

24/16/3

Одобрено кафедрой
«Здания и сооружения
на транспорте»

Утверждено деканом
факультета «Транспортные
сооружения и здания»

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Рабочая программа
для студентов V и VI курсов

специальности
**270102 (290300) ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ
СТРОИТЕЛЬСТВО (ПГС)**



Рабочая программа составлена на основании примерной учебной программы данной дисциплины в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки инженера по специальности 270102(290300) «Промышленное и гражданское строительство» (ПГС).

С о с т а в и т е л ь : канд. техн. наук, проф. Н. А. Кулакова

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

В учебном плане подготовки инженеров по специальности «Промышленное и гражданское строительство» дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции» является профилирующей. Изучаются основы формообразования конструкций из железобетона, основы их расчета.

Целью преподавания дисциплины является подготовка высококвалифицированного специалиста с широким диапазоном знаний в области конструирования несущих железобетонных элементов, применяемых на железнодорожном транспорте, в промышленности и других отраслях народного хозяйства; понимающего роль строительных конструкций в индустриализации строительства, эффективности капитальных вложений; умеющего применять свои знания, проектировать надежные, высокоэффективные, долговечные конструкции, здания и сооружения на основе железобетона с минимальными затратами.

Дисциплина требует углубленного изучения основ проектирования, изготовления, монтажа, усиления железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений.

Железобетонные конструкции являются основными строительными конструкциями с обширнейшей областью применения, поэтому техническая подготовка инженера-строителя любой специализации и профилизации обязательно должна включать углубленное изучение основ теории сопротивления железобетона и проектирования железобетонных конструкций зданий и сооружений.

В современном строительстве приобрели особый смысл каменные и армокаменные конструкции, изучаемые в одном курсе с железобетонными. Большое внимание также уделяется монолитному железобетону (в связи с новыми витками их развития).

Изучив дисциплину, студент должен:

1.1. Знать и уметь использовать:

- тенденции развития научно-технического прогресса в области проектирования железобетонных конструкций зданий и сооружений;
- экспериментальные основы работы железобетонных конструкций под нагрузкой;
- конструкции зданий и сооружений на железнодорожном транспорте, в промышленности и других отраслях народного хозяйства.

1.2. Владеть:

- основами конструирования и расчета железобетонных конструкций в соответствии с требованиями нормативных документов;
- способами решения задач по проектированию оптимальных железобетонных конструкций для реальных условий эксплуатации транспортных и промышленных зданий и сооружений;
- современными техническими средствами вычислительной техники при проектировании железобетонных конструкций.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Будущий инженер-строитель *должен знать:*

- физико-механические свойства бетона, стальной арматуры и железобетона;
- особенности сопротивления железобетонных и каменных элементов при различных напряженных состояниях;
- основы проектирования обычных и предварительно напряженных железобетонных элементов с назначением оптимальных размеров их сечения и армирования на основе принятой конструктивной схемы сооружения и комбинации действующих нагрузок;
- конструктивные особенности основных железобетонных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений;

- конструкции стыков и соединений сборных элементов и их расчет;
- особенности сопротивления каменных конструкций в условиях различных напряженных состояний и основы их расчета и проектирования;
- основную нормативную и техническую документацию по проектированию железобетонных и каменных конструкций.

Будущий инженер-строитель *должен уметь*, пользуясь действующей нормативной, технической и справочной литературой, рассчитывать и конструировать основные сборные и монолитные железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий и сооружений, проектировать каменные конструкции при различных силовых воздействиях, железобетонные и каменные конструкции с применением элементов САПР, усиление и восстановление этих конструкций, знать принципы применения ЭВМ.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего часов	Курс	
		V	VI
Общая трудоемкость	240	122	118
Аудиторные занятия	36	20	16
Лекции	16	8	8
Практические занятия (ПЗ)	4	4	-
Лабораторные работы(ЛР)	16	8	8
Самостоятельная работа:	114	57	57
Курсовой проект	90	45	45
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	-	Зачет Экзамен	Экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ

Раздел дисциплины	Лекции	ПЗ	ЛР
Введение			
1. Сопроотивление железобетона и элементы железобетонных конструкций	2	1	8
2. Каменные конструкции	2	–	–
3. Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий	2	1	8
4. Конструкции одноэтажных сельскохозяйственных и промышленных зданий	2	–	–
Раздел дисциплины	Лекции	ПЗ	ЛР
5. Пространственные тонкостенные конструкции	2	–	–
6. Инженерные сооружения промышленно-гражданских комплексов	2	1	–
7. Особенности железобетонных конструкций зданий и сооружений, эксплуатируемых и возводимых в особых условиях	2	–	–
8. Здания и сооружения железнодорожного транспорта: локомотивные и вагонные депо, вокзалы, тяговые подстанции, прирельсовые склады, железнодорожные почтамты и т. п. Основные направления деятельности научно-исследовательских, проектных и производственных организаций в области проектирования и создания новых конструктивных решений в области строительных конструкций на ж/д транспорте	2	1	–
ИТОГО:	16	4	16

4.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ

Определение курса, его цели, задачи. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии железобетона за рубежом и в России. Сущность железобетона. Понятие о железобетоне как конструктивной композиции двух материалов — бетона и стальной арматуры. Условия, обеспечивающие совместную работу бетона и стальной арматуры. Особенности железобетона — образование трещин на стадии эксплуатации от растягивающих напряжений. Обычные свойства железобетона. Способы изготовления и возведения железобетонных конструкций. Область применения железобетона и перспективы развития.

РАЗДЕЛ I

СОПРОТИВЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА И ЭЛЕМЕНТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1.1. Основные физико-механические свойства бетона, стальной арматуры и железобетона

1.1.1. Основные физико-механические свойства бетона

Основные сведения, виды и классификация бетона. Структура цементного бетона и ее влияние на физико-механические характеристики бетона. Сведения о физико-механических свойствах других бетонов (плотного силикатного, ячеистого, жаростойкого, кислотостойкого). Полимербетоны. Виды полимербетонов, их основные свойства и области применения.

Прочность бетона. Факторы, влияющие на прочность бетона. Характер разрушения бетона при сжатии. Кубиковая прочность бетона, призмента прочность бетона, прочность бетона при растяжении, местном сжатии. Свойства бетона при длительном, многократно повторном, ударном и сложном нагружении.

Деформативные свойства бетона. Объемные деформации — усадка и набухание бетона, температурные деформации. Однократное нагружение кратковременной нагрузкой, влияние

скорости нагружения. Нелинейная связь между напряжениями и деформациями. Упругие и пластические деформации.

Модуль деформации бетона: начальный модуль упругости, модуль полных деформаций, модуль упругопластичности бетона, связь между ними. Коэффициент упругих и пластических деформаций. Предельные сжимаемость и растяжимость бетона. Коэффициент поперечных деформаций и модуль сдвига бетона.

Деформации при длительном нагружении. Ползучесть бетона и факторы, влияющие на деформации ползучести. Критические ползучести. Линейная и нелинейная ползучесть. Мера и характеристика ползучести бетона. Релаксация напряжений в бетоне.

Деформация бетона при многократно повторном действии нагрузок. Выносливость бетона.

Класс по прочности как статическая прочностная характеристика. Классы бетонов по прочности на сжатие и растяжение. Марки бетонов по морозостойкости, водонепроницаемости, средней плотности и по самонапряжению. Общие сведения о назначении класса и марки бетона.

[1, с. 76–81, 95–125].

1.1.2. Арматура для железобетонных конструкций

Назначение арматуры. Рабочая и монтажная арматура. Гибкая арматура и ее виды в зависимости от технологии изготовления, способа упрочнения, формы поверхности и способа применения при армировании конструкций (арматура ненапрягаемая и напрягаемая).

Жесткая арматура из прокатных профилей и области ее применения.

Прочностные и деформативные свойства арматурных стальной с площадью текучести. Повышение прочности и уменьшение пластичности путем легирования и увеличения содержания углерода. Термическое упрочнение арматурных стальной. Условный предел текучести. Упрочнение горячека-

таной арматурной стали вытяжкой в холодном состоянии. Высокопрочная арматурная проволока. Модуль упругости арматурных сталей.

Пластичность, свариваемость, хладноломкость, реологические свойства (релаксация напряжений) арматурных стальной. Усталостное разрушение и динамическое упрочнение. Влияние на механические свойства арматуры высоко-температурного нагрева.

