

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор Казанского государственного
архитектурно-строительного университета

_____ Р.К. Низамов

«____» _____ 20 ____ г.

ПОЛОЖЕНИЕ

о вступительных испытаниях в магистратуру
по совокупности магистерских программ
«Строительные конструкции и технологии»

1. Вступительные испытания проводятся в специализированных, оборудованных для этого аудиториях.

2. Допуск на вступительные испытания производится на основании экзаменационного листа и паспорта. Посторонние лица на экзамен не допускаются.

3. На каждого абитуриента оформляется экзаменационный лист.

4. На вступительных испытаниях каждый абитуриент должен иметь:

- шариковую или гелевую ручку с пастой синего цвета;
- карандаш;
- линейку;
- калькулятор.

5. Абитуриент получает экзаменационный билет, содержащий 5 вопросов по следующим специальным дисциплинам:

- «Металлические конструкции»;
- «Конструкции из дерева и пластмасс»;
- «Сварка металлов»;
- «Железобетонные и каменные конструкции»;
- «Технология строительного производства»;
- «Технология возведения зданий»;
- «Организация, планирование и управление строительством»;
- «Основания и фундаменты»;
- «Строительная механика»;
- «Сопротивление материалов».

6. Для ответа на экзаменационные вопросы каждому абитуриенту выдается бумага со штампом. На подготовку отводится 4 часа.

7. Ответы оцениваются предметной комиссией по результатам письменного экзамена по стобальной системе согласно установленным критериям. Оценки с указанием количества баллов выставляются прописью на лицевой стороне работы, в экзаменационном листе и экзаменационной ведомости. Работы подписываются членами предметной комиссии. На работах, оцененных ниже минимального балла, должна стоять подпись председателя предметной комиссии.

8. По окончании вступительных испытаний вывешиваются списки абитуриентов с количеством набранных ими баллов.

9. Критерии оценки ответов следующие:

Максимальное количество

баллов

Ответ на вопрос №1	20
Ответ на вопрос №2	20
Ответ на вопрос №3	20
Ответ на вопрос №4	20
Ответ на вопрос №5	20
Итого	100

Минимальный балл, соответствующий оценке «удовлетворительно» – 40.

Отдельный вопрос билета оценивается максимальным баллом (20) в том случае, когда абитуриент привел правильное и обоснованное решение. В противном случае из максимального балла вычитается определенное количество баллов согласно следующей таблице:

Освещение вопроса	Количество баллов, вычитаемое из максимального балла
1. Ответ на вопрос в целом верен, однако допущены небольшие неточности при теоретическом обосновании расчетных формул и описании деталей конструктивного решения или технологического решения	3
2. Ответ на вопрос в целом верен, однако в процессе ответа приведены посторонние решения или потеряно хотя бы одно из решений	5
3. В ходе ответа допущены ошибки, связанные с незнанием расчетных формул, но алгоритм решения правильный	8
4. Ответ дан без решения примера	10
5. Ответ приведен без обоснования, выводы делаются без приведения расчетных формул и функциональных зависимостей	15
6. Ответ есть, но не по существу вопроса	20
7. Ответ отсутствует	0

К набранным на экзамене баллам прибавляют дополнительные баллы:

3 балла – призерам олимпиады «Я – профессионал».

В соответствии с Правилами приема при приеме на обучение по программам магистратуры учет результатов личного зачета заключительного этапа всероссийских студенческих олимпиад Ассоциации строительных вузов (ACB) по профилям направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и Всероссийской студенческой олимпиады «Строительство» в качестве индивидуальных достижений осуществляется для победителей и призеров (1-3

места) посредством начисления следующих дополнительных баллов, включаемых в сумму конкурсных баллов: 1 место – 60, 2 место – 55, 3 место – 50. Указанные баллы начисляются при соответствии профиля олимпиады программе подготовки магистратуры.

Перечень вопросов к вступительным экзаменам в магистратуру направления «Строительство»

Вопросы по разделу «Металлические конструкции, включая сварку»

1. Свойства сталей и их количественные показатели. Структура малоуглеродистой стали. Термическая обработка. Легирующие добавки. Работа стали при статической нагрузке. Дефекты. Теория движения дислокаций Тейлора. Влияние температуры на механические характеристики стали при статической нагрузке. Работа стали в образцах с концентраторами. Ударная вязкость. Порог хладоломкости. Работа стали при повторных и знакопеременных нагрузках. Многоцикловая и малоцикловая усталость.

