

Вводная часть

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «Строительство» 08.04.01. (уровень магистратуры) вступительные испытания проводятся в виде устного экзамена по билетам, либо в виде тестирования по тестам, включающим дисциплины федерального компонента учебного плана подготовки специалистов по направлению «Строительство» 08.03.01. (уровень бакалавриата). В программу вступительных испытаний включены следующие дисциплины:

- сопротивление материалов;
- теория упругости;
- металлические конструкции;
- железобетонные и каменные конструкции;
- основания и фундаменты;
- технология строительных процессов.

Вступительные испытания проводятся в сроки, установленные правилами приема в период работы приёмной комиссии академии в соответствии с приказом ректора академии.

Билет содержит шесть теоретических вопросов и задачу. Итоговая оценка выставляется как средний балл по семи заданиям. По результатам теста испытание считается пройденным, если абитуриент привел не менее 60% правильных ответов. Если выпускник не согласен с результатом экзамена, он имеет право на апелляцию. Апелляция подается в приемную комиссию академии на имя председателя экзаменационной комиссии в течение двух дней со дня объявления результатов экзамена.

Содержание вступительного экзамена

1. Сопротивление материалов.

Виды нагрузок и схематизация элементов сооружений.

Внутренние силы в стержне и их определение.

Понятия о напряжениях и деформациях в точке.

Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука.

Диаграмма растяжения.

Сравнение диаграмм растяжения для различных материалов.

Потенциальная энергия при растяжении и сжатии.

Полная работа, затраченная на разрыв образца.

Истинная диаграмма растяжения.

Диаграмма сжатия; особенности разрушения при сжатии.

Механические характеристики новых материалов.

Влияние температуры, радиоактивного облучения, термообработки и других факторов на механические характеристики материалов.

Статически неопределимые задачи при растяжении и сжатии.

Проверка прочности и определение необходимых размеров бруса при растяжении (сжатии).

Метод разрушающих нагрузок.

Метод допускаемых напряжений.

Метод предельных состояний.

Понятие напряженного состояния в точке и его виды.

Закон парности касательных напряжений.

Напряжения в наклонных площадках при плоском напряженном состоянии.

Главные напряжения.
Экстремальные касательные напряжения .
Понятие о траекториях главных напряжений.
Объемное напряженное состояние.
Главные напряжения.
Экстремальные касательные напряжения.
Напряжения на произвольно наклоненных площадках.
Октаэдрические напряжения.
Деформированное состояние в точке.
Главные деформации. Удлинение в произвольном направлении.
Аналогия между зависимостями для напряженного и деформированного состояний в точке.
Закон Гука при плоском и объемном напряженных состояниях.
Изменение объема материала при деформации.
Потенциальная энергия при объемном напряженном состоянии.

Понятие о чистом сдвиге.
Анализ напряженного состояния при чистом сдвиге.
Закон Гука при чистом сдвиге.
Потенциальная энергия при чистом сдвиге.

Напряжения и деформации при кручении стержня с круглым поперечным сечением.
Потенциальная энергия при кручении круглого вала.
Анализ напряженного состояния при кручении. Главные напряжения и главные площадки.
Кручение стержня с прямоугольным сечением.
Понятие о кручении круглого стержня за пределами упругости.

Чистый изгиб. Определение нормальных напряжений.
Касательные напряжения при изгибе.
Анализ напряженного состояния при изгибе.
Проверка прочности балок при изгибе.
Потенциальная энергия при изгибе.
Расчет составных балок.
Изгиб балок с различными модулями упругости при растяжении и сжатии.
Определение разрушающих нагрузок при изгибе балок за пределом упругости.
Остаточные напряжения при изгибе.
Понятие об изгибе балок, материал которых не следует закону Гука.
Понятие о центре изгиба.

Косой изгиб.
Одновременное действие изгиба и продольной силы.
Внецентренное действие продольной силы.
Одновременное действие кручения с изгибом.

Первая, вторая и третья классические теории прочности.
Энергетическая теория прочности.
Теория прочности Мора.
Объединенная теория прочности.
Понятие о новых теориях прочности.
Метод Эйлера для определения критических сил. Вывод формулы Эйлера.
Влияние способов закрепления концов стержня на величину критической силы.

Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.
Выпучивание упругопластического центрально-сжатого стержня в условиях возрастающей нагрузки (понятие о теории Ф. Р. Шенли).
Расчет внецентренно сжатой гибкой стойки.
Практический расчет сжатых стержней.