Классы и марки арматурных сталей и их механические характеристики. Рекомендации по использованию арматуры в различных конструкциях. Учет характера действующих нагрузок, расчетной температуры и условий эксплуатации железобетонных конструкций.

Арматурные сварные изделия — каркасы и сетки. Плоские и пространственные каркасы. Изделия из арматурной проволоки: канаты, пряди и пучки. Сварные соединения арматуры и применяемые виды сварки. Стальные закладные детали в сборных элементах.

Неметаллическая арматура.

[1, с. 36–52].

1.1.3. Основные физико-механические свойства железобетона

Техническая и экономическая сущность предварительно напряженного железобетона. Два способа создания предварительно напряженного: натяжения арматуры на упоры, натяжение арматуры на бетон. Механическое, электротермическое и электротермомеханическое натяжение напрягаемой арматуры.

Сцепление арматуры с бетоном. Влияние выступов на поверхности арматуры, сил трения и склеивания арматуры с бетоном на прочность сцепления. Анкеровка арматуры в бетоне. Конструкции анкеров.

Усадка железобетона и перераспределения напряжений в арматуре и бетоне сжатого элемента вследствие ползучести. Совместное действие усадки и ползучести.

Защитный слой бетона. Факторы, влияющие на назначение толщины защитного слоя: вид и класс бетона, вид и диаметр арматуры, габаритные размеры сечения элемента, условия эксплуатации и др.

Коррозия железобетона и меры защиты от нее. Армополимербетон. Особенности заводского изготовления железобетонных конструкций и основные технологические схемы: поточно-агрегатная, стендовая, конвейерная.

[1, с. 55–74].

1.2. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона и методы расчета железобетонных конструкций

1.2.1. Экспериментальные данные о работе железобетона под нагрузкой

Значение экспериментальных исследований в развитии теории сопротивления железобетона. Три стадии напряженно-деформированного состояния нормальных сечений железобетонных элементов и характер разрушения их при изгибе, при внецентренном растяжении. Влияние предварительного напряжения. Процесс образования и раскрытия трещин.

Общие сведения о расчетах железобетонных конструкций по допускаемому напряжению. Понятие приведенного сечения.

Метод расчета нормальных сечений по разрушающим усилиям. Основные положения метода, его преимущества и недостатки.

Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Понятие предельного состояния конструкции. Сущность расчета по двум группам предельных состояний: несущей способности (прочности, устойчивости, выносливости) и пригодности к нормальной эксплуатации (трещиностойкости, деформации).

Основные нормативные документы, используемые при расчете железобетонных конструкций.

Расчетные факторы — нагрузки и прочностные характеристики бетона и арматуры, их случайная изменчивость.

Классификация нагрузок по длительности действия. Нормативные и расчетные нагрузки. Коэффициенты надежности по нагрузкам и по назначению сооружения. Сочетания нагрузок и коэффициенты сочетаний.

Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Коэффициенты надежности по бетону при сжатии и растяжении. Коэффициенты условий работы бетона.

Нормативные и расчетные сопротивления арматуры. Коэффициенты надежности по арматуре. Коэффициенты условий работы арматуры.

Три категории требований к трещиностойкости железобетонных конструкций.

Основные положения расчета по предельным состояниям (запись расчетных неравенств).

Предварительное напряжение в арматуре и бетоне. Начальные напряжения в арматуре. Контролируемые напряжения в арматуре при натяжении на упоры, на бетон. Предельные напряжения обжатия в бетоне. Установленные классы бетона в зависимости от класса напрягаемой арматуры. Потери предварительных напряжений в арматуре. Усилие обжатия бетона. Напряжения в бетоне при обжатии.

1.2.2. Общий случай расчета прочности нормальных сечений стержневых железобетонных элементов

Два случая разрушения нормального сечения: первый случай — разрушение вследствие текучести растянутой арматуры, второй случай — разрушение по сжатому бетону. Графическое значение относительной высоты сжатой зоны бетона и условия разрушения в обоих случаях. Предельные значения коэффициента армирования.

Общий случай расчета прочности нормальных сечений изгибаемых элементов со смешанным армированием напрягаемой и ненапрягаемой арматурой. Два расчетных уравнения предельного состояния нормальных сечений. [1, с. 76–123].