2. Цели и задачи расчета. Нагрузки и воздействия. Нормативные и расчетные нагрузки, коэффициент надежности по нагрузке. Типы сочетаний. Коэффициент сочетаний. Нормативные и расчётные сопротивления. Метод расчета по предельным состояниям. Характерные неравенства. Виды напряжений. Условие пластичности.

3. Типы сварных соединений. Изменения структуры металла в зоне сварного соединения. Работа и расчет стыковых соединений и стыковых швов. Конструктивные требования для стыковых соединений и стыковых швов. Работа и расчет соединений с угловыми швами. Конструктивные требования для угловых швов и соединений.

4. Болтовые соединения. Общие сведения. Работа и расчет болтовых соединений на сдвиг, выполненных на обычных болтах. Проверка прочности ослабленного сечения. Фрикционные соединения на высокопрочных болтах. Проверка прочности ослабленного сечения. Расчет болтовых соединений при работе на растяжение. Конструктивные требования при проектировании болтовых соединений.

5. Балки. Классификация. Предельные состояния, присущие только изгибаемым элементам I-го класса. Предельные состояния, присущие только изгибаемым элементам II-го и III-го классов. Потеря общей устойчивости балки. Деформативность балки. Прокатные балки. Подбор сечения. Проверка подобранного сечения прокатной балки.

6. Составные сварные балки. Минимальная и оптимальная высота составной сварной двоякосимметричной балки. Назначение толщины стенки и сечения поясных листов составной сварной балки. Проверка несущей способности и жесткости составных сварных балок. Местная устойчивость элементов сечения составной сварной балки.

7. Основные узлы балочных конструкций. Опорный узел балки с опирианием посредством опорной диафрагмы и опорного ребра. Расчет поясных сварных швов составной сварной балки. Заводские и монтажныестыки прокатных и составных сварных балок. Изменение сечения составной сварной балки по длине.

8. Центрально-сжатые колонны и стойки. Типы сечения сплошных и сквозных колонн. Типы решеток сквозных колонн. Диафрагмы. Предельные состояния центрально-сжатых стержней. Влияние решеток на устойчивость стержня сквозной колонны. Общее решение. Учет влияния безраскосной решетки на устойчивость стержня сквозной колонны. Учет влияния треугольной решетки на устойчивость стержня сквозной колонны.

9. Подбор сечения стержня сплошной центрально-сжатой колонны. Подбор сечения стержня сквозной центрально-сжатой колонны. Расчет и конструирование безраскосной решетки центрально-сжатой колонны. Расчет и конструирование треугольной решетки центрально-сжатой колонны. Работа и расчет базы центрально-сжатой колонны с траверсами. Работа и расчет базы центрально-сжатой колонны с консольными ребрами и диафрагмами. Расчет оголовков центрально-сжатых колонн при опирании вышележащих конструкций сверху

10. Общая характеристика каркасов производственных зданий. Поперечная и продольная системы. Сопряжение ригелей с колоннами. Вертикальные связи по колоннам производственного здания. Функции этих связей. Места установки. Системы покрытий производственных зданий. Компоновка скатной кровли по сплошным прогонам. Сплошные прогоны кровель. Работа и расчет. Сквозные прогоны кровель (прогоны ЦНИИПСКА). Характер работы стержневых элементов сквозного прогона.

11. Стропильные фермы, их очертания. Системы решеток стропильных ферм. Связи по покрытию. Функции этих связей. Компоновка связей при шаге стропильных ферм 6 метров. Обсечение устойчивости сжатых элементов ферм, их расчетная длина. Типы сечений, общие требования и подбор сечений элементов легких ферм из стали. Предельные состояния центрально-растянутых элементов.

12. Общие требования конструирования узлов ферм со стержнями из парных уголков, составленных в тавр. Расчет и конструирование рядовых узлов верхнего и нижнего поясов. Расчет и конструирование укрупнительного узла фермы из парных уголков, составленных в тавр. Расчет и конструирование узла фермы в месте изменения сечения поясов. Расчет и конструирование опорного узла нижнего пояса фермы.

13. Вертикальное давление кранов на раму производственного здания. Горизонтальные нагрузки от торможения тележек крана на раму производственного здания. Ветровая нагрузка (две составляющие) на раму производственного здания. Характерные эпюры внутренних усилий в элементах рамы от прикладываемых к ней нагрузок. Определение расчётных усилий в элементах рамы (в колонне).

