

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

«Утверждаю»
Председатель Ученого Совета,
ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.

« ____ » _____ 2013 г.

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

Дисциплина ТВ (I) 3302 «Технология бетона I»

Модуль ТВ (I) 27 «Технология бетона I»

Специальность 5В073000 «Производство строительных материалов,
изделий и конструкций»

Институт архитектуры и строительства

Кафедра «Технологии строительных материалов и изделий»

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:
доцентом к.т.н., Рахимовым М.А., ст. преп. Икишевой А.О.

Обсужден на заседании кафедры «Технология строительных материалов и изделий»

Протокол № ____ от « ____ » _____ 2013 г.

Зав. кафедрой _____ Рахимов М.А. « ____ » _____ 2013 г.

Одобен учебно - методическим советом института архитектуры и строительства

Протокол № ____ от « ____ » _____ 2013 г.

Председатель _____ Таженова Г.Д. « ____ » _____ 2013 г.

Сведения о преподавателе и контактная информация

Рахимов М.А. доцент к.т.н.

Икишева А.О. ст. преп.

Кафедра ТСМиИ находится в первом корпусе КарГТУ, б. Мира 56, аудитория 219, контактный телефон 56-59-32 (131), 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 работы					
6	3/5	15	-	30	45	90	45	135	Э

Характеристика дисциплины

Дисциплина “Технология бетона 1” является профилирующей дисциплиной, служащей для формирования у студента целостного представления о процессах и явлениях в технологии бетона.

В материалах дисциплины излагаются вопросы получения бетонов с заданными физико-механическими свойствами.

Цель дисциплины

Целью данной дисциплины является подготовка специалистов, глубоко знающих технологию получения различных видов бетонов, железобетонных изделий и конструкций из них и представляющих себе их значение для развития строительства, повышения эффективности капитальных вложений.

Задачи дисциплины

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление о ведущем положении отрасли, о создании интенсивных, энергосберегающих и безотходных технологий при изготовлении бетонных и железобетонных изделий и конструкций, соответствующих своему назначению;

знает:

- основные свойства различных видов бетонов и материалов для их приготовления, методы их оценки по числовым показателям, методику подбора составов различных видов бетонов;

- общие закономерности протекания основных процессов в технологии бетона;

умеет:

- подбирать составы различных видов бетонов; испытывать составляющие бетонов с целью установления их качества и пригодности к использованию; определять качество готовой продукции; совершенствовать рациональные и экономически оправданные решения при производстве бетона;

- компетентен в обращении с лабораторным оборудованием; самостоятельно испытывать бетоны и их составляющие; определять качество готовых бетонных и железобетонных изделий и конструкций.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1. Математика 1	Дифференциальные уравнения. Элементы теории вероятностей и математической статистики.
2. Физика	Механика упругих тел. Основы теплофизики. Теплопроводность и влажностный режим ограждения.
3. Химия строительных материалов	Общие закономерности химических процессов. Растворы. Химия вяжущих веществ. Растворы. Дисперсные системы.
4. Строительные материалы	Общие свойства. Минералы. Керамические материалы.
5. Искусственные строительные конгломераты	Основные свойства строительных материалов. Неорганические и органические вяжущие вещества. Бетоны и строительные растворы.
6. Стандартизация и метрология в производстве строительных материалов	Стандартизация. Метрология. Сертификация.
7. Процессы и аппараты	Движущие силы тепловых и массообменных процессов; основы тепло-и массопередачи; основные процессы в технологии строительных материалов.
8. Строительная керамика 1	Свойства глин, выбор сырьевых компонентов, подготовка шихты, процессы, происходящие при сушке и обжиге глины

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины используются в освоении следующих дисциплин: «Технология бетона 2», «Строительная керамика 2», «Гидроизоляционные материалы», «Проектирование предприятий бетонных и керамических материалов», «Теплоизоляционные и акустические материалы», «Автоматика и автоматизация».

Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1	2	3	4	5	6
1. Введение. Виды бетона и их классификация.	2	-	-	4	4
Практическая работа № 1 Решение задач по свойствам тяжелого бетона	-	-	-	-	-
Лабораторная работа № 1 Качественная оценка заполнителей по технологическим характеристикам.	-	-	3	-	-
2. Бетонная смесь.	1	-	-	4	4
3. Процессы твердения и формирова-	1	-	-	5	5

ния структуры бетона.					
Практическая работа № 2 Определе- ние прочности бетона в конструкциях	-	-	-	-	-
Лабораторная работа № 2 Влияние различных факторов на удобоукла- дываемость бетонной смеси	-	-	4	-	-
4. Свойства бетона.	2	-	-	5	5
Практическая работа № 3 Морозо- стойкость бетона	-	-	-	-	-
Лабораторная работа № 3 Проектиро- вание состава тяжелого бетона рас- четно-экспериментальным методом и исследование основных факторов, влияющих на его свойства	-	-	4	-	-
5. Цементные бетоны на плотных за- полнителях (тяжелые бетоны).	2	-	-	5	5
6. Цементные бетоны на пористых заполнителях (легкие бетоны).	2	-	-	5	5
Практическая работа № 4 Исследо- вание факторов, влияющих на ускорение твердения бетона в нормальных усло- виях	-	-	-	-	-
Лабораторная работа № 4 Проектиро- вание состава легкого бетона на по- ристых заполнителях и исследование основных факторов, влияющих на его состав	-	-	4	-	-
7. Бесцементные бетоны на плотных и пористых заполнителях.	2	-	-	5	5
8. Ячеистые бетоны.	1	-	-	4	4
9. Особые виды бетона.	1	-	-	4	4
10. Монолитный бетон.	1	-	-	4	4
Итого	15	-	15	45	45

Перечень лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1 Качественная оценка заполнителей по технологи-
ческим характеристикам.

Лабораторная работа № 2 Влияние различных факторов на удобоукладывае-
мость бетонной смеси.

Лабораторная работа № 3 Проектирование состава тяжелого бетона рас-
четно-экспериментальным методом и исследование основных факторов, влияющих
на его свойства.

Лабораторная работа № 4 Проектирование состава легкого бетона на пори-
стых заполнителях и исследование основных факторов, влияющих на его состав.

Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание задания	Рекомен- дуемая литература
1	2	3	4	5

1. Введение. Виды бетона и их классификация.	Углубление знаний по данной теме	Обсуждение темы, решение задач. Работа с литературой, обсуждение, дискуссия	Понятие о бетоне как о композитном материале. Классификация бетона и основные принципы технологии. Классификация по структуре, средней плотности, виду вяжущих и заполнителей, зерновому составу и условиям твердения.	[1-32]
2. Бетонная смесь	Углубление знаний по данной теме	Обсуждение темы	Понятие о бетонной смеси, ее особенности ее структуры и свойств, роль жидкой фазы и вовлеченного воздуха. Реологические свойства бетонной смеси и способы ее оценки. Влияние на реологические свойства различных технологических факторов.	[1-32]
3. Процессы твердения и формирования структуры бетона.	Углубление знаний по данной теме	Работа с литературой, обсуждение, дискуссия	Процессы твердения и формирования структуры бетона. Схватывание и твердение цементного теста и бетона. Первоначальные деформации. Определение периода затвердевания бетона. Процесс твердения цемента и бетона. Изменение структуры цементного камня и бетона в процессе твердения.	[1-32]
4. Свойства бетонов	Углубление знаний по данной теме	Работа с литературой, обсуждение, дискуссия	Классификация свойств бетона: физические, прочностные, деформативные, эксплуатационные. Основные понятия, требования метрологии и стандартизации.	[1-32]
5. Цементные бетоны на плотных заполнителях (тяжелые бетоны)	Углубление знаний по данной теме	Работа с литературой, обсуждение, дискуссия	Основные характеристики тяжелых бетонов. Марки бетона по прочности при сжатии, растяжении и изгибе, по морозостойкости и водонепроницаемости	[1-32]
6. Цементные бетоны на пористых заполнителях (легкие бетоны)	Углубление знаний по данной теме	Работа с литературой, обсуждение, дискуссия	Классификация легких бетонов на пористых заполнителях по назначению, строению и видам заполнителей. Основные технические характеристики	[1-32]
7. Бесцементные бетоны на плотных и пористых заполнителях.	Углубление знаний по данной теме	Работа с литературой, обсуждение, дискуссия	Особенности свойств, проектирования и технологии различных видов легких бетонов.	[1-32]
8. Ячеистые бетоны	Углубление знаний по данной теме	Работа с литературой, обсуждение,	Виды конструктивно-теплоизоляционных ячеистых бетонов (газо- и пено-	[1-32]

