

ПРОГРАММА

вступительных испытаний в магистратуру по направлению 08.04.01 – «Строительство»

Магистерская программа – Теория и проектирование зданий и сооружений

I. Общие положения, регламентирующие порядок проведения вступительных испытаний в магистратуру по направлению 08.04.01 «Строительство»

Лица, желающие освоить магистерскую программу 08.04.01 «Теория и проектирование зданий и сооружений», должны иметь высшее профессиональное образование определенной степени, подтвержденное документом государственного образца.

Лица, желающие освоить магистерскую программу 08.04.01 «Теория и проектирование зданий и сооружений» и имеющие высшее профессиональное образование допускаются к конкурсу по результатам сдачи вступительного экзамена в магистратуру. Условия конкурсного отбора определяются вузом на основе государственного образовательного стандарта.

II. Критерии оценки ответов при проведении вступительных испытаний в магистратуру по направлению 08.04.01 «Строительство»

Результаты вступительных испытаний в магистратуру определяются оценками: отлично, хорошо, удовлетворительно и неудовлетворительно.

I. Оценка «Отлично» выставляется выпускнику, если ответ удовлетворяет следующим критериям:

1. Тема вопроса отражена полностью.
2. Глубина раскрытия темы (90-100%).
3. Правильное применение специальных терминов и высокий уровень культуры речи.
4. Знание проблем по вопросам билета на региональном уровне.
5. Знание дополнительного материала не входящего в программу учебных дисциплин.

II. Оценка «Хорошо» выставляется:

1. Допущены отдельные неточности в раскрытии вопросов поставленных в билете, кардинально не меняющих сущность ответа.
2. Глубина раскрытия вопросов 75-90%.
3. Применяет в своем ответе специальные термины и обладает достаточным уровнем культуры речи.
4. Знание проблематики по данным вопросам на региональном уровне.
5. Знание обязательного материала, входящего в общую образовательную программу.

III. Оценка «Удовлетворительно» выставляется:

1. Допущены грубые неточности в ответе, меняющие сущность раскрываемых вопросов.
2. Глубина раскрытия темы менее 70%.
3. Плохо ориентируется в применении специальных терминов, низкий уровень культуры письменной речи.
4. Недостаточно ориентируется в проблемах по вопросам билета на региональном уровне.
5. Неполное знание обязательного материала, входящего в общую образовательную программу.

IV. Оценка «Неудовлетворительно» выставляется:

1. Не раскрыты темы вопросов задания.
2. Не ориентируется в специальной терминологии, низкий уровень культуры речи.
3. Незнание обязательного материала, входящего в общую образовательную программу.

Формой проведения вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки 270800.68 «Строительство» является письменный экзамен и собеседование.

III. Структура вступительного экзамена в магистратуру «Теория и проектирование зданий и сооружений» по направлению 08.04.01 «Строительство»

1. Архитектура жилища

Основы формирования жилища. Жилая среда и ее компоненты. Основные типы жилых зданий и виды жилой застройки. Основные факторы, влияющие на проектирование жилища. Методика проектирования жилища.

Квартира и ее элементы. Состав и размеры помещений. Функционально-пространственная организация основных помещений и их взаимосвязи. Виды функционального зонирования квартир. Гибкая и вариантная планировки. Классификация жилых ячеек и особенности функционально-планировочной организации и композиционного решения квартир.

Многоэтажные жилые здания. Градостроительные условия размещения и требования к этажности. Социально-демографические и экономические предпосылки формирования. Инсоляция, проветривание и шумозащита многоэтажной жилой застройки. Экология жилой среды. Лестнично-лифтовые узлы и противопожарные мероприятия. Устройство первых этажей и размещение нежилых помещений различного назначения.

2. Архитектура общественных зданий

Социальные основы формирования общественных зданий и их роль в организации различных функциональных процессов жизнедеятельности общества. Основные типы (типологические группы) общественных зданий и сооружений.

Классификация общественных зданий и сооружений в пределах каждой типологической группы. Принципиальная композиционная схема общественных зданий различного назначения и приемы их функционально-технологической организации, средства художественной характеристики.

Природно-климатические факторы в архитектуре общественных зданий. Ориентация, освещение. Композиционные приемы объемно-пространственного решения различных типологических групп.