14. Типы колонн производственных зданий. Расчетные длины участков ступенчатых колонн в плоскости и из плоскости рамы. Предельные состояния внецентренно-сжатых элементов («жесткие» и «гибкое»). Подбор сплошного составного сечения внецентренно-сжатой колонны. Проверка принятого сечения внецентренно-сжатой сплошной колонны на прочность. Проверка стержня сплошной внецентренно-сжатой колонны на устойчивость в плоскости и из плоскости рамы. Подбор сечения сквозной внецентренно-сжатой колонны. Проверка устойчивости отдельных ветвей внецентренно-сжатой сквозной колонны в плоскости и из плоскости рамы. Проверка устойчивости внецентренно-сжатой сквозной колонны в плоскости рамы как единого стержня.

15. Узел опирания подкрановых балок на сплошную колонну постоянного по высоте сечения (расчет и конструирование). Узел опирания подкрановых балок на сквозную колонну постоянного по высоте сечения (расчет и конструирование). Узел опирания подкрановых балок на ступенчатую колонну с нижней частью сплошного сечения (расчет и конструирование). Узел опирания подкрановых балок на ступенчатую колонну с нижней частью сквозного сечения (расчет и конструирование). Расчет баз внецентренно-сжатых колонн сплошного типа. Расчет анкерных болтов в сплошных базах внецентренно-сжатых колонн. Расчет анкерных болтов в раздельных базах сквозных внецентренно-сжатых колонн.

16. Подкрановые конструкции. Общие сведения. Определение расчетных вертикальных и горизонтальных нагрузок на подкрановую конструкцию. Определение расчетных внутренних усилий в разрезной свободно опертой подкрановой балке. Проверка уровня нормальных напряжений изгиба в верхнем поясе подкрановой балки при сплошной тормозной конструкции. Проверка уровня местных напряжений в верхней кромке стенки подкрановой балки. Проверка деформативности подкрановой балки. Расчет поясного шва

составной сварной подкрановой балки. Проверка уровня нормальных напряжений изгиба в верхнем поясе подкрановой балки при сквозной тормозной конструкции.

Вопросы по разделу «Железобетонные и каменные конструкции»

1. Бетон. Классификация бетона, виды бетонов. Структура и основные физико-механические свойства: прочность, усадка, деформативность. Классы и марки бетона. Сущность железобетона. Классификация железобетона.

2. Арматура для железобетонных конструкций. Назначение и виды арматуры. Физико-механические свойства. Классы и марки арматурных сталей. Арматурные изделия. Применение арматуры в конструкциях.

3. Обычные и предварительно напряженные железобетонные конструкции. Сущность предварительно напряженных железобетонных конструкций, их преимущества и недостатки. Способы создания предварительного обжатия железобетонных конструкций. Методы натяжения арматуры. Первые, вторые и полные потери. Требования к проектированию и изготовлению предварительно напряженных железобетонных конструкций: минимальный класс бетона, максимальная величина предварительного напряжения, передаточная прочность бетона, предварительные напряжения в бетоне при передаче усилия предварительного обжатия.

4. Три стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов. Развитие методов расчета железобетонных конструкций: метод расчета по допускаемым напряжениям, метод расчета по разрушающим усилиям, метод расчета по предельным состояниям.

5. Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Сущность метода. Система расчетных коэффициентов (коэффициентов надежности по бетону γ_b , γ_{bt} , по арматуре γ_s , по нагрузке γ_f , по ответственности зданий и сооружений γ_p и коэффициентов условий работы бетона γ_{bi} и арматуры γ_{si}), их назначение. Привести примеры. Две группы предельных состояний.

6. Нагрузки. Постоянная, времененная, длительная временная, кратковременная, длительная, полная, особая нагрузки. Нормативные и расчетные нагрузки, сочетания нагрузок, снижение временных нагрузок. Расчетные нагрузки для предельных состояний I и II групп. Грузовая площадь. Погонная нагрузка. Расчетная схема. Привести примеры.

7. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры. Расчетные сопротивления бетона и арматуры для предельных состояний I и II групп. Коэффициенты условий работы бетона и арматуры. Привести примеры.