	ме	дискуссия	бетоны, газо-пеносиликаты автоклавного и неавтоклавного твердения), их технические характеристики.	
9. Особые виды бетонов	Углубление знаний по данной теме	Работа с литературой, обсуждение, дискуссия	Расширение области использования бетонов. Технико-экономическая эффективность применения особых видов бетонов. Особенности составов, структуры, свойств и технологии особых видов бетона.	[1-32]
10. Монолитный бетон	Углубление знаний по данной теме	Работа с литературой, обсуждение, дискуссия	Применение монолитного бетона для замоноличивания конструкций, при изготовлении изделий на полигонах. Особенности в подборе состава бетона. Бетонирование монолитных конструкций.	[1-32]

Темы контрольных заданий для СРС

1. Представление о структуре и свойствах бетона.
2. Основные сведения о бетоне.
3. Этапы развития технологии бетона.
4. Классификация бетонов по плотности.
5. Классификация бетонов по виду вяжущего.
6. Классификация бетонов по структуре.
7. Классификация бетонов по технологическим особенностям и по назначению.
8. Структура бетонной смеси.
9. Реологические свойства бетонной смеси.
10. Способы оценки реологических свойств бетонной смеси.
11. Приборы для определения жесткости и пластичности бетонной смеси.
12. Факторы, влияющие на технологические свойства бетонной смеси.
13. Влияние водопотребности бетонной смеси на ее технологические свойства.
14. Первоначальные деформации.
15. Роль экзотермии цемента.
16. 3. Твердение бетона при длительных сроках выдерживания. Влияние внешнего давления на твердение бетона.
17. Способы ускорения твердения бетона.
18. Влияние минералогического состава цемента на прочность бетона при пропаривании.
19. Способы снижения влияния деструктивных процессов в бетоне при подъеме температуры.
20. Макроструктура и микроструктура бетона.
21. Зависимость прочности от структуры бетона.
22. Влияние на структуру размеров зерен заполнителя и пор.
23. Зависимость между плотностью и проницаемостью бетона.
24. Морозостойкость бетона.
25. Зависимость прочности бетона от В/Ц и других факторов.
26. Влияние различных факторов на прочность бетона.

