

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по изучению дисциплины
«Строительные конструкции»

Пермь 2004

Министерство образования РФ
Пермский государственный технический университет
Кафедра строительных конструкций

А.А. Полин

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по изучению дисциплины «Строительные конструкции»

Направление – 653500 – Строительство
Специальность – 290800 – Водоснабжение и водоотведение

Пермь 2004

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по изучению дисциплины «Строительные конструкции»

Составитель: ст. преподаватель Полин А.А..

Приведены методические указания по самостоятельному изучению дисциплины «Строительные конструкции» в 8 семестре, контрольные вопросы. Предназначены для студентов специальности ВВ заочной формы обучения (инженер).

Рецензент: доцент, канд. техн. наук Зуева И.И.
 доцент, канд. техн. наук Абашева Л.П.
 доцент, канд. экон. наук Калугин А.В.

Утверждены на заседании кафедры
от «__» _____ 2004 г. протокол №__

ВВЕДЕНИЕ

Студенты, обучающиеся по специальности 290800 «Водоснабжение и водоотведение» изучают на четвертом курсе дисциплину «Строительные конструкции».

Распределение занятий по видам учебной работы в семестре дано в табл.1.

Таблица 1

Семестр	Занятия, час.				Выполнение контрольных и курсовых работ	Контроль
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
8	14	-	6	120	контрольная работа –2шт.	зачет

Основной формой изучения дисциплины является самостоятельная работа студента над рекомендованной литературой. Целесообразно прорабатывать материал, пользуясь приведенным ниже списком литературы и краткими пояснениями к нему.

Требования ГОСа высшего профессионального образования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки «Строительство» для дипломированного специалиста-инженера специальности «Водоснабжение и водоотведение».

Строительные конструкции:

Металлические конструкции: свойства строительных сталей, работа элементов металлических конструкций и основы их расчета, соединения конструкций, балочные конструкции, колонны и стойки, конструкции производственных зданий и сооружений, резервуары, трубопроводы больших диаметров.

Железобетонные и каменные конструкции: основные физико-механические свойства бетона, арматуры, железобетона, основные положения расчета по предельным состояниям, физико-механические свойства кладок.

Конструкции из дерева и пластмасс: свойства древесины и конструктивных пластмасс, расчет элементов конструкций, сплошные и сквозные плоские конструкции.

Основания и фундаменты: принципы расчета и конструирования фундаментов мелкого заложения, свайных, глубокого заложения, методы технической мелиорации (механические, химические, физико-механические).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. Архитектура и строительные конструкции: Учебник для санитарно-технических специальностей вузов. Под ред. В.Ф. Промыслова. - М.: Высш. шк., 1983. - 368 с.
2. Строительные конструкции. Под редакцией В.Н. Байкова, Г.И. Попова. Учеб. для вузов. М.: Высш. шк. 1986. – 543с.: ил.
3. Строительные конструкции зданий и сооружений. Ю. В. Зайцев. Учеб. для техникумов по спец. “Строительство и эксплуатация зданий и сооруж.”. – М.: Высш. шк., 1992 – 351 с.: ил.
4. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия. М.:ГПЦПП, 2003. – 44 с.
5. СНиП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции/ Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 80 с.
6. СНиП П 23-81*. Стальные конструкции/ Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР. 1990. – 96 с.
7. СНиП П-25-80. Деревянные конструкции.Нормы проектирования/ Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1983. – 31 с.
8. СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений/ Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1985. – 41 с.

Дополнительная:

9. Мандриков А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций; Учеб. пособие для техникумов.–2-е изд., перераб. и доп.- М. Стройиздат, 1989 – 590 с.
10. Мандриков А.П. Примеры расчета металлических конструкций: Учеб. пособие для техникумов.–2-е изд., перераб. и доп.–М.: Стройиздат, 1991.–431 с.
11. Металлические конструкции. Общий курс: Учебник для вузов/ Е.И. Беленя, В.А. Баландин, Г.С. Ведеников и др.; Под общ. Ред. Е.И. Беленя. -6-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1986. – 560 с., ил.
12. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. М.: Стройиздат, 1991.

Таблица 2

Темы установочных лекций

№ п/п	Т е м а	Кол-во часов
1	Основные положения расчета строительных конструкций по предельным состояниям	2
2	Металлические конструкции	4
3	Железобетонные конструкции	4
5	Конструкции из дерева и пластмасс	2
6	Основания и фундаменты	2
И т о г о		14

Таблица 3

Темы практических занятий

№ п/п	Т е м а	Кол-во часов
1	Основные нормативные документы	2
2	Принципы расчета балочных клеток	2
3	Принципы расчета железобетонных элементов	2
И т о г о		6

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Цель преподавания дисциплины

Программа изучения дисциплины должна обеспечить приобретение знаний, умений и навыков в соответствии с Государственным образовательным стандартом 653500 «Строительство». Дисциплина «Строительные конструкции» является одной из дисциплин в системе подготовки инженеров по специальности 290800 «Водоснабжение и водоотведение».

Целью преподавания данной дисциплины является освоение студентами навыков по проектированию и расчету различных типов строительных конструкций: металлических, железобетонных, каменных, конструкций из дерева и пластмасс, оснований и фундаментов.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен знать: основные физико-механические свойства строительных сталей, бетона, арматуры, железобетона, кирпичной кладки, конструкций из дерева и пластмасс.

Получить представление о работе данных материалов в конструкциях. Научиться правильно и рационально использовать данные материалы при проектировании конструкций.

Освоить основные положения расчета данных конструкций.

Иметь навыки в проектировании и расчете вышеперечисленных конструкций.

Научиться самостоятельно работать с научно-технической, нормативной и справочной литературой.

Перед изучением данной дисциплины студенты должны усвоить такие дисциплины как: строительные материалы, сопротивление материалов, строительная механика, механика грунтов, архитектура.

2. Содержание дисциплины

2.1. Наименование тем, их содержание, объем в часах

2.1.1. Общие сведения о строительных конструкциях [1, гл. 4], [2, гл. 1,2]

Современное состояние строительных конструкций. Классификация зданий и сооружений. Особенности строительных конструкций из разных строительных материалов. Метод расчета по предельным состояниям.

Металлические конструкции

2.1.2. Классификация и свойства строительных сталей [1, гл. 10], [2, гл. 3]

Стали обычной прочности (малоуглеродистые). Марки малоуглеродистых сталей. Стали повышенной прочности. Способы получения: термическая обработка, легирование. Легирующие добавки, их влияние на свойства стали. Марки низколегированных сталей. Стали высокой прочности. Способы получения.

Строительные стали. Работа стального образца под нагрузкой. Диаграмма работы стали с физическим и условным пределом текучести. Временное сопротивление разрыву. Расчетные и нормативные сопротивления стали. Коэффициенты условий работы конструкции. Сортамент. Работа элементов металлических конструкций.

2.1.3. Соединения элементов стальных конструкций [1, гл. 10], [2, гл. 5]

Сварные соединения, область применения. Виды сварки: ручная, автоматическая и полуавтоматическая. Их достоинства и недостатки. Марки электродов и сварочной проволоки. Виды сварных соединений: стыковое, нахлесточное, угловое и тавровое.

Работа и расчет соединений, выполненных стыковыми швами Работа и расчет соединений, выполненных угловыми швами. Конструктивные требования к сварным швам.

Болтовые соединения металлических конструкций, область применения. Классификация и общая характеристика болтовых соединений. Соединения на болтах грубой, нормальной и повышенной точности. Соединения на высокопрочных болтах. Работа и расчет болтовых соединений. Конструирование болтовых соединений.

2.1.4. Балочные металлические конструкции [1, гл. 10], [2, гл.6]

Балки. Классификация по статической схеме, способу соединения элементов, виду сечения. Работа изгибаемых элементов под нагрузкой. Расчет балок на прочность в упругой стадии и с учетом развития пластических деформаций. Общая устойчивость балок. Местная устойчивость элементов балок. Основные принципы проверки местной устойчивости стенки балки.

Прокатные балки. Типы сечений балок. Подбор сечений прокатных балок. Проверка несущей способности балок от действия нормальных и касательных напряжений. Расчет на местное действие нагрузки. Проверка общей устойчивости балки. Проверка жесткости балки.

2.1.5. Колонны и стойки [1, гл.10], [2, гл.8]

Центрально сжатые колонны. Область применения, типы сечения. Сквозные и сплошные колонны. Решетка сквозных колонн. Расчетная схема колонн. Проектирование колонн сплошного сечения. Компоновка сечения колонны. Обеспечение общей и местной устойчивости.

Конструкция и расчет оголовка колонны. Особенности расчета колонн сквозного сечения. Расчет элементов решетки. Конструкция и основные принципы расчета баз центрально сжатых колонн.

2.1.6. Конструкции специальных металлических сооружений [1, гл. 12], [3, гл. 11]

Резервуары. Водонапорные башни. Трубопроводы. Назначение. Конструкция. Расчет. Защита от коррозии. Меры защиты от агрессивных воздействий. Особенности соединений. Обеспечение прочности и водонепроницаемости соединений.

Железобетонные и каменные конструкции

2.1.7. Физико-механические свойства бетона, арматуры и железобетона [1, гл. 5], [2, гл.3]

Бетон. Основные физико-механические свойства бетона. Виды бетонов. Класс бетона и марка бетона по прочности на сжатие, формула перехода от марки к классу. Факторы, влияющие на прочностные свойства бетона, классы прочности на растяжение. Марка бетона по морозостойкости и водонепроницаемости, плотности и самонапряжению. Кратковременная и длительная прочности бетона. Динамическая прочность бетона.

Кубиковая и призмочная прочности бетона. Прочность на осевое растяжение. Способы определения и обозначения. Порядок величин для тяжелого бетона. Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Коэффициенты условий работы бетона. Усадка бетона, отрицательные и положительные свойства; факторы, влияющие на усадку.

Арматура. Требования, предъявляемые к арматуре. Классификация (по назначению, по виду сечения, технологии изготовления и т.д.). Назначение и размещение арматуры в элементах (рабочая, конструктивная и монтажная). Механические свойства арматурных сталей. Диаграммы растяжения мягких и твердых сталей. Классы арматурных сталей. Основные области применения. Нормативные и расчетные сопротивления арматуры. Коэффициент надежности и условий работы арматуры. Защитный слой бетона. Арматурные изделия. Основные положения расчета строительных конструкций. Сущность расчета по методу предельных состояний, группы предельных состояний. Экспериментальные основы теории железобетона. Порядок и стадии расчетов ЖБК. Нагрузки и их сочетания. Коэффициенты, принимаемые в расчетах ЖБК.

Железобетон. Сущность железобетона. Факторы, обеспечивающие совместную работу стали и бетона. Сцепление арматуры с бетоном.

Изгибаемые железобетонные элементы. Плиты и балки. Типы сечений, пролеты. Размещение рабочей арматуры в изгибаемых элементах (балках и плитах). Проценты армирования ЖБК (минимальные, максимальные, оптимальные).

2.1.8. Основные положения расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям [1, гл. 6], [2, гл. 15]

Напряженно-деформированное состояние изгибаемых ЖБК. Виды и характер разрушений. Стадии напряженно-деформированного состояния изгибаемых ЖБК. Основные положения по расчету прочности нормальных сечений ЖБК. Принцип Лолейта. Граничная высота сжатой зоны. Понятие о приведенном поперечном сечении ЖБЭ и обобщенных усилиях в арматуре.

Расчет прочности изгибаемых ЖБЭ прямоугольного сечения по нормальным сечениям с одиночной арматурой. Схема усилий. Уравнения равновесия. То же, с двойной арматурой.

Расчет прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов таврового и двутаврового сечений. Основные положения по расчету прочности наклонных сечений. Факторы, влияющие на прочность наклонных сечений. Порядок расчета поперечной арматуры.

Понятие, преимущества и область применения преднапряженных ЖБК. Способы и методы создания предварительного напряжения. Величина предварительных напряжений в бетоне и арматуре. Основные потери предварительных напряжений. Коэффициент точности натяжения. Величина отклонений предварительных напряжений. Особенности конструирования предварительнонапряженных ЖБК.

2.1.9. Сжатые и растянутые железобетонные элементы [1, гл. 8], [2, гл.18,19]

Сжатые ЖБЭ. Особенности конструирования. Виды разрушения. Случайные эксцентриситеты. Особенности работы ЖБК при малых и больших эксцентриситетах. Расчет прочности сжатых ЖБЭ при малых эксцентриситетах: схема усилий, уравнения равновесия. Расчет прочности внецентренно-сжатых ЖБЭ при больших эксцентриситетах: схема усилий, уравнения равновесия. Учет гибкости и длительного действия нагрузок при расчетах сжатых ЖБК.

Внецентренно растянутые элементы. Особенности конструирования и работы при больших и малых эксцентриситетах. Расчет прочности внецентренно растянутых элементах при больших эксцентриситетах. Схема усилий. Уравнения равновесия. Расчет прочности внецентренно- растянутых ЖБ элементов при малых эксцентриситетах.

