камня с заполнителями. Какие свойства заполнителей влияют на сцепление?

3.8. Может ли заполнитель повысить прочность бетона? Каковы основные условия проявления "армирующего" эффекта заполнителя?

3.9. Какова минимально необходимая прочность заполнителя для проявления "армирующего" эффекта?

3.10. В чем смысл понятия "используемая в бетоне прочность заполнителя"?

3.11. При каком условии на пористых заполнителях удастся получить

высокопрочные легкие бетоны без перерасхода цемента по сравнению с тяжелыми бетонами на плотных заполнителях?

3.12. В чем физический смысл понятия о предельной прочности легких бетонов на пористых заполнителях?

3.13. Как зависит модуль упругости бетона от объемного содержания заполнителя и его модуля упругости?

3.14. Как связана со свойствами заполнителей теплопроводность бетона?

3.15. Какова роль заполнителей в обеспечении долговечности бетона при многократных знакопеременных температурных воздействиях, при изменении влажностного состояния?

3.16. Как связаны с содержанием и свойством заполнителей пластические деформации бетона под нагрузкой, а также усадочные деформации, усадочные напряжения и опасность трещинообразования?

3.17. Какова роль заполнителей в обеспечении водонепроницаемости и морозостойкости бетона?

3.18. В чем состоит опасность химического взаимодействия вещества заполнителей со щелочами цемента?

3.19. Какие дополнительные испытания заполнителей в связи с этим бывают?

3.20. Как влияют заполнители на интенсивность прироста прочности бетона с течением времени? Как по результатам испытаний заполнителя можно прогнозировать рост прочности бетона?

3.21. Как влияют заполнители на однородность бетона по основным показателям качества? Какие требования к заполнителям определяются необходимостью повышения однородности бетонов?

4 Заполнители из природных каменных плотных пород

4.1 Как подразделяются горные породы по происхождению? Охарактеризуйте их состав и свойства.

4.2. Какие виды песков используют для бетона?

4.3. Как в соответствии с модулем крупности подразделяются пески?

4.4. Какие примеси могут содержаться в песке? Почему и до каких пределов их содержание ограничено стандартом?

4.5. В чем состоит обогащение песка? Как оно осуществляется?

4.6. Какими способами добывают песок? Какие машины и оборудования применяют для добычи?

4.7. Для чего применяется гидравлическая классификация? На чем основана она? Какие типы классификаторов применяют, по какому принципу они действуют?

4.8. Как осуществляют обезвоживание песка?

4.9. Как предотвратить смерзание песка на складах?

4.10. Какие виды грохочения различают по технологическому назначению? Для чего они служат?

4.11. Что такое эффективность грохочения? От чего она зависит?

4.12. Какие машины используют для промывки крупных заполнителей?

4.13. С какой целью и какими способами осуществляют обогащение крупных заполнителей?

4.14. По каким показателям устанавливают марку щебня? Какие требования предъявляются стандартом к прочности щебня по отношению к прочности тяжелого бетона?

4.15. Как осуществляют добычу горных скольных пород?

4.16. Как связана стадийность дробления со степенью измельчения и крупностью горной массы?

4.17. Чем вызвана необходимость дробления в замкнутом цикле и как он осуществляется?

4.18. Для чего применяют избирательное дробление? В чем его сущность?

4.19. По каким характеристикам добытую горную массу классифицируют для переработки? Как подразделяются перерабатываемые горные породы?

4.20. Какие типы заводов различают в зависимости от характера производства и основных видов выпускаемых заполнителей?

4.21. Что понимают под принципом построения технологической схемы, ее поточностью, структурой?

4.22. В зависимости от чего и где в технологических схемах предусматривают операции промывки? С применением какого оборудования?

4.23. Какие особенности характерны для технологии производства щебня из неоднородных по прочности горных пород?

4.24. Каковы особенности технологии переработки горной массы, добываемой гидромеханизированным способом?

4.25. Какие типы складов применяют на щебеночных и гравийно-песчаных заводах?

4.26. От чего зависит вместимость складов, какой запас заполнителей должен быть предусмотрен на них?

5. Искусственные пористые заполнители

5.1. Каковы назначения и мощность промышленности искусственных пористых заполнителей?

5.2. Каковы важнейшие требования, предъявляемые к глинистому сырью для производства керамзита?

5.3. Для чего и каким образом улучшают природное глинистое сырье?

5.4. Какими способами можно производить керамзит? С чем связано название способов керамзита? Какие преимущества и недостатки имеют эти способы?

5.5. Каковы особенности режима термообработки при производстве керамзита?

5.6. Какие печи применяются для обжига керамзита? Как в них осуществляется режим термообработки? Какие мероприятия позволяют снизить удельный расход топлива?

5.7. Какое значение имеет газовая среда при обжиге керамзита? О каком

характере сред свидетельствуют цвета керамзита на поверхности и в изломе?

5.8. Как влияет скорость охлаждения керамзита на его свойства?

5.9. Какие свойства керамзита характеризуют термином марка? Какие марки керамзита предусмотрены стандартом?

5.10. Как и почему отличаются марки керамзита по прочности от показателей прочности при испытании сдавливанием в цилиндре? Какое значение имеет маркировка керамзита по прочности?

5.11. Какое значение имеет однородность керамзита? Каковы пути ее повышения?

5.12. В чем заключается сложность получения керамзитового песка? По какой технологии наиболее целесообразно получать керамзитовый песок? В чем ее сущность?

5.13. Какое сырье используют для получения аглопорита? Влияет ли оно на себестоимость заполнителя?

5.14. В чем состоит сущность процесса агломерации?

5.15. От чего зависит производительность агломерационной машины?

5.16. Чем отличается технология аглопоритового гравия от технологии аглопоритового щебня?

5.17. Является ли аглопорит менее прочным заполнителем в бетоне, чем керамзит? Возможно ли получение аглопоритобетона высокой прочности?

5.18. На чем основаны способы производства шлаковой пемзы? Назовите способы и кратко изложите их сущность.

5.19. Каковы особенности технологии шунгизита (по сравнению с керамзитом)?

5.20. В чем принципиальное сходство и отличие технологии азиорита и керамзита?

5.21. Дайте определение термолита. Какова пористость его зерен и чем она обусловлена? С чем связано получение термолита в виде щебня или гравия?

5.22. Почему зольный гравий (обжиговой) относят к разновидностям керамзита? Каковы особенности его обжига?

5.23. Какой принцип положен в основу технологии безобжигового зольного гравия? Какие золы можно использовать для его производства? Назовите марки безобжигового зольного гравия. Могут ли они быть снижены?

5.24. Как и за счет чего вспучивается перлит? В чем особенности вспучивания стекловидных пород по сравнению с глинистыми? Как они отражаются на свойствах вспученного перлита?

5.25. Назовите известные вам новые пористые заполнители, принципы их получения, показатели свойств.