3. Архитектура промышленных предприятий, зданий и сооружений

Генеральный план промышленного предприятия и градостроительные вопросы размещения промышленных предприятий в городской среде.

Требования к проектированию генерального плана, принципы и приемы планировочной организации. Рациональное использование территории, функциональное зонирование, композиционные приемы застройки. Благоустройство территории, транспорт и инженерное обеспечение территории промышленного предприятия.

Производственные здания. Типологические требования.

Здания для отдельных отраслей промышленности: машиностроения, химии, металлургии, энергетики, электроники, легкой и пищевой и фармацевтической промышленности. Одноэтажные и многоэтажные производственные здания.

Производственные особенности и архитектурно-строительные требования, габаритные схемы, конструктивные решения, характерные разрезы и планы, внутрицеховой транспорт, инженерное обеспечение (оборудование и коммуникации) зданий.

Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий.

Нормы проектирования, номенклатура объектов, типологические особенности проектирования санитарно-гигиенических помещений, столовых, здравпунктов и прочее.

Инженерные сооружения промышленных предприятий.

Архитектурно-строительные решения объектов энергетики, водоснабжения, очистных сооружений, складов, инженерных коммуникаций и прочее.

Инженерное обеспечение зданий и сооружений. Энергоэффективность. Проблемы безопасности зданий: пожарной, сейсмической, террористической.

Благоустройство территории. Экологические приемы формирования среды промышленных предприятий. Система визуальной информации на промышленном предприятии.

Особенности реконструкции и реорганизации планировочной и пространственной структуры промышленных предприятий в современных условиях, пути и способы сохранения художественных качеств объектов, характерных для времени их создания. Отечественный и зарубежный опыт применения различных методов реконструкции промпредприятий и комплексов.

4. Технические основы проектирования зданий и сооружений

Понятие об архитектурно-строительной физике. Архитектурная акустика. Защита помещений от внешних и внутренних шумов. Архитектурная светология - естественная и искусственная освещенность зданий, солнцезащитные устройства, инсоляция помещений.

Строительная климатология, ее задачи и методы. Природно-климатические зоны и их характеристика. Влияние природно-климатических условий на объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений. Сквозное, угловое и шахтное проветривание помещений. Мероприятия от перегрева или переохлаждения зданий.

Архитектурные и конструктивные меры по утеплению зданий в свете требований коммунальной реформы. Приемы, применяемые в новом строительстве и при реконструкции. Утепление наружных стен и чердачных перекрытий, в том числе за счет устройства мансард.

Выбор оптимальных планировочных решений на основе применения ЭВМ, автоматизированных систем проектирования и компьютерной графики.

5. Расчётные схемы сооружений

Понятие о расчётной схеме сооружений. Многообразие расчётных схем. Основные элементы сооружений: стержни, пластины, оболочки и массивные тела. Основные способы соединения элементов в единую систему и крепления сооружений к основанию. Геометрический анализ образования системы. Неизменяемые, изменяемые и мгновенно изменяемые системы. Число степеней свободы и число «лишних» связей. Понятие о расчётах по деформированному и недеформированному состоянию сооружения.

6. Статически неопределимые системы

Понятие и свойства статически неопределимых систем. Сущность метода сил. Степень статической неопределимости плоских систем. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил. Построение эпюр M , Q и N и их проверка. Определение перемещений в статически неопределимых системах. Учёт симметрии системы. Матрицы жёсткости, податливости, влияния. Векторная форма записи внешней нагрузки. Определение перемещений в матричной форме. Матричная форма записи системы канонических уравнений и определение внутренних усилий в стержнях.

7. Динамика и устойчивость сооружений

Методы исследования устойчивости. Различные виды потери устойчивости деформируемых систем. Понятие критической нагрузки. Основные критерии и методы исследования устойчивости упругих систем: динамический, статический и энергетический. Устойчивость систем с одной и несколькими степенями свободы. Устойчивость плоских рам. Основные понятия динамики сооружений. Динамические нагрузки и их особенности. Силы инерции, задачи и методы сооружений. Понятие о степенях свободы системы. Колебания системы с одной или несколькими степенями свободы.