27. Эффект обоймы при испытании бетона на сжатие.
28. Зависимость прочности бетона от его состава.
29. Прочность многокомпонентных бетонов.
30. Однородность бетона по прочности.
31. Получение тяжелых бетонов с заданными свойствами.
32. Назначение тяжелых бетонов.
33. Основы технологии получения бетона.
34. Определение полевого состава и расхода материалов на замес бетоносмесителя. Технико-экономическое значение определения рационального состава бетона с заданными свойствами.
35. Учет условий заводского производства изделий при подборе состава бетона. Проектирование состава бетона и его корректировка в ходе производства с использованием математических методов.
36. Вероятностно-статические методы и математическое моделирование в технологии бетона. Пассивный и активный эксперимент. Оптимальное планирование.
37. Оценка достоверности и корректировка математических зависимостей, используемых при проектировании состава бетона.
38. Декоративные бетоны и растворы.
39. Мелкозернистый бетон для армоцементных конструкций.
40. Бетон с использованием в качестве заполнителей вторичного сырья и отходов промышленности: зол, шлаков, золошлаковых смесей, вскрышных пород, искусственных безобжиговых заполнителей.
41. Основные технические характеристики различных видов легких бетонов на пористых заполнителях.
42. Технические характеристики и требования к пористым заполнителям для легких бетонов.
43. Влияние пористого заполнителя на формирование структуры бетона.
44. Факторы, влияющие на прочность при сжатии и среднюю плотность легких бетонов.
45. Способы поризации легких бетонов.
46. Физико-механические свойства легких бетонов.
47. Способы подбора состава силикатного бетона.
48. Область применения силикатного бетона.
49. Виды шлаков.
50. бетоны на основе шлакощелочного вяжущего.
51. Легкие пористые заполнители на основе отходов промышленности.
52. Процесс порообразования в газобетонах и в пенобетонах; газообразующие и пенообразующие добавки.
53. Обобщенные методы подбора состава ячеистых бетонов.
54. Пути повышения качества и снижения материалоемкости в производстве ячеистых бетонов.
55. Особо тяжелый и гидратный бетон для биологической защиты от радиационного излучения.
56. Соле-, кислото- и щелочестойкие бетоны для изделий и конструкций в производственных зданиях и сооружениях химической промышленности, сель-

ского хозяйства и отдельных цехах других отраслей промышленности с агрессивными для бетона жидкой и газовой средами.

57. Замоноличивание сборных железобетонных конструкций.

58. Сцепление старого и вновь уложенного бетона.

59. Ремонт и усиление железобетонных конструкций.

60. Инъектирование каналов в строительных конструкциях.

61. Техничко-экономическая оценка применения монолитного бетона и железобетона в строительстве.

Критерии оценки знаний студентов

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

Оценка по буквенной системе	Баллы	% - ное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,00	80-84	
B-	2,67	75-89	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,00	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	Неудовлетворительно
F	0	0-49	

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-й и 14-й неделях обучения и складывается исходя из следующих видов контроля:

Вид контроля	% -ое содержание	Академический период обучения, неделя															Итого, %
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Посещаемость	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	15
Лаб. работы	3			*				*				*			*	12	
Конспекты лекций	5,0					*					*				*	15	
Защита лаб. работ	4,0				*				*			*			*	16	
Письменный опрос	1							*							*	2	
Экзамен															*	40	
Всего по аттестац.								30							30	60	
Итого																100	

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Технология бетона-1» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставлять справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. Активно участвовать в учебном процессе.
4. 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. Баженов Ю. М.	Технология бетона	М-2011 г.	10	1
2. Несветаев Г.В.	Бетоны. Учебно-справочное пособие	Ростов-на-Дону Феникс, 2011. – 381стр.	10	1
3. Баженов Ю.М.	Технология бетона: Учебное пособие для технол. спец. строит. вузов. 3-е изд., перераб.	М.: Высшая школа, 2002. – 500 с.	10	2

4. Рыбьев И.Г.	Строительные материалы.	М.: Высшая школа, 2002.	15	5
5. Микульский В.Г. и др.	Строительные материалы (материаловедение и технология), учебное пособие.	М.: ИАСВ, 2008.	15	2
6. Под ред. Рыбьева И.А.	Материаловедение в строительстве.	М.: Издательский центр «Академия», 2009.	10	1
7. Белов В.В., Петропавловская В.Б., Шлапаков Ю.А.	Лабораторные определения свойств строительных материалов.	М.: ИАСВ, 2004.	25	1
Дополнительная литература				
8. Горбунов Г.И.	Основы строительного материаловедения.	М.: ИАСВ, 2007 г.	30	-
9. Попов К.Н., Каддо М.Б., Кульков О.В.	Оценка качества строительных материалов.	М.: Ассоциация строительных вузов, 1999. – 240 с.	27	-
10. Горчаков Г.И., Мурадов Э.Г.	Основы стандартизации и управление качеством продукции промышленности строительных материалов:	Учебное пособие для специальности ПСК. - М.: Высш. школа, 2004. - 420 стр.	19	-
11. Попов Л.Н.	Лабораторный контроль строительных изделий. Справочник.	М.: Стройиздат, 2004. - 388 стр.	35	1
12. Слесарев Ю.М.-Снежков Д.Ю.,	Приготовление бетонной смеси и строительного раствора Лабораторный практикум	Минск, УП «Технопринит»-2003г	14	-
13. Справочник	«Строительная терминология»	М-2003г.	20	-