8. Изгибающие элементы прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Общие сведения. Расчет по прочности нормальных сечений. Предпосылки расчета. Проверка прочности, подбор арматуры. Конструктивные требования к продольному армированию изгибающихся элементов.

9. Изгибающие элементы прямоугольного профиля с двойной арматурой. Общие сведения. Расчет по прочности нормальных сечений. Предпосылки расчета. Проверка прочности, подбор арматуры. Конструктивные требования к продольному армированию изгибающихся элементов.

10. Изгибающие элементы таврового профиля с одиночной арматурой. Общие сведения. Расчет по прочности нормальных сечений. Предпосылки расчета. Проверка прочности, подбор арматуры. Конструктивные требования к продольному армированию изгибающихся элементов.

11. Расчет изгибающихся элементов по прочности наклонных сечений. Общие сведения. Схемы разрушения. Расчет по полосе между наклонными сечениями. Расчет по наклонным

сечениям на действие поперечных сил. Конструктивные требования к поперечному армированию изгибающихся элементов.

12. Расчет сжатых железобетонных элементов по прочности нормальных сечений. Предпосылки расчета. Проверка прочности нормальных сечений внецентренно сжатых элементов. Расчет по прочности сечений, сжатых со случайным эксцентризитетом. Конструктивные требования к продольному и поперечному армированию сжатых элементов.

13. Расчет железобетонных изгибающихся элементов по образованию нормальных трещин. Общие сведения. Расчет по образованию нормальных трещин на примере предварительно напряженных элементов прямоугольного профиля.

14. Расчет железобетонных изгибающихся элементов по раскрытию нормальных трещин. Общие сведения. Предельная ширина раскрытия трещин. Требования, из которых назначается ее величина. Расчет по раскрытию нормальных трещин на примере предварительно напряженных элементов прямоугольного профиля.

15. Расчет элементов железобетонных конструкций по деформациям. Общие сведения и цель расчета. Предельный прогиб. Требования, из которых назначается его величина. Алгоритм вычисления прогиба (можно без приведения формул).

16. Одноэтажные каркасные промышленные здания с мостовыми кранами. Объемно-планировочные и конструктивные решения. Поперечная и продольная рамы. Обеспечение пространственной жесткости здания. Статический расчет поперечной рамы.

17. Расчет и конструирование сплошных колонн одноэтажных каркасных промышленных зданий с мостовыми кранами.

18. Расчет и конструирование безраскосной сегментной фермы, включая опорный и промежуточные узлы.

19. Расчет и конструирование двускатной двутавровой балки покрытия.

20. Расчет и конструирование ребристой плиты покрытия/перекрытия.

21. Расчет и конструирование многопустотной плиты покрытия/перекрытия.

22. Особенности расчета и проектирования многоэтажных монолитных зданий. Расчетные схемы. Алгоритм расчета в программных комплексах. Принципы армирования элементов: перекрытия, колонны, стены, балки. Приведите примеры узлов сопряжения элементов.

Вопросы по разделу «Основания и фундаменты зданий и сооружений»

1. Магматические, метаморфические и осадочные горные породы: стадии образования, классификация, структура и текстура, условия залегания. Понятие о грунте. Классификация грунтов по ГОСТ 25100. Определение основных и производных физических характеристик грунтов. Характерные влажности пылевато-глинистых грунтов. Лабораторные исследования.

2. Основы гидрогеологии. Теории происхождения подземных вод. Химический состав подземных вод (минерализация, жесткость, агрессивность). Классификация подземных вод по условиям залегания: верховодка, грунтовые воды, межпластовые (артезианские) воды и т.д. Фильтрационные свойства грунтов. Закон Дарси. Определение коэффициента фильтрации в лабораторных и полевых условиях. Приток грунтовой воды к водозаборам.

3. Сжимаемость грунтов. Деформативные характеристики грунтов. Испытания грунта методом одноосного сжатия. Закон компрессионного сжатия. Сопротивление грунтов сдвигу. Закон Кулона для песчаных и глинистых грунтов. Испытания грунтов на сдвиг: на приборе одноплоскостного среза, на стабилометре.

4. Контактные напряжения по подошве жестких фундаментов. Напряжения в грунте от действия местных нагрузок: задачи Буссинеска, Фламана. Решение плоской задачи. Определение напряжений в грунте методом угловых точек при учете влияния соседних фундаментов. Природное давление грунтов..