Влияние фактора времени на деформирование материалов.
Вывод зависимости между напряжениями и деформациями при линейной ползучести.
Частный случай линейной ползучести.
Принцип Вольтера.
Решение статически неопределимых задач линейной ползучести.
Выпучивание вязкоупругого стержня, имеющего начальное искривление.
Нелинейная ползучесть материалов.

Расчеты на удар.
Понятие о волновой теории удара.
Собственные колебания системы с одной степенью свободы.
Вынужденные колебания упругой системы.

Общие понятия о концентрации напряжений.
Изучение концентрации напряжений с помощью оптического метода и метода лаковых покрытий.

Понятие об усталостном разрушении и его причины.
Виды циклов напряжений.
Понятие о пределе выносливости.
Диаграмма предельных амплитуд.
Факторы, влияющие на величину предела выносливости.
Расчет на прочность при переменных напряжениях.
Понятие о безмоментной и моментной теориях расчета сосудов.
Определение напряжений в стенках сосудов по безмоментной теории.
Краевой эффект в цилиндрической оболочке.

2. Теории упругости и пластичности.

Дифференциальные уравнения равновесия.
Напряжения на наклонных площадках. Условия на поверхности.
Исследование напряженного состояния в точке тела. Главные напряжения. Инварианты напряженного состояния.
Тензор напряжений. Интенсивность напряжений. Наибольшие касательные напряжения.
Уравнения неразрывности деформаций.
Тензор деформаций. Главные деформации. Интенсивность деформаций.
Выражение деформаций через напряжения.
Выражение напряжений через деформации.
Закон Гука в тензорной форме.
Работа упругих тел. Потенциальная энергия деформаций.
Основные уравнения теории упругости и способы их решения.
Решение задачи теории упругости в перемещениях.
Решение задачи теории упругости в напряжениях при постоянстве объемных сил.
Типы граничных условий на поверхности тела.
Теорема единственности. Методы решения задачи теории упругости.
Плоская деформация.
Обобщенное плоское напряженное состояние.

Решение плоской задачи в напряжениях. Функция напряжений.
Методы решения плоской задачи для прямоугольных односвязных областей.
Обоснование принципа Сен-Венана.
Плоская задача теории упругости в полярных координатах.
Основные уравнения.

Изгиб тонких пластинок.
Основные понятия и гипотезы.
Перемещения и деформации в пластинке.
Напряжения в пластинке.
Усилия в пластинке.
Выражения напряжений через усилия.
Дифференциальное уравнение изогнутой срединной поверхности пластинки.
Условия на контуре пластинки.

Вариационные методы решения задач по теории изгиба пластинок.
Сущность вариационных методов решения дифференциальных уравнений.
Метод Ритца — Тимошенко.
Метод Бубнова — Галеркина.
Метод Власова.

Основные зависимости теории пластичности.
Две задачи теории пластичности. Активная, пассивная и нейтральная деформации.
Простое и сложное нагружения.
Математический аппарат теории пластичности.
Условия пластичности.
Теория малых упругопластических деформаций.
Теорема о разгрузке.
Варианты зависимости между интенсивностью напряжений и интенсивностью деформаций.
Понятие о теории пластического течения.
Постановка задачи теории пластичности.

Упругопластический изгиб призматического бруса.
Упругопластическое кручение бруса круглого сечения.
Упругопластическое состояние толстостенной трубы, находящейся под действием внутреннего давления.
Понятие о несущей способности балок и плит на основе модели жесткопластического материала.

Основные зависимости теории ползучести.
Явление ползучести и релаксации напряжений.
Модели упруго-вязких тел.
Установившаяся и неустойчивая ползучесть. Длительная прочность материала.
Понятие о наследственной теории ползучести и теории старения.

3. Металлические конструкции.

Выбор расчетной схемы поперечной рамы.
Определение нагрузок на поперечную раму.
Конструкции и расчет сплошных и сквозных прогонов.
Конструкции покрытий производственных зданий.
Задачи и методы реконструкции производственных зданий.

Опорные узлы стропильных ферм: Конструкции, расчет.
Усиление конструкций производственных зданий.
Виды колонн производственных зданий, типы сечений.
Расчетные длины и возможные формы потери устойчивости колонн.
Конструирование и расчет связей по колоннам.
Общая характеристика подкрановых конструкций.
Конструкции и расчет сплошных подкрановых балок.

4. Железобетонные и каменные конструкции.