8. Требования к строительным конструкциям

Основные требования к строительным конструкциям, их классификация, взаимосвязь конструктивных решений с материалами конструкций. Достоинства и недостатки различных видов конструкций. Рациональные области применения конструкций. Рациональные области применения конструкций из различных материалов.

9. Типы строительных конструкций в зависимости от назначения здания и сооружения и условий строительства

Основные положения компоновки несущих и ограждающих конструкций гражданских и промышленных зданий. Модульная система. Типизация. Технологичность изготовления и монтажа. Обеспечение жесткости и устойчивости здания.

Классификация конструкций по методам возведения; влияние методов возведения зданий на их конструктивные решения.

Выбор типа и материала конструкций в зависимости от назначения и капитальности зданий и сооружений, условий строительства и эксплуатации, их экономическая эффективность.

Основные требования, предъявляемые к несущим и ограждающим конструкциям промышленных и сельскохозяйственных зданий. Задачи ресурсосбережения в строительстве.

Особенности требований к конструкциям жилых и общественных зданий, к конструкциям сооружений специального назначения – башни, опоры, трубы, силосы, резервуары и др.

Огнестойкость конструкций, требования по огнестойкости в зависимости от групп капитальности (долговечности) зданий.

Особые требования и конструктивные решения для зданий и сооружений, возводимых в сейсмически опасных районах, на просадочных грунтах, над горными выработками, в суровых условиях Севера при вечной мерзлоте, в сухом и жарком климате, в отдаленных, неосвоенных труднодоступных районах.

10. Физико-механические свойства строительных конструкционных материалов.

Влияние предыстории, износа, режима нагружения

Прочность материалов при растяжении, сжатии, сдвиге, поперечном изгибе, кручении; при статическом кратковременном и длительном воздействиях, а также при циклических и динамических воздействиях. Трещиностойкость материалов.

Диаграммы работы строительных материалов и их основные характеристики: упругость, ползучесть, релаксация и пластичность.

Модули упругости. Коэффициент Пуассона.

Влияние температуры на физико-механические свойства бетона и арматуры. Деформации, вызванные кратковременными и длительными, однократными и многократными повторными, знакопеременными или статическими и динамическими воздействиями; упругое последствие.

Статистическая обработка и оценка результатов испытания материалов на образцах. Планирование экспериментов.

11. Основные положения и методы расчета строительных конструкций

Основные этапы развития методов расчета строительных конструкций. Методы расчета по допускаемым напряжениям, по разрушающим нагрузкам, по предельным состояниям. Связь и принципиальное различие между этими методами.

Метод расчета по предельным состояниям. Классификация предельных состояний. Виды нагрузок, коэффициенты надежности по нагрузке и коэффициенты сочетания нагрузок. Коэффициенты надежности по материалу, коэффициенты условий работы. Нормативные и расчетные сопротивления. Общий вид основной расчетной формулы.

Статистический подход к расчету строительных конструкций. Случайный характер расчетных величин и их распределение. Средние значения дисперсии и стандарты. Статистическая природа коэффициента запаса. Надежность, долговечность и экономичность конструкций. Развитие метода предельных состояний на основе статистического подхода.

Оценка прочности строительных конструкций при простом и сложном напряженных состояниях. Теории прочности. Критерии пластичности, хрупкого разрушения, усталости.

Основы расчета строительных конструкций с применением ЭВМ. Численные методы. Матричная форма расчета строительных конструкций. Метод конечного элемента и его связь с

основными методами строительной механики. Влияние ЭВМ на развитие методов расчета строительных конструкций. Оптимальное проектирование и его критерии.

Основы теории пластичности и расчет строительных конструкций за пределом упругости. Теории малых упругопластических деформаций. Простое нагружение. Разгрузка. Идеальный упругопластический материал и условие текучести. Экстремальные вариационные принципы. Изгиб балок из упругопластического материала. Предельное состояние неразрезных балок и рам. Шарниры пластичности. Совместное действие нескольких силовых факторов и внешней среды.

Расчет конструкций из композитных материалов. Особенности расчета конструкций из материалов, работающих по-разному при растяжении и сжатии. Расчет изгибаемых и сжато-изогнутых элементов из этих материалов.