5. Классификация фундаментов мелкого заложения. Последовательность проектирования фундаментов мелкого заложения. Выбор глубины заложения ФМЗ. Определение размеров подошвы столбчатого фундамента мелкого заложения. Расчет плитной части столбчатого фундамента на продавливание, на раскалывание. Расчет арматуры плитной части столбчатого фундамента.

6. Расчет подколонника фундаментов по нормальным и наклонным сечениям. Конструирование стакана фундамента. Конструктивные требования к армированию. Армирование подошвы фундаментов мелкого заложения и свайных фундаментов. Конструктивные требования.

7. Расчет осадки основания фундамента методом послойного суммирования, эквивалентного слоя, линейно-деформируемого слоя.

8. Свайные фундаменты. Условия применения свайных фундаментов. Классификация свайных фундаментов по материалу, по условиям изготовления и погружения, по размещению в плане, по конструкции ростверка. Условия работы свай в грунте. Определение несущей способности по грунту висячих свай и свай-стоеч. Расчет осадки свайного куста.

18. Определение несущей способности свай по данным статического зондирования. Полевые методы определения несущей способности свай. Испытания свай статической нагрузкой. Динамические испытания свай.

9. Расчет осадки большеразмерного свайного фундамента (свайного поля). Расчет ростверка на продавливание колонной, на продавливание угловой сваей.

10. Фазы напряженно-деформированного состояния грунтов. Характерные виды давления на основание: начальная критическая нагрузка, предельная критическая нагрузка. Теория предельного равновесия грунтов. Сила предельного сопротивления основания для скальных и дисперсных грунтов. Расчетное сопротивление основания. Расчет оснований по несущей способности.

11. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Определение активного и пассивного давлений сыпучих и связных грунтов на подпорные стены. Активное давление при наличии пригрузки на поверхности грунта засыпки. Расчет массивных подпорных стен на скальном основании на сдвиг и опрокидывание.

12. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Расчет шпунтовых ограждений: безанкерные шпунтовые стенки, заанкеренные шпунтовые стенки (свободно оперта по схеме Э.К.Якоби, заделанная по схеме Блюм-Ломейера).

13. Движение горных пород на склонах рельефа и грунтовых сооружений. Оползни. Противооползневые мероприятия. Устойчивость откосов и склонов. Расчет устойчивости откоса.

14. Сущность способа и разновидности опускного колодца. Конструкции, методы управления погружением, методы снижения сил трения по боковой поверхности опускных колодцев. Расчет опускных колодцев на монтажные и эксплуатационные нагрузки. Кессоны: конструкция, оборудование, производство работ.

15. Цементация грунтов. Силикатизация и смолизация. Термическое закрепление грунтов. Применение струйной технологии при усилении оснований и фундаментов. Конструктивные методы улучшения работы грунтов в основаниях сооружений. Устройство грунтовых подушек. Расчет и проектирование.

Вопросы по разделу «Технология строительного производства», «Технология возведения зданий», «Организация, планирование и управление строительством»

1. Технология производства работ подготовительного периода. Земляные работы.
2. Искусственные способы понижения уровня грунтовых вод.
3. Искусственные способы закрепления грунтов.
4. Технология погружения набивных и забивных свай.

5. Технология устройства: монолитных и сборных железобетонных ленточных фундаментов; сборных железобетонных фундаментов стаканного типа;

6. Технология возведения подземной части методом стена в грунте; технология возведения подземной части методом опускного колодца (производство работ с водоотливом и без водоотлива).

7. Выбор, привязка и размещение башенных и стреловых кранов на объекте, правила привязки рельсовых путей. Определение опасных зон работы крана. Примеры расчета при подъеме плит покрытия, колонн, стеновых панелей. Классификация грузозахватных приспособлений. Расчет грузозахватных приспособлений. Привести примеры расчета.

8. Технология возведения крупнопанельных зданий. Монтаж «с колес», монтаж с приобъектного склада.

9. Технология возведения многоэтажного здания с внутренним каркасом системы «КУБ». Технология возведения одноэтажных и многоэтажных промышленных зданий из металлических конструкций. Способы монтажа. Основные схемы движения монтажных кранов при монтаже строительных конструкций.

10. Технология каменных работ. Три правила кладки, системы перевязок, инструменты, леса и подмости.

11. Технология возведения зданий из кирпича. Поточное производство монтажных и каменных работ по 1, 2, 3 захватным системам. Технология возведения зданий из кирпича в зимнее время. Способы зимней кладки, мероприятия в период оттаивания.