Характер разрушения сжатых элементов. Основные факторы, влияющие на прочность бетона при испытаниях (форма и размер образцов, возраст бетона, условия испытания, скорость загрузки и т.д.).
Классы бетона по прочности при сжатии, растяжении. Марки по морозостойкости, водонепроницаемости. Кубиковая и призмная прочность при осевом растяжении, срезе, скалывании.
Арматура в железобетоне и ее назначение. Классификация арматуры по различным признакам.
Сущность предварительно напряженного железобетона. Два способа создания предварительного напряжения.
Условия совместной работы бетона и арматуры. Коррозия железобетона. Защитный слой бетона. Анкеровка арматуры в бетоне.
Виды изгибаемых железно-бетонных элементов. Балки и плиты, примеры их поперечных сечений, принципы армирования.
Прогибы изгибаемых элементов (элементы с трещинами и без трещин) Предельные прогибы.
Классификация перекрытий. Балочная плита; плита, опертая по контуру.
Сборные балочные перекрытия. Сборные панели перекрытий (пустотные, ребристые). Их расчетная схема.
Виды каменных и армокаменных конструкций, область применения.

5. Основания и фундаменты.

Классификация оснований и фундаментов. Выбор типов оснований и фундаментов.
Инженерно-геологические и гидрогеологические условия площадки строительства.
Оценка деформируемости толщи лессовых грунтов.
Особенности определения основных размеров фундаментов мелкого заложения на просадочных грунтах.
Виды деформаций зданий и сооружений. Причины развития неравномерных осадок оснований. Предельные деформации для различных категорий зданий и сооружений.
Основные расчетные зависимости.
Глубина заложения фундаментов. Особенности строительства вблизи существующего здания.
Проектирование оснований по несущей способности. Проектирование оснований по деформациям.
Определение размеров подошвы центрально нагруженных фундаментов.
Определение размеров подошвы внецентренно нагруженных фундаментов.
Определение осадки фундаментов методом послойного элементарного суммирования.
Определение несущей способности свай-стоек и висячих свай.
Основные принципы размещения свай в плане. Конструктивные требования.
Меры борьбы с грунтовыми водами при проектировании и в строительстве.
Гидроизоляция подвальных помещений.
Способы устройства фундаментов в условиях лессовых грунтов.
Технико-экономическое сравнение вариантов. Выбор оптимальных решений.

6. Технология строительных процессов.

Назначение изоляционных покрытий. Их разновидности.

Способы устройства набивных свай.

Облицовочные работы.

Общие принципы охраны труда в строительстве.

Отделочные работы. Их виды.

Виды кровельных покрытий.

ТЭП, используемые для сравнения вариантов производства работ.

Сущность НОТ в строительстве.

Устройство гидроизоляции.

Форма оплаты труда в строительстве.

Устройство забивных свай.

Техническое нормирование в строительстве.

Производительность труда в строительстве. Все измерения и пути повышения.

Тарифное нормирование. Тарифная сетка.

Способы искусственного закрепления грунтов.

Назначение и содержание СНиП. Классификация СНиП.

Водоотвод, водоотлив. Искусственное понижение УГВ.

7. Список литературы:

Основная

1. Степин, П.А. Сопротивление материалов : учеб. для немашиностроит. спец. вузов / П. А. Степин. - 8-е изд. - Подольск : Интеграл, 2006. - 367 с.
2. Александров А. В. Основы теории упругости пластичности: Учеб. для строит. вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов. – М.: Высшая школа, 1990. – 400 с.
3. Металлические конструкции: учебник для студ. вузов по спец. "Промышленное и гражданское стр-во", напр. "Стр-во" / Ю. И. Кудишин, Е. И. Беленя, Игнатьева В.С. [и др.]; под ред. Ю.И. Кудишина. - 11-е изд., стер. - М. : Академия, 2007, 2008. - 688 с.
4. Бондаренко, В.М. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций : учеб. пособие для студ.вузов по спец. "Помышл. и гражд. строит-во" / В. М. Бондаренко, В. И. Римшин. - М. : Высш. шк., 2006. - 504 с.
5. Мандриков, А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций : Ч.1 / А. П. Мандриков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Техиздат, 2006. - 272 с.
6. Мандриков, А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций : . Ч. 2 / А. П. Мандриков. - М. : Техиздат, 2006. - 233 с.
7. Механика грунтов, основания и фундаменты : Учеб.пособие для строит. спец. вузов / С. Б. Ухов, В. В. Семенов, Знаменский В.В. и др. ; Под ред. С.Б.Ухова. - 3-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