1.3. Изгибаемые элементы

Конструктивные особенности изгибаемых элементов. Общие сведения об изгибаемых элементах: балках, плитах. Рациональные формы сечений изгибаемых элементов. Особенности армирования обычных и предварительно напряженных элементов.

Экспериментальные данные о характере разрушения элементов по нормальным и наклонным сечениям. Расчет прочности по нормальным сечениям предварительно напряженных элементов и без предварительного напряжения любого профиля, симметричного относительно силовой плоскости.

Изгибаемые элементы прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Рекомендации по определению рациональных размеров сечения. Основные расчетные формулы. Использование вспомогательных табличных коэффициентов. Алгоритм расчета площади поперечного сечения арматуры.

Элементы прямоугольного профиля с двойной ненапрягаемой арматурой. Алгоритм расчета площади поперечного сечения растянутой и сжатой арматуры.

Особенности расчета изгибаемых элементов прямоугольного профиля со смешанным армированием растянутой зоны. Алгоритм расчета площади поперечного сечения напрягаемой арматуры.

Два расчетных случая для элементов таврового профиля. Признаки расчетных случаев. Расчетные формулы для случая, когда граница сжатой зоны проходит в ребре сечения.

Максимальные и минимальные коэффициенты армирования элемента нормального сечения.

Особенности предельного состояния наклонного сечения изгибаемого элемента. Возможные случаи разрушения эле-

мента по наклонному сечению: действие поперечной силы, действие момента, раздробление сжатого бетона в полосе между наклонными трещинами.

Вывод расчетных формул для проверки прочности наклонного сечения при действии поперечной силы и изгибающего момента. Расчет поперечных стержней и отгибов. Алгоритм проверки прочности наклонного сечения при наличии поперечных стержней. Конструктивные требования, обеспечивающие прочность наклонных сечений на действие момента: анкеровка продольной растянутой арматуры на опорах и при обрыве ее в части пролета.

Сведения о конструкции сборных и монолитных балок и плит. Разрезные и неразрезные балки. Ребристые и пустотные сборные плиты. Особенности армирования сборных и монолитных элементов сварными каркасами, сетками и отдельными стержнями. Требования к размещению арматуры в поперечных сечениях элементов.

Особенности армирования предварительно напряженных элементов. Размещение напрягаемой арматуры в поперечном сечении элемента. Анкеровка напрягаемой арматуры и местное усиление концевых участков предварительно напряженных элементов.

Расчет прочности нормальных сечений при косом изгибе. [1, с. 125–159].

1.4. Сжатые элементы

Общие понятия. Виды элементов, подверженных внецентренному сжатию. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой продольной арматурой и хомутами. Оптимальные проценты армирования. Рекомендуемые классы бетона и арматуры.

Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом. Основные допущения, принимаемые при расчете. Алгоритм расчета.

Расчет прочности внецентренно сжатых элементов при расчетных эксцентриситетах. Расчетные и случайные эксцентри-

ситеты. Расчет элементов любого симметричного профиля, сжатых в плоскости симметрии. Два расчетных случая: случай 1 (случай больших эксцентриситетов сжимающей силы, разрушение вследствие текучести растянутой арматуры) и случай 2 (случай малых эксцентриситетов сжимающей силы, разрушение по сжато-бетону). Расчетные формулы и условия, определяющие расчетные случаи. Учет дополнительного прогиба и длительной действующей части нагрузок.

Алгоритм расчета прочности и армирования сжатых элементов прямоугольного, таврового и двутаврового сечений. Расчетные формулы для прямоугольного сечения. Алгоритм проверки несущей способности элементов в обоих расчетных случаях. Алгоритм расчета арматуры в случае больших эксцентриситетов. Случай симметричного армирования. Алгоритм расчета симметричного армирования для случая малых эксцентриситетов. Расчетные формулы для элементов таврового и двутаврового сечений в зависимости от расположения сжатой зоны. Алгоритм расчета арматуры для случаев больших и малых эксцентриситетов.

Сжатые элементы, усиленные косвенным армированием. Сущность косвенного армирования. Косвенное армирование сетками, кольцами и спиралью. Приведенное сопротивление бетона с косвенным армированием. Формула для расчета приведенного сопротивления бетонов в зависимости от вида косвенной арматуры.