Расчет с учетом образования трещин, в том числе на примере железобетона. Перераспределение усилий в статически неопределимых системах, работающих за пределом упругости, адаптация строительных конструкций.

Устойчивость строительных конструкций. Критерии устойчивости. Расчетные схемы. Потеря устойчивости как предельное состояние. Устойчивость сжатых и сжато-изогнутых стержней за пределом упругости. Закритическое поведение стержня в системе.

Расчет основных типов фундаментов.

Расчет конструкций из материалов, свойства которых изменяются во времени. Основные модели и уравнения теории ползучести для различных материалов. Устойчивость сжатых и сжато-изогнутых стержней при ползучести.

Основы расчета строительных конструкций на динамические нагрузки.

Виды динамических нагрузок. Свободные и вынужденные колебания упругих систем. Диссипативные свойства конструкций и их учет при расчете на динамические нагрузки. Особенности расчета конструкций на сейсмические нагрузки.

Расчет конструкций на воздействие климатической и технологической температуры. Температурные моменты и их влияние на прочность, жесткость и трещиностойкость железобетонных элементов.

Расчет звукоизоляции и сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.

12. Задачи и методы экспериментальных исследований конструкций

Задачи экспериментальных исследований строительных конструкций. Обследование конструкций и наблюдения за ними в процессе эксплуатации. Современные методы исследований: тензометрические, акустические, оптические, с помощью ионизирующих излучений и метод Муаров.

Способы выявления и методы оценки влияния наиболее распространенных дефектов конструкций на их несущую способность и долговечность.

Методы измерения звукоизоляции строительных конструкций.

Испытания моделей строительных конструкций. Задачи исследования. Выбор масштаба и материалов модели. Основные положения теории подобия. Испытания элементов строительных конструкций (балок, ферм, плит, колонн и пр.) и конструктивных систем на статическую, динамическую и вибрационную нагрузки, а также на температурные воздействия. Испытания узлов, стыков и соединений.

Испытательные машины и оборудование. Контрольно-измерительные приборы и аппаратура для статических и динамических испытаний. Схемы и средства нагружений.

Методика проведения и обработка результатов эксперимента. Краткие сведения о математическом аппарате, используемом при обработке экспериментальных данных.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Адамович В.В., Бархин Б.Г. и др.. Учебник для вузов "Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений". М.: Стройиздат, 2-е изд. – М., 1985.
2. Л.Ф. Шубин, И.Л. Шубин. Архитектура гражданских и промышленных зданий в пяти томах. Том V Промышленные здания. Издание четвертое, переработанное и дополненное. Москва, издательский дом «БАСТЕТ» 2010.
3. Белоконев Е.Н., Абуханов А.З., Чистяков А.А., Белоконева Т.М. Основы архитектуры зданий и сооружений: Учебное пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2005.
4. Строительная механика. Стержневые системы/ А.Ф. Смирнов, А.В. Александров, Б.Я. Лащеников, Н.Н. Шапошников. М.: Стройиздат, 1981.
5. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Стройиздат, 1991.
6. Железобетонные и каменные конструкции: Учеб. для вузов/ В.М. Бондаренко, Р.О Бакиров, В.Г.Назаренко, В.И. Римшин. М.: Высш. шк., 2002.
7. Беленя Е.И. Металлические конструкции: Учеб. для вузов. М., 1986.
8. Металлические конструкции. Учебник для ВУЗов/ под ред. Горева В.В. / в 3-х томах.М., ВШ.2001.
9. Берлинов М.В. "Основания и фундаменты" М.: - 1988.
10. Смирнов В.А., Городецкий А.С. «Строительная механика» // Юрайт. 2013.
11. Дарков А.В., Шапошников В.А. «Строительная механика» //Изд-во Лань. 2010.
12. Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П. Соппротивление материалов. М.: Высшая школа, 1995.