12. Технология возведения одноэтажных и многоэтажных промышленных зданий из сборного железобетона. Методы возведения. Основные схемы движения монтажных кранов при монтаже строительных конструкций. Технология монтажа ферм двумя кранами.

13. Технология отделочных работ.

14. Технология устройства кровель.

15. Тепло, гидро- и звукоизоляция строительных конструкций. Облицовочные работы. Технология устройства полов.

16. Технология возведения зданий: с купольными покрытиями; со структурными покрытиями; с вентовыми покрытиями. Применяемые машины и механизмы.

17. Технология возведения зданий: методом подъема перекрытий; методом подъема этажей. Применяемые машины и механизмы.

18. Технология возведения одноэтажных промышленных зданий из ж/б с покрытиями сводчатого типа. Технология возведения оболочек двойкой кривизны. Монтаж сборно-монолитных оболочек из плоских плит. Кондукторный метод. Конвейерный метод.

19. Технология возведения зданий из монолитного железобетона. Виды опалубки. Основные технологические процессы. Приготовление бетонной смеси. Бетонирование.

20. Проектирование стройгенпланов. Объектный стройгенплан: при возведении жилых и гражданских зданий; при возведении промышленных одноэтажных зданий.

21. Разработка организационной и производственно-технологической документации в строительстве.

22. Внутренний и внешний контроль качества строительства. Исполнительная документация в строительстве. Общий журнал работ, акты, схемы и т.д.

23. Проектирование временных складов. Правила складирования материалов и конструкций.

24. Моделирование в организационно-технологическом проектировании. Виды моделей календарных графиков. Сетевые графики в строительстве. Расчет сетевых графиков секторным методом (основные параметры: ранние и поздние сроки, резервы времени, корректировка сетевых графиков по времени и ресурсам).

25. Организация обеспечения строительства материально-техническими ресурсами. Производственно-технологическая комплектация. Лизинговый бизнес в строительстве. Методы организации строительного производства; классификация потоков.

26. Устройство рельсовых путей башенных кранов. Обследование рельсовых путей, техническое обслуживание, комплект необходимых документов по рельсовым путям, находящимся на стройплощадке.

27. Инженерная подготовка стройплощадки. Расчет временного строительного хозяйства (временные дороги, конструкции временных дорог, приобъектные склады, инвентарные здания, инженерные сети).

28. Особенности ведения строительно-монтажных работ в условиях реконструкции. Подготовка строительного производства в условиях реконструкции (методы организации реконструкции, разработка стройгенплана).

29. Управление качеством строительства, этапы формирования качества строительной продукции.

30. Принципы поточной организации застройки жилого микрорайона (формирование объектных и комплексных потоков, условия их увязки). Планирование производственно-экономической деятельности строительно-монтажной организации, требования к плану (объекты задельные, переходящие, сдаточные).

Вопросы по разделу «Механика»

1. Статические моменты и центр тяжести плоской фигуры. Вычисление моментов инерции простейших фигур (прямоугольник, круг, треугольник). Вычисление моментов инерции сложных фигур. Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей.

2. Внутренние усилия при центральном растяжении и сжатии. Правило знаков для продольной силы. Напряжения в поперечных сечениях при центральном растяжении (сжатии). Расчеты на прочность. Определение деформаций бруса. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Расчет на жесткость.

3. Испытания механических свойств (хрупких и пластичных) материалов. Диаграммы растяжения и сжатия различных видов материалов. Предельные напряжения.

4. Внутренние усилия при прямом поперечном изгибе. Нормальные напряжения в поперечном сечении балки при чистом изгибе. Момент сопротивления. Эпюра нормальных напряжений при чистом изгибе. Нейтральная линия. Расчеты на прочность по нормальным напряжениям для различных материалов.

5. Касательные и нормальные напряжения прямого поперечного изгиба. Эпюры нормальных и касательных напряжений в сечении. Расчеты на прочность по нормальным и касательным напряжениям при прямом поперечном изгибе.

6. Дифференциальное уравнение изгиба балки. Интегрирование дифференциального уравнения, Правила Клебша. Граничные условия для определения констант интегрирования.

7. Определение прогибов балки на основе формулы Мора. Алгоритм. Проверка балок на жесткость.