Усиление концевых участков сжатых элементов. Расчет на местное сжатие.

Сжатые элементы с жесткой арматурой, особенности конструирования и расчета.

[1, с. 162–186].

1.5. Растянутые элементы

Элементы железобетонных конструкций, работающие на центральное и внецентренное растяжение. Конструктивные особенности растянутых элементов. Применение предварительного напряжения.

Расчет прочности центрально растянутых элементов.

Два расчетных случая для внецентренно растянутых элементов: случай приложения продольной силы между арматурой и случай приложения продольной силы вне расстойки между арматурой (возникновение сжатой зоны). Расчетные формулы для элементов симметричного сечения произвольной формы. Частный случай внецентренно растянутых элементов прямоугольного профиля.

[1, с. 187–192].

1.6. Трещиностойкость и перемещение железобетонных элементов

Расчет трещиностойкости железобетонных элементов. Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси элемента, центрально растянутых, изгибаемых, внецентренно сжатых и внецентренно растянутых элементов, предварительно напряженных и без предварительного напряжения. Основные предпосылки и допущения, используемые при расчете железобетонных элементов по образованию трещин. Определение момента образования трещин по способу ядровых точек. Расчет по образованию наклонных трещин.

Общие положения расчета ширины раскрытия трещин. Факторы, влияющие на ширину раскрытия трещин. Учет влияния начальных трещин в бетоне сжатой зоны предварительно напряженных элементов. Расчет по раскрытию трещин.

Расчет по деформациям. Определение кривизны оси и жесткости изгибаемых и внецентренно нагруженных элементов на участках без трещин и с трещинами. Учет влияния предварительного напряжения и длительности действия нагрузок. Определение прогибов элемента по кривизне. Расчет осредненной жесткости элементов с учетом трещин в растянутых зонах. Учет влияния деформаций сдвига.

[1, с. 199–236].

РАЗДЕЛ 2

КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Краткие исторические сведения о возникновении и развитии каменных и армокаменных конструкций в России и за рубежом. Перспективы дальнейшего развития.

Физико-механические свойства каменных кладок. Основы расчета по предельным состояниям.

Общие сведения. Материалы для каменных конструкций. Природные и искусственные камни. Растворы для каменных кладок. Прочность каменной кладки при сжатии, растяжении. Факторы, влияющие на прочность кладки. Деформативность каменной кладки. Стадии работы кладки под нагрузкой при сжатии. Расчет каменной кладки по предельным состояниям. Расчетные сопротивления каменной кладки. Коэффициенты условий работы.

Расчет неармированной каменной кладки при сжатии. Расчет прочности центрально-сжатых элементов. Определение расчетной длины, коэффициента продольного изгиба. Учет длительности действия нагрузки. Расчет каменной кладки на смятие.

Армокаменные конструкции. Расчет и проектирование. Сетчатое армирование кладки, основные конструктивные требования, максимальный и минимальный процент армирования. Расчет каменных конструкций с сетчатым армированием при центральном и внецентренном сжатии. Продольное армирование каменной кладки, конструктивные требования, расчет.

Расчет прочности изгибаемых элементов. Виды конструкций, работающих на изгиб. Расчет прочности при действии момента и поперечной силы.

Расчет по образованию и раскрытию трещин. Основные положения расчета; требования, предъявляемые к каменной кладке по трещиностойкости. Расчет по деформациям растянутых поверхностей.

Проектирование каменных конструкций зданий. Конструктивные схемы каменных зданий. Здания с жесткой и упругой конструктивной схемой. Расчет стен на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Расчет перемычек и стен подвала.

Каменные конструкции, возводимые в зимнее время. Конструктивные требования. Влияние замораживания на раствор и кладку. Расчет зимней кладки в стадии первого оттаивания и для периода законченного строительства.

[3].

РАЗДЕЛ 3

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ МНОГОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

Конструктивные схемы многоэтажных зданий и общие принципы их компоновки из сборного и монолитного железобетона.

Сборные железобетонные конструкции заводского изготовления — основа индустриализации современного строительства. Монолитный железобетон в современном строительстве. Достоинства и недостатки монолитного и сборного железобетона; области применения.

Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Общие сведения о каркасных, бескаркасных и комбинированных системах и областях их применения.