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
лабораторная работа №1	Качественная оценка заполнителей по технологическим характеристикам	[1,5,6,10,13,15, 16,19]	3 неделя	Текущий	3 неделя
лабораторная работа №2	Влияние различных факторов на удобоукладываемость бетонной смеси	[1,5,6,10,13,15, 16,19]	7 неделя	Текущий	7 неделя
лабораторная работа №3	Проектирование состава тяжелого бетона расчетно-экспериментальным методом и исследование основных факторов, влияющих на	[1,5,6,10,13,15, 16,19]	11 неделя	Текущий	11 неделя

	его свойства				
лабораторная работа №4	Проектирование состава легкого бетона на пористых заполнителях и исследование основных факторов, влияющих на его состав	[1,5,6,10,13,15,16,19]	14 неделя	Текущий	14 неделя
Защита лаб. работа №1	Качественная оценка заполнителей по технологическим характеристикам	[1,5,6,10,13,15,16,19]	3 неделя	Текущий	4 неделя
Защита лаб. работа №2	Проектирование состава тяжелого бетона расчетно-экспериментальным методом и исследование основных факторов, влияющих на его свойства	[1,5,6,10,13,15,16,19]	7 неделя	Текущий	8 неделя
Защита лаб. работа №3	Проектирование состава тяжелого бетона с использованием структурных характеристик	[1,5,6,10,13,15,16,19]	11 неделя	Текущий	12 неделя
Защита лаб. работа №4	Проектирование состава легкого бетона на пористых заполнителях и исследование основных факторов, влияющих на его состав	[1,5,6,10,13,15,16,19]	14 неделя	Текущий	14 неделя
Тестовый опрос	Закрепление теоретических и практических навыков	Весь перечень основной и дополнительной литературы	1 контактный час	Рубежный, итоговый	7, 14 неделя
Экзамен	Закрепление теоретических и практических навыков	Весь перечень основной и дополнительной литературы	В течении семестра	Итоговый	15 неделя

Вопросы для самоконтроля

1. Современное состояние промышленности сборного железобетона в Республике Казахстан и перспективы ее дальнейшего развития.
2. Современные направления научно-технического прогресса в области науки и в производстве бетона и железобетона в современном индустриальном строительстве
3. Виды бетона и классификация
4. Понятие о бетоне как о композитном материале. Составляющие бетона и основные принципы технологии.
5. Классификация бетона и основные принципы технологии. Классификация по структуре, средней плотности, виду вяжущих и заполнителей, зерновому составу и условиям твердения
6. Материалы для бетона
7. Роль химических добавок в технологии бетона. Классификация добавок.
8. Бетонная смесь. Особенности ее структуры и свойств, роль жидкой фазы и вовлеченного воздуха.