8. Кручение круглых стержней. Гипотезы. Крутящий момент, угол закручивания. Напряжения при кручении круглых стержней. Расчеты на прочность. Деформации при кручении. Расчеты на жесткость.

9. Косой изгиб: напряжения, нейтральная линия, силовая линия, определение прогибов. Расчеты на прочность и жесткость.

10. Изгиб с растяжением (сжатием): напряжения, нейтральная линия, расчеты на прочность.

11. Внеклассенное сжатие (растяжение): напряжения, нейтральная линия, расчеты на прочность, ядро сечения.

12. Изгиб с кручением: расчет стержней круглого сечения, условия прочности.
13. Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила. Расчет на устойчивость по коэффициенту снижения допускаемых напряжений. Формула Эйлера для стержня с шарнирно закрепленными концами.
14. Влияние способов закрепления концов стержня на критическую силу. Гибкость стержня. Пределы применимости формулы Эйлера. Расчеты на устойчивость при напряжениях за пределом пропорциональности.
15. Кинематический анализ сооружений. Геометрически изменяемые системы. Геометрически неизменяемые системы. Мгновенно-изменяемые системы. Степень свободы. Кинематические связи. Основная формула кинематического анализа.
16. Статически определимая ферма. Алгоритмы методов расчета фермы на постоянную нагрузку.
17. Расчет многодисковых систем. Алгоритм расчета разрезных балок на постоянную нагрузку. Трехшарнирные системы. Алгоритм расчета трехшарнирной арки.
18. Расчет статически определимых систем на подвижную нагрузку. Метод линий влияния. Алгоритм построения линий влияний усилий для простых балок статическим методом. Формула для определения усилий по линиям влияния.
19. Статически неопределимые системы. Формула для определения степени статической неопределенности. Метод сил. Выбор основной системы в методе сил.. Система канонических уравнений. Алгоритм расчета статически неопределимых систем методом сил.
20. Расчет статически неопределимых систем методом перемещений. Неизвестные метода перемещений. Степень кинематической неопределенности. Выбор основной системы в методе перемещений.. Система канонических уравнений. Алгоритм расчета статически неопределимых систем методом перемещений.

Список рекомендуемой литературы

По разделу «Металлические конструкции, включая сварку»

1. СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия» (с изм. № 1, № 2).
2. СП16.13330.2017 Стальные конструкции.
3. СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции.
4. Металлические конструкции. Общий курс: Учебник для вузов/ Е.И. Беленя, В.А. Балдин, Г.С. Ведеников и др.; – М.: Стройиздат, 1986. – 560 с.
5. Туснина А.Р. Проектирование металлических конструкций. Часть 1-2. М.: Издательство «Перо», 2022. – 468 с.
6. Шмелев Г.Н. Конструкции из дерева и пластмасс: Курс лекций/Г.Н.Шмелев.- Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2021. – 262 с.

По разделу «Железобетонные и каменные конструкции»

1. СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия» (с изм. № 1, № 2).
2. СП 63.13330.2018 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» (с изменением № 1).
3. СП 355.1325800.2017 «Конструкции каркасные железобетонные сборные одноэтажных зданий производственного назначения. Правила проектирования».
4. ГОСТ 6727-80 Проволока из низкоуглеродистой стали холоднотянутая для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.

5. ГОСТ 13840-68 Канаты стальные арматурные 1x7. Технические условия (с изменениями № 1, № 2, № 3).
6. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований.
7. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия.
8. ГОСТ 52544-2006 Прокат арматурный свариваемый периодического профиля классов А500С и В500С для армирования железобетонных конструкций Технические условия.
9. ГОСТ Р 53772-2010 Канаты стальные арматурные семипроволочные стабилизированные Технические условия.
10. ТУ 14-1-5526-2006. Прокат арматурный класса А500СП с эффективным периодическим профилем. Технические условия.
11. Методическое пособие по расчету предварительно напряженных железобетонных конструкций (к СП 63.13330.2012). - М., 2015. – 169 с.
12. Методическое пособие «Расчет железобетонных конструкций без предварительно напряженной арматуры» (к СП 63.13330.2012). – М., 2015. – 281 с.
13. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. - М.: 1991, 2009, 2013. – 767 с.
14. Железобетонные и каменные конструкции /В.М. Бондаренко, Р.О. Бакиров, В.Г. Назаренко, В.И. Римшин – М.: 2002, 2004, 2007, 2010. - 876 с.