Дополнительная литература

13. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки: Учебное пособие / В.В. Федоров, Н.Н. Федоров.
14. Крундышев Б.Л. Архитектурное проектирование жилых зданий, адаптированных к специфическим потребностям маломобильной группы населения. Учебное пособие – Санкт-Петербург, Лань, 2012.
15. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М., Шарапенко В.Г. Проектирование жилых и общественных зданий. М.-Высшая школа.-1998.
16. Справочник проектировщика. Архитектура промышленных предприятий, зданий и сооружений. 2 изд. М., 1990.
17. Попов Н.Н., Забегаев А.В. Проектирование и расчет ж/б конструкций. М. Высшая школа, 1985 г.
18. Бондаренко В.М., Суворкин Д.Г. Железобетонные и каменные конструкции. Учебник для студентов по специальности ПГС.М. Высшая школа, 1987г.
19. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учеб. пособ. для вузов / Под ред. С.Б. Ухова. – М., 2002.
20. Веселов В.А. "Проектирование оснований и фундаментов" М.; Стройиздат, 1990 г.
21. Слискоухов Ю.В. Конструкции из дерева и пластмасс / Под ред. Г.Г. Карлсена. М.: Стройиздат, 1986.
22. Васильков Г. В., Буйко З. В. «Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений» // Изд-во Лань. 2013.
23. Атаров Н.М. Соппротивление материалов в примерах и задачах, М.:Инфра-М, 2010.
24. Андреев В.И., Паушкин А.Г., Леонтьев А.Н. Техническая механика. М.: Высшая школа, 2011.
25. СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*»
26. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. 2011 г (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07- 85.)

27. СП 22.13330. 2011 Основания зданий и сооружений. 2011г. (Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.)
28. СП 24.13330. 2011 Свайные фундаменты. 2011г. (Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85.)
29. СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. М., 2004г.
30. СП 14.13330.2011 Строительство в сейсмических районах. 2011 г. (Актуализированная редакция СНиП II – 7-81)

IV. Перечень вопросов, определяющих содержание вступительных испытаний в магистратуру 08.04.01 «Теория и проектирование зданий и сооружений» по направлению 08.04.01 «Строительство»

1. Классификация зданий. Требования, предъявляемые к зданиям.
2. Требования к проектированию генерального плана, принципы и приемы планировочной организации. Рациональное использование территории, функциональное зонирование, композиционные приемы застройки.
3. Социальные основы формирования общественных зданий и их роль в организации различных функциональных процессов жизнедеятельности общества. Классификация общественных зданий и сооружений.
4. Основные типы жилых зданий и виды жилой застройки. Факторы, влияющие на проектирование жилища.
5. Многоэтажные жилые здания. Градостроительные условия размещения и требования к этажности.
6. Производственные здания. Основные требования к производственным зданиям. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий.
7. Архитектурно-строительная акустика. Защита помещений от внешних и внутренних шумов.
8. Архитектурная светотехника - естественная и искусственная освещенность зданий, солнцезащитные устройства, инсоляция помещений.
9. Строительная климатология, ее задачи и методы. Природно-климатические зоны и их характеристика. Влияние природно-климатических условий на объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений.
10. Архитектурные и конструктивные меры по утеплению зданий в свете требований коммунальной реформы. Приемы, применяемые в новом строительстве и при реконструкции.
11. Метод сил. Идея метода: основная система, эквивалентная система, канонические уравнения, свойства коэффициентов канонических уравнений. Построение эпюр M , Q , N . Проверки при расчётах рам методом сил. Упрощения, применяемые при расчётах рам методом сил: использование симметрии, способ жестких консолей, группировка неизвестных.
12. Расчёт рам методом перемещений. Идея метода: неизвестные, основная система, канонические уравнения. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений метода перемещений. Построение эпюр M , Q , N методом перемещений; проверка эпюр.
13. Смешанный метод расчёта рам. Комбинированный прием расчёта рам.
14. Основные понятия теории устойчивости сооружений. Критерии устойчивости. Постановка задачи расчёта. Методы решения задач устойчивости. Расчёт на устойчивость плоских рам методами сил и перемещений.
15. Динамическая степень свободы систем. Свободные колебания систем с несколькими степенями свободы. Определение спектра частот собственных колебаний. Вынужденные колебания систем с несколькими степенями свободы при действии вибрационной гармонической нагрузки.
16. Центральное растяжение и сжатие стержней. Расчёты на прочность по допускаемым напряжениям и по предельным состояниям.
17. Внутренние усилия в балках и рамах при изгибе. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Расчёты балок на прочность.
18. Определение перемещений в статически определимых стержневых системах. Метод начальных параметров. Формула Мора. Вычисление интеграла Мора.
19. Сложное сопротивление. Косой изгиб стержней. Внецентренное растяжение и сжатие стержней. Теории прочности.