Основные требования к сборным железобетонным конструкциям зданий. Типизация сборных элементов, номенклатура и каталоги сборных элементов.

Деформационные швы — температурные и осадочные, требования к их расположению, конструктивные схемы швов.

Связевая, рамно-связевая и рамная системы производственных зданий.

Компоновка конструктивной схемы панельных зданий, стыковые соединения. Вертикальные связевые сплошные диафрагмы и диафрагмы с проемами, монолитные ядра жесткости. Принцип расчета и конструирования.

Стыки и концевые участки сборных железобетонных элементов многоэтажных зданий. Виды стыков по расчетно-конструктивному признакам и особенности их конструкции. Конструктивные, заводские и монтажные требования к стыкам. Сварка выпусков арматуры в стыках. Усиление концевых участков сборных элементов. Применение косвенного армирования.

Сведения о расчете прочности стальных закладных деталей и бетонных шпонок в стыках сборных элементов.

Плоские перекрытия многоэтажных зданий и их основные виды — балочные и безбалочные.

Компоновка конструктивной схемы ребристого монолитного перекрытия с балочными плитами, особенности расчета и конструирования плиты, второстепенных и главных балок.

Конструктивные схемы ребристых монолитных перекрытий с плитами, опертymi по контуру, особенности расчета по методу предельного равновесия плит.

Особенности конструктивных решений монолитных, сборно-монолитных и сборных безбалочных перекрытий.

Плоские безбалочные перекрытия из сборных железобетонных элементов. Компоновка конструктивной схемы перекрытия. Конструкции пустотных и ребристых плит. Применение в плитах сварных сеток, каркасов и напрягаемой арматуры. Особенности расчета армирования пустотных и ребристых плит.

Конструкции ригелей балочных перекрытий. Основы расчета железобетонных конструкций по методу предельного равновесия. Основные принципы метода. Образование пластических шарниров и перераспределение изгибающих моментов при предельном равновесии статически неопределимой балки. Статический и кинематический способы метода предельного равновесия. Расчет ригеля методом предельного равновесия с перераспределением моментов. Армирование ригеля с учетом огибающей эпюры перераспределенных моментов. Построение эпюры моментов по назначенному армированию.

Железобетонные фундаменты мелкого заложения. Классификация железобетонных фундаментов. Отдельные, ленточные и сплошные фундаменты, области их применения.

Конструкции сборных монолитных отдельных фундаментов колонн. Расчет центрально нагруженных фундаментов. Особенности расчета внецентренно нагруженных отдельных фундаментов. Фундаментные балки, конструктивные решения, схемы армирования.

[1, с. 491–571].

РАЗДЕЛ 4

КОНСТРУКЦИИ ОДНОЭТАЖНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Классификация одноэтажных производственных зданий по конструктивному признакам. Конструктивные схемы зданий.

Виды одноэтажных производственных зданий, количество пролетов. Тип кровли, крановое оборудование. Конструктивные схемы зданий. Компоновка конструктивной схемы здания, привязка элементов к разбивочным осям. Устройство температурно-деформационных швов.

Поперечные рамы здания. Состав поперечной рамы каркаса: стропильные конструкции, колонны, фундаменты. Продольные рамы. Обеспечение пространственной жесткости каркасного здания. Вертикальные и горизонтальные связи.

Расчет поперечной рамы здания. Расчетные схемы рам. Определение усилий в элементах рамы. Учет пространственной работы каркаса здания.

Конструктивные схемы покрытий. Беспрогонные покрытия и покрытия по прогонам. Железобетонные плиты покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений, применяемые виды, классы бетона арматурной стали.

Железобетонные балки покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений, применяемые классы бетона и арматуры.

Железобетонные фермы покрытий. Классификация железобетонных ферм покрытий и их конструктивные решения. Конструирование элементов и узлов. Подстропильные фермы.

Арки покрытия. Конструкции и схемы армирования. Колонны. Типы поперечных сечений колонн: сплошные, двухветвевые, квадратные, прямоугольные, круглые. Расчет и проектирование консолей колонны.

Подкрановые балки. Конструктивные решения подкрановых балок, особенности расчета и конструирования.

Железобетонные сборные и монолитные рамы сельскохозяйственных и промышленленных зданий. Особенности расчета и конструирования. Узлы.