По разделу «Основания и фундаменты зданий и сооружений»

- 1.Ананьев В.П., Потапов А.Д. Инженерная геология. -М.: Высшая школа, 2005.-575с.
- 2.Добровольский А.Д., Добролюбов С.А., Михайлов В.Н. Гидрогеология. – М.: Высшая школа. 2008. – 463с.
- 3.Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Сахаров И.И. Основания и фундаменты, Издательство АСВ, М., 2010 -388 с.
- 4.Крутов В.И. Фундаменты мелкого заложения. Учебное пособие. АСВ, М., 2009 - 231с.
- 5.Симагин В.Г. Основания и фундаменты. Проектирование и устройство. Учебное пособие. АСВ, М., 2008 -496с.
- 6.Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В.В.. Тер-Мартиросян З.Г., Чернышов С.Н. Механика грунтов, основания и фундаменты. -М.: Изд. АСВ, 2007.-527с.
- 7.Далматов Б.И. и др. Основания и фундаменты. Ч.2. Основы геотехники: Изд-во АСВ М., СПбГАСУ, 2002. -392 с.
- 8.Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений. Учебное пособие. /Под ред. Далматова Б.И., АСВ, М., 2001. -440с.
- 9.Малышев М.В., Болдырев Г.Г.Механика грунтов, основания и фундаменты. Изд-во АСВ, М., 2004. -328с.
- 10.Бройд И.И. Струйная геотехнология: Учебное пособие. -М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2004 г. – 448 с.
- 11.Конюхов Д. С. Использование подземного пространства. Учебн. пособие для вузов.- М.: Архитектура-С, 2004.-296 с.
- 12.Коновалов П. А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий.-2-е изд., переработ. и доп.-М.: Стройиздат, 1988.-287 с.
- 13.Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика./ Под ред. Сорочана Е.А., Трофименкова Ю.Г., М., Стройиздат, 1986 -480с

По разделу «Технология строительного производства», «Технология возведения зданий», «Организация, планирование и управление строительством»

1. В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. Технология строительных процессов. Часть 1. Издательство "высшая школа" (с) 2005 г.
2. В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. Технология строительных процессов. Часть 2. Издательство "высшая школа" (с) 2005 г.
3. Технологические процессы в строительстве: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / А.Ф.Юдина, В.В.Верстов, Г.М.Бадын. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с.
4. В .И. Теличенко. Технология возведения зданий и сооружений. М., Высшая школа, 2004, 446с.
5. Дикман Л.Г. Организация строительного производства. Учебное пособие. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006г. – 608с.

По разделу «Механика»

- 1.Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. для вузов/С.М.Тарг.-15-е изд.,степ.-М.:Высш.шк.,2007.-415 с.
- 2.Бать М.И и др. Теоретическая механика в примерах и задачах. Учеб. пособ. для вузов. В 2-х т./М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон.-9-е изд., перераб. - М.: Наука, 2007.-670 с.
- 3.Яблонский А.А., В.М. Никифорова Курс теоретической механики. Учеб. пособие для вузов: 13-е изд., исправ.-М.: Интеграл-Пресс,2009.-603с.
- 4.Каюмов Р.А. Сопротивление материалов. Конспект лекций. Офсет.- КГАСУ.- Казань,2010.-170с. 5.Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. М.: Наука, 1970.-544с.
- 6.Сопротивление материалов. Учебное пособие. ч.1-3 / Атаров Н.М., Варданян Г.С., Горшков А.А., Леонтьев А.Н.. – М., МГСУ, 2009.-568с.
- 7.Мартышев В.П. Сопротивление материалов. Курс лекций. Под грифом УМО вузов РФ. КГАСУ ЗАО “Новое время”, 2010 .-200с.
- 8.Шакирзянов Р.А. Краткий курс лекций по строительной механике/ Учебное пособие и приложение. - Казань: КГАСУ, 2010. – 115 с.
- 9.АнохинН.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч. 1. Статически определимые системы: Учеб.пособие / Н.Н.Анохин. – М.: Изд-во ассоциации строительных вузов, 1999. – 334с.
- 10.Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч. 2. Статически неопределеные системы: Уч. пос. – М.: АСВ, 2000. – 464 с.
- 11.БурчаковЮ.И. и др. Строительная механика. – М, 1983. – 255 с.
- 12.Киселев В.А. Строительная механика. Общий курс. -М.:Стройиздат, 1986. –520с