Центрально растянутые ЖБЭ. Стадии напряженно-деформированного состояния. Расчет по прочности и образованию трещин центрально растянутых ЖБЭ. Особенности конструирования.

Железобетонные конструкции со смешанным армированием. Основные правила замены арматуры. Расчеты ЖБК на стадии изготовления, транспортировки и монтажа.

2.1.10. Каменные конструкции [3, гл. 19,21]

Виды каменных и армокаменных конструкций, область их применения. Каменные и армокаменные конструкции жилых, гражданских и промышленных зданий. Техничко-экономические показатели каменных материалов и кладки из них.

Прочность каменных кладок при центральной сжатии. Основные факторы, влияющие на прочность кладки при сжатии. Общая формула предела прочности кладки при сжатии. Прочность кирпичной кладки.

Сцепление раствора с кирпичом и камнем. Прочность кладки при растяжении, изгибе и срезе. Прочность кладки при местном сжатии. Нормативные и расчетные сопротивления кладки.

2.1.11. Конструкции специальных железобетонных сооружений [1, гл. 12], [3, гл. 18]

Конструктивные решения и расчет емкостных сооружений. Конструктивные решения и расчет водонапорных башен. Трубы в системе водопроводно-канализационных систем, расчет. Коммуникационные каналы и туннели инженерных сетей. Сетевые колодцы.

Конструкции из дерева и пластмасс

2.1.12. Свойства древесины и конструкционных пластмасс [2, гл.3]

Физико-механические характеристики древесины как конструкционного строительного материала. Влияние различных факторов на прочность древесины. Сортамент пиломатериалов.

Основные физико-механические характеристики конструкционных пластмасс.

Виды и марки пластмасс, области их рационального применения в строительстве.

2.1.13. Расчет элементов деревянных и пластмассовых конструкций

[2, гл.3]

Основные положения расчета. Расчет элементов конструкций на центральное растяжение, сжатие, продольный изгиб. Расчет по прочности и жесткости. Сплошные и сквозные плоскостные конструкции. Балки покрытия и перекрытий. Деревянные фермы и арки.

Основания и фундаменты

2.1.14. Основные сведения о грунтах [3, гл.7]

2.1.15. Принципы расчета и конструирования фундаментов мелкого заложения, глубокого заложения, свайных фундаментов [3, гл. 7],

[2, гл.24]

Основные положения конструирования и расчета фундаментов мелкого и глубокого заложения, свайных фундаментов.

2.2. Практические занятия

Целью проведения практических занятий является закрепление и повторение теоретических знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы со специальной литературой по проектированию и расчету стальных, железобетонных и деревянных конструкций, освоение студентами методики решения конкретных задач, привитие навыков работы со СНиП и справочной литературой. Темы установочных практических занятий приведены в табл. 2.

2.3. Самостоятельная работа студентов (120 час)

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

1. Изучение нормативной, технической и учебно-методической литературы по данной дисциплине.
2. Выполнение работ по индивидуальному заданию преподавателя (контрольные работы №1, №2).
3. Подготовка к практическим занятиям и зачету (вопросы к зачету см. прил. 3)

Контрольная работа №1

«Проектирование одноэтажной металлической балочной клетки»

Состав работы включает: разработку монтажной схемы балочной клетки, статические и конструктивные расчеты балки настила, центрально сжатой колонны сплошного сечения, проектирование узлов и монтажных соединений элементов конструкций. Работа представляется к защите в виде пояснительной

записки объемом 15...20 страниц текста. Пояснительная записка включает в себя задание на проектирование, статические и конструктивные расчеты конструкций с сопутствующими эскизами, чертежами, рисунками, схемами, эпюрами.

Выбор исходных данных проводится согласно приложения 1.

Контрольная работа №2 **«Расчет железобетонного элемента»**

Состав работы: выполнить расчеты в соответствии с индивидуальным заданием.

Индивидуальное задание назначается преподавателем из вариантов предложенных в приложения 2. Цифровые значения данных, необходимые для расчета назначаются преподавателем индивидуально.

Исходные данные к контрольной работе №1

Приложение 1

Буква Ф.И.О.	Шаг балок настила a , м	Пролет балок настила l , м	Пролет главных балок L , м	Нормативная на- грузка, кН/м ²		Высота этажа H , м	Класс стали			Коэффициент надежности по нагрузке	
				постоян- ная $q_{\text{пост}}^n$	времен- ная $q_{\text{вр}}^n$		балок на- стила	колонн	настила	постоян- ной $\gamma_{\text{пост}}^n$	времен-ной $\gamma_{\text{вр}}^n$
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А	1,2	3,6	9,0	12	20	5	С345	С375	С245	1,1	1,3
Б	1,4	4	11	10	25	5,5					
В	1,0	5,2	12,2	5	16	6,0					
Г	1,6	4,6	9,8	1	21	6,2					
Д	1,2	5,4	13	8	19	5,2					
Е	1,8	6,0	13,2	15	26	5,8					
Ё	0,8	5,6	9,4	4	16	6,5					
Ж	1,4	4,8	13,2	6	23	5,3					
З	1,2	5,8	10,2	1	17	6,4					
И	1,6	4,2	14,6	16	14	5,6					
Й	1,0	3,8	11,2	6	18	5,9	С255	С345	С245	1,1	1,3
К	1,8	5,0	12,4	12	12	5,2					
Л	1,4	6,0	14,8	17	15	6,8					
М	0,8	5,6	10,4	11	10	5,7					
Н	1,8	4,4	13,4	8	24	5,1					

Продолжение прил. 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
О	1,0	4,2	14,4	13	17	6,4	С255	С345	С245	1,1	1,3
П	1,2	4,6	13,8	4	25	5,4					
Р	1,4	5,2	12,6	12	21	5,7					
С	1,8	4,8	9,2	18	18	6,5					
Т	1,0	5,6	12,0	14	22	5,3					
У	1,8	3,6	11,6	10	26	6,6	С375	С235	С245		
Ф	1,4	4,4	15,6	12	23	5,0					
Х	0,8	5,8	10,6	14	26	6,2					
Ц	1,6	3,8	12	8	19	5,6					
Ч	1,2	6,0	14	7	27	5,5					
Ш	0,8	5,4	10,8	3	24	5,9					
Щ	1,0	4,0	12,7	8	16	5,4					
Ы	1,4	3,8	9,6	20	17	6,6					
Ь	1,0	4,2	14,2	2	22	5,1					
Э	1,6	5,0	10,0	10	18	8,6					
Ю	0,8	5,4	11,8	9	27	5,8					
Я	1,0	5,8	12,8	6	15	6,7					

Индивидуальные задания к контрольной работе №2

1. Дано: изгибаемый элемент прямоугольного сечения. Известны: размеры сечения, класс бетона, класс арматурной стали, расчетный изгибающий момент.
Требуется определить площадь сечения арматуры. Рассмотреть вариант с ненапрягаемой арматурой.
2. Дано: изгибаемый элемент прямоугольного сечения. Известны: расчетный изгибающий момент, класс бетона, класс арматурной стали.
Требуется определить размеры сечения элемента и площадь сечения арматуры.
3. Дано: изгибаемый элемент прямоугольного сечения. Известны: изгибающий момент, размеры сечения, площадь ненапрягаемой арматуры, класс бетона и класс арматурной стали.
Требуется проверить несущую способность элемента.
4. Дано: Сжатый элемент прямоугольного сечения. Известны: размеры сечения, площадь арматуры, длина элемента, условия его заделки, класс бетона, класс арматурной стали, расчетное продольное усилие.
Требуется проверить несущую способность элемента.
5. Дано: Сжатый элемент прямоугольного сечения. Известны: размеры сечения, длина элемента, условия его заделки, класс бетона, класс арматурной стали, расчетное продольное усилие.
Требуется определить площадь сечения арматуры.
6. Дано: Сжатый элемент прямоугольного сечения. Известны: длина элемента, условия его заделки, класс бетона, класс арматурной стали, расчетное продольное усилие.
Требуется определить размеры сечения и площадь сечения арматуры.
7. Дано: Внецентренно- сжатый элемент прямоугольного сечения. Известны: размеры сечения, класс бетона, класс арматурной стали, внутренние усилия.
Требуется подобрать площадь сечения арматуры.
8. Дано: Внецентренно- сжатый элемент прямоугольного сечения. Известны: размеры сечения, площадь сечения арматуры, класс бетона, класс арматурной стали, внутренние усилия.
Требуется проверить прочность.

Вопросы для самопроверки

1. Основные требования, предъявляемые к строительным конструкциям.
2. Предельное состояние конструкции.
3. Группы предельных состояний конструкций.
4. Нормативное сопротивление материалов.
5. Расчетное сопротивление материалов.
6. Нормативная и расчетная нагрузки.
7. Расчетные сочетания нагрузок.

Металлические конструкции

8. Диаграмма работы углеродистой и низколегированной строительной стали.
9. Нормативное и расчетное сопротивление сталей.
10. Сортамент сталей.
11. Расчет стыкового и углового сварного шва.
12. Расчет болтового соединения.
13. Основные типы балок.
14. Расчет при проектировании балок из прокатных профилей.
15. Расчет при проектировании балок составного сечения.
16. Меры, принимаемые для обеспечения местной и общей устойчивости балок.
17. Основные типы колонн.
18. Расчет центрально-сжатых колонн.
19. Расчет внецентренно-сжатых колонн сплошного сечения.
20. Расчет баз колонн.
21. Связи каркаса.
22. Основные особенности листовых конструкций емкостных сооружений.
23. Особенности конструкции стального резервуара.
24. Основные конструктивные элементы водонапорной башни.
25. Особенности расчета листовых стальных конструкций.

Железобетонные конструкции

26. Сущность железобетона.
27. Совместная работа арматуры и бетона.
28. Основные преимущества и недостатки железобетона.
29. Как различаются железобетонные конструкции по способу возведения?
30. Преднапряженные железобетонные конструкции их сущность и преимущества.
31. Классификация бетонов по структуре, плотности, виду вяжущего и заполнителей, зерновому составу заполнителей, условиям твердения?
32. Усадка и набухание бетона.

33. Проектная марка и класс бетона.
34. Призменная прочность.
35. Деформация бетона при длительном и многократно-повторном нагружении.
36. Деформация ползучести бетона.
37. Классификация арматуры по своему назначению и технологии изготовления.
38. Классы арматурных сталей.
39. Виды арматурных изделий.
40. Как осуществляется сварка арматуры?
41. Как осуществляются стыки арматуры внахлестку (без сварки)?
42. Влияние усадки и ползучести бетона на работу железобетонных элементов.
43. Влияние на железобетон повышенной температуры.
44. Защита железобетона от коррозии.
45. Толщина защитного слоя бетона.
46. Способы создания предварительных напряжений в арматуре.
47. Классы арматуры и классы бетона применяемые для преднапряженных конструкций.
48. Передаточная прочность бетона.
49. Как определяется величина контролируемого напряжения при натяжении арматуры на упоры (на бетон)?
50. Как определяется коэффициент точности натяжения арматуры?
51. От чего зависит величина предельных сжимающих напряжений в бетоне в стадии предварительного обжатия?
52. Унификация конструкций емкостных сооружений.
53. Принцип конструирования преднапряженной цилиндрической емкости.
54. Конструкция резервуаров из армоцемента.
55. Расчет стенки резервуара.
56. Конструкция безнапорных и напорных труб.
57. Основные конструктивные решения колодцев.

Каменные конструкции

58. Классификация материалов для каменной кладки.
59. Основные стадии работы каменной кладки под сжимающей нагрузкой.
60. Зависимость между напряжениями и деформациями для каменной кладки.
61. Общий вид условия прочности элементов каменных и армокаменных конструкций.
62. В каких зданиях и сооружениях систем водоснабжения и канализации применяют каменные конструкции?

Конструкции из дерева и пластмасс

63. Способы защиты деревянных конструкций от увлажнения, гниения и возгорания.
64. Как ограничивается влажность древесины в деревянных конструкциях?
65. Плотность древесины.

66. Модуль упругости, модуль сдвига и коэффициент Пуассона для древесины.
67. Расчет центрально-растянутых и центрально-сжатых элементов деревянных конструкций.
68. Как производится расчет изгибаемых элементов?
69. Простейшие стропильные конструкции.
70. Основные типы балок с применением древесины.
71. Основные типы деревянных и металлодеревянных ферм.
72. Применение изделий из пластмасс.
73. Основные особенности и характеристики изделий из пластмасс.

Основания и фундаменты

74. Основными физическими свойствами грунтов.
75. Дайте характеристику глинистых, песчаных и крупнообломочных грунтов.
76. Стадии деформирования грунта под нагрузкой.
77. Условное расчетное давление.
78. Основные конструктивные решения фундаментов неглубокого заложения.
79. Основные конструктивные решения фундаментов глубокого заложения.
80. Область применения свайных фундаментов?
81. Виды свай.