РАЗДЕЛ 5

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ТОНКОСТЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Общие сведения о пространственных конструкциях. Оболочки, классификация, принципы конструирования и возведения. Особенности расчета тонких оболочек. Безмоментная теория расчета оболочек. Краевой эффект. Расчет и конструирование диафрагмы.

Пологие оболочки положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане.

Оболочки отрицательной гауссовой кривизны.

Цилиндрические оболочки, конструктивные решения. Схема армирования. Практические методы расчета длинных и коротких цилиндрических оболочек.

Складки, купола, висячие оболочки, тонкостенные своды. Конструктивные решения, принципы расчета. [1, с. 491–571].

РАЗДЕЛ 6

ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННО- ГРАЖДАНСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Цилиндрические и прямоугольные резервуары, водонапорные башни. Бункеры и силосы. Подпорные стены. Конструктивные решения, принципы расчета, особенности конструирования и армирования.

[1, с. 571–622].

РАЗДЕЛ 7

ОСОБЕННОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ И ВОЗВОДИМЫХ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ

Понятие о динамическом воздействии на здания и сооружения. Принцип расчета.

Понятие о сейсмическом воздействии. Принцип определения сейсмических нагрузок на здание. Расчет на сейсмические воздействия. Пассивные и активные технические средства защиты.

Конструкции при длительном воздействии высоких и низких температур. Особенности физико-механических свойств бетона и арматуры. Основные положения расчета и конструирования.

Конструкции, эксплуатируемые при длительном воздействии агрессивной среды. Виды агрессивных сред, меры по защите. Особенности конструирования.

Реконструкция зданий и сооружений. Виды реконструкции, основные приемы усиления элементов. Особенности расчета и производства работ.

[1, с. 622–652].

РАЗДЕЛ 8

ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА: ЛОКОМОТИВНЫЕ И ВАГОННЫЕ ДЕПО, ВОКЗАЛЫ, ТЯГОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ, ПРИРЕЛЬСОВЫЕ СКЛАДЫ, ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ПОЧТАМТЫ И Т. П.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ, ПРОЕКТНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОБЛАСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СОЗДАНИЯ НОВЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА Ж/Д ТРАНСПОРТЕ.

[Журналы «Транспортное строительство» 1990–2005гг.].

Перечень курсовых проектов

Курсовой проект №1. Разрабатывается проект многоэтажного каркасного здания в двух вариантах: сборном и монолитном с наружными кирпичными стенами. В сборном варианте выполняется компоновка конструктивной схемы перекрытия, расчет и конструирование пустотной или ребристой плиты, ригеля, колонны со стыком, фундамента. В монолитном варианте выполняется компоновка конструктивной схемы ребристого перекрытия, расчет и конструирование плиты, второстепенной балки, столба первого этажа.

Объем проекта: 3 листа чертежей формата А2 и расчетно-пояснительная записка.

Курсовой проект №2. Разрабатывается проект одноэтажного каркасного промышленного здания с мостовыми кранами. Выполняется компоновка конструктивной схемы здания, системы горизонтальных и вертикальных связей, температурных блоков. Производится расчет поперечной рамы, расчет и конструирование колонны, стропильной прекарительно напряженной конструкции или плиты покрытия и фундамента.

Объем проекта: 3 листа чертежей формата А2 и расчетно-пояснительная записка.

4.3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	1	Составление вариантов сборного перекрытия многоэтажного производственного здания
2	3	Определение технико-экономических показателей и выбор наиболее выгодного варианта сборного перекрытия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
3	6	Проектирование и расчет сборных панелей перекрытия. Проектирование и расчет колонн и сборных фундаментов
4	8	Составление вариантов каркаса одноэтажного промышленного здания. Определение технико-экономических показателей и выбор наиболее выгодного варианта одноэтажного промышленного здания. Компоновка каркаса здания. Обеспечение жесткости здания. Проектирование связей

4.4. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы
1	1.3.; 1.6.	Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением ее по нормальному сечению
2	1.3	Испытание железобетонной балки на действие поперечной силы и момента с разрушением ее по наклонному сечению
3	1.3.; 1.6.	Испытание железобетонной предварительно напряженной балки на изгиб

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Байков В. Н., Сигалов Э. Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1991. — 767 с.: ил.
2. Попов Н. Н., Забагаев А. В. Проектирование и расчет железобетонных и каменных конструкций: Учебник для студентов строительных специальностей вузов. 2-е изд., перераб. и до. — М.: Высш. школа, 1989. — 400 с.