9. Реологические свойства бетонной смеси и способы ее оценки. Влияние на реологические свойства различных технологических факторов.
10. Методы оценки качества и определения технических показателей бетонной смеси. Виды бетонных смесей для изделий заводского производства, их отличительные характеристики и свойства.
11. Факторы, влияющие на технологические свойства бетонных смесей
12. Технологические характеристики заполнителей. Понятие о водопотребности заполнителей.
13. Процессы твердения и формирования структуры бетона
14. Схватывание и твердение цементного теста и бетона. Первоначальные деформации.
15. Определение периода затвердевания бетона
16. Изменение структуры цементного камня и бетона в процессе твердения. Рост прочности бетона.
17. Объемные деформации, тепло- массоперенос и температурные деформации в твердеющем бетоне.
18. Ускорение твердения бетона
19. Механический, химический и тепловой способы ускорения твердения. Физические и физико-химические процессы, происходящие при ускоренном твердении бетона.
20. Структурообразование и деструкция бетона при твердении при повышенных температурах и атмосферном давлении.
21. Твердение цементного и силикатного бетона в среде насыщенного пара и повышенного давления (автоклавная обработка твердеющего бетона).
22. Структура затвердевшего бетона. Связь структуры со свойствами.
23. Классификация основных типов структур бетона. Неоднородность структуры бетона.
24. Классификация свойств бетона: физические, прочностные, деформативные, эксплуатационные.
25. Физические свойства бетонов. Свойства проявляющиеся при воздействии воды: водопоглощение, водонасыщение, водонепроницаемость.
26. Теплофизические свойства: теплопроводность, теплоемкость, температурное расширение.
27. Механические свойства бетона. Прочность бетона при сжатии.
28. Особенности поведения бетона под нагрузкой. Современная теория прочности бетона.
29. Методика испытаний бетона. Роль структуры и однородности бетона, размеров образцов, форм, условий выдерживания, прессового оборудования, режимов и условий испытания
30. Марка бетона. Влияние состава бетона, свойств компонентов, режимов твердения и других факторов на прочность бетона.
31. Классы бетона.
32. Прочность бетона при растяжения и изгибе: методы оценки, влияние различных технологических факторов, области использования этих характеристик.
33. Трещиностойкость бетона, зависимость ее от различных факторов. Сопротивление бетона удару, истирание, кавитации и факторы их определяющие. Динамическая прочность

34. Сцепление бетона со стальной арматурой бетона.
35. Упругие и пластические деформации бетона под нагрузкой. Ползучесть, предельные сжимаемость и растяжимость бетона.
36. Морозостойкость бетона. Факторы, определяющие степень морозостойкости бетона.
37. Воздействие попеременного увлажнения и высушивания. Огнестойкость и жаростойкость бетона. Радиационная стойкость бетона.
38. Цементные бетоны на плотных заполнителях (тяжелые бетоны). Основные характеристики тяжелых бетонов. Марки бетона по прочности при сжатии, растяжении и изгибе, по морозостойкости и водонепроницаемости.
39. Заполнители для бетонов различного назначения и марок. Технические характеристики и требования к заполнителям для тяжелых бетонов. Влияние прочности, крупности, зернового состава, формы зерен и состояния поверхности на технические характеристики и экономичность состава бетона.
40. Добавки в бетон
41. Проектирование состава тяжелого бетона
42. Высокопрочный бетон.
43. Быстротвердеющий бетон
44. Бетон с пластификаторами и суперпластификаторами.
45. Бетон с комплексными добавками
46. Бетон для гидротехнических сооружений.
47. Бетон для дорожных и аэродромных покрытий
48. Декоративные бетоны и растворы
49. Мелкозернистый бетон для армоцементных конструкций.
50. Цементные бетоны на пористых заполнителях (легкие бетоны)
51. Классификация легких бетонов на пористых заполнителях по назначению, строению и видам заполнителей. Основные технические характеристики различных видов легких бетонов на пористых заполнителях.
52. Пористые заполнители для легких бетонов. Технические характеристики и требования к пористым заполнителям для легких бетонов.
53. Особенности структуры, свойств и технологии легких бетонов на пористых заполнителях
54. Разновидности легких бетонов на пористых заполнителях. Поризованные легкие бетоны
55. Бесцементные бетоны на плотных и пористых заполнителях. Силикатные бетоны на известково-кремнеземистых вяжущих.
56. Бетоны на шлаковых вяжущих. Бетоны на шлакощелочном вяжущем.
57. Гипсовые и гипсоцементнопуццолановые бетоны.
58. Ячеистые бетоны. Материалы для получения ячеистых бетонов.
59. Жаростойкий бетон.
60. Монолитный бетон. Особо тяжелый и гидратный бетон для биологической защиты от радиационного излучения.