20. Устойчивость сжатых стержней. Задача Эйлера. Условие устойчивости.
21. Основные требования, предъявляемые к несущим и ограждающим конструкциям промышленных и сельскохозяйственных зданий.
22. Основные требования и конструктивные решения для зданий и сооружений, возводимых в сейсмически опасных районах.
23. Диаграммы работы строительных материалов и их основные характеристики: упругость, ползучесть, релаксация и пластичность.
24. Статистическая обработка и оценка результатов испытания материалов на образцах. Планирование экспериментов.
25. Основы расчета строительных конструкций с применением ЭВМ. Численные методы.
26. Метод расчета строительных конструкций по предельным состояниям. Классификация предельных состояний. Виды нагрузок, коэффициенты надежности по нагрузке и коэффициенты сочетания нагрузок. Коэффициенты надежности по материалу, коэффициенты условий работы. Нормативные и расчетные сопротивления.
27. Основы расчета строительных конструкций на динамические нагрузки.
28. Испытания моделей строительных конструкций. Задачи исследования. Выбор масштаба и материалов модели.
29. Испытательные машины и оборудование. Контрольно- измерительные приборы и аппаратура для статических и динамических испытаний. Схемы и средства нагружений.
30. Понятие об обычном железобетоне. Факторы, обеспечивающие совместную работу бетона и стальной арматуры.
31. Идея предварительно напряженных железобетонных конструкций. Два основных способа изготовления преднапряженных конструкций.
32. Бетон и арматура как материалы для железобетонных конструкций.
33. Сцепление арматуры с бетоном. Напряженное состояние элемента при передаче усилий с арматуры на бетон.
34. Характер разрушения железобетонных элементов. Два случая расчета прочности.
35. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов с одиночным и двойным армированием при первом случае расчета.
36. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов таврового и двутаврового профиля.
37. Зависимость напряжений в арматуре от относительной высоты сжатой зоны. Граница между случаями расчета.
38. Расчет прочности наклонных сечений элементов по поперечной силе и моменту.
39. Конструктивные требования, обеспечивающие прочность наклонных сечений по моменту. Эпюра материалов.
40. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами.
41. Конструирование сжатых железобетонных элементов.
42. Расчёт по образованию трещин в центрально растянутых элементах.
43. Расчёт по образованию нормальных трещин в железобетонных элементах при изгибе и внецентренно приложенных усилиях.
44. Расчёт по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси.
45. Расчёт по деформациям элементов до образования трещин в растянутой зоне.
46. Расчёт по деформациям железобетонных балок с трещинами в растянутой зоне.
47. Стальные каркасы одноэтажных промышленных зданий. Конструктивные схемы одноэтажных зданий. Поперечник здания, сбор нагрузок, статический расчёт.
48. Стальные каркасы многоэтажных зданий, основные особенности, компоновка каркаса.
49. Фермы, область их применения. Классификация ферм по очертанию поясов, решетке.
50. Конструирование трубчатых ферм и ферм из гнутых профилей.
51. Расчет и конструирование сквозных колонн промышленных зданий.
52. Проверка прочности, прогибов и устойчивости составных балок.
53. Болтовые и заклепочные соединения. Виды и общая характеристика соединений.

54. Подбор сечения и проверка несущей способности прокатных балок.
55. Сварные соединения. Виды сварки, их характеристика, классификация сварных соединений и швов. Температурные напряжения и деформации при сварке.
56. Типы колонн промышленных зданий, общая характеристика, определение расчетных длин.
57. Большепролетные балочные конструкции покрытий.
58. Висячие покрытия, общая характеристика, расчет гибкой нити.
59. Классификация фундаментов, возводимых в открытых котлованах. Определение размеров подошвы жёстких центрально и внецентренно нагруженных фундаментов.
60. Классификация свай и свайных фундаментов. Расчёт свайных фундаментов.