Дополнительная

1. ГОСТ Р 21.1101–92. СПДС. Основные требования к рабочей документации / Минстрой России. — М.: Стандарты, 1993. — 41 с.
2. ГОСТ Р 21.1501–92. СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей / Госстрой России; ГП ЦПП. — М., 1993. — 26 с.
3. СНиП 2.01.07–85*. Нагрузки и воздействия / Минстрой России. — М.: ГП ЦПП, 1996. — 44 с.
4. СНиП 2.02.01–83*. Основания зданий и сооружений / Минстрой России. — М.: ГП ЦПП, 1995. — 48 с.
5. СНиП 2.03.01–84*. Бетонные и железобетонные конструкции / Госстрой России. — М.: ГУП ЦПП, 1998. — 75 с.
6. СНиП 2.03.11–85. Защита строительных конструкций от коррозии. Нормы проектирования / Госстрой СССР. — М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. — 46 с.
7. СНиП II–22–81. Каменные и армокаменные конструкции / Госстрой СССР. — М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1983. — 40 с.

8. Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II–22–81 «Каменные и армокаменные конструкции. Нормы проектирования») / ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР. — М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. — 152 с.
 9. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры (к СНиП 2.03.01–84) / ЦНИИПромзданий Госстроя СССР; НИИЖБ Госстроя СССР. — М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. — 192 с.
 10. Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов (к СНиП 2.03.01–84). Ч. 2 / ЦНИИПромзданий Госстроя СССР; НИИЖБ Госстроя СССР. — М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. — 144 с.
 11. Железобетонные конструкции: Специальный курс / Под ред. В. Н. Байкова — М.: Стройиздат, 1974.
 12. А. С. Залесов, Э. М. Кодыш. Расчет железобетонных конструкций по прочности, трещиностойкости и деформации.
- Для выполнения курсовых программ
используются следующие программы
на ПЭВМ в компьютерном классе:**
- MAG (МИРАЖ) — расчет железобетонных элементов и систем из них (плоские и пространственные системы, оболочки, плитные конструкции, массивные элементы и т.д.) — в среде DOS;
 - LIRA-WINDOWS — то же, в среде WINDOWS;
 - BALKAN — расчет балочных изгибаемых элементов по двум группам предельных состояний;
 - AUTO CAD — выполнение чертежей;

- **KORPAM** — расчет плитных конструкций (в том числе на упругом основании);
- **С а з ы к и н И . А .** Программы расчета железобетонных балок по первой и второй группам предельных состояний «betbalk 1» и «betbalk 2»;
- **С а з ы к и н И . А .** Программы расчета железобетонной колонны «betkolop»;
- **С а з ы к и н И . А .** Программа расчета фундамента под колонну «betfund»;
- **П а в л о в Ю . А .** программы расчета железобетонных панелей перекрытия: ребристой — «panel», «panel 2», многолотковой. — «multirap», «multirap 2», железобетонного ригеля — «rigel»;
- **Т р е к и н Н . Н .** программа расчета плит, опорных контуру ВУ;
- **Т р е к и н Н . Н .** Программа расчета ленточных фундаментов «Листопад»;
- Программа расчета железобетонных оболочек двоякой кривизны «Гаусс»;
- Программа расчета железобетонных диафрагм с проемами на горизонтальные нагрузки.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная версия проведения испытания бетона, арматуры и лабораторных образцов с последующей обработкой результатов.

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Рабочая программа

Редактор *Д.Н. Тихоньчев*
 Корректор *В.В. Игнатова*
 Компьютерная верстка *Л.В. Орлова*

Тип. зак.	Изд. зак. 151	Тираж 500 экз.
Подписано в печать 28.12.05	Гарнитура NewtonС	Офсет
Усл. печ. л. 1,75		Формат 60x90 ^{1/16}

Издательский центр РГОТУПС,
 125993, Москва, Часовая ул., 22/2

Участок оперативной печати РГОТУПС,
 125993, Москва, Часовая ул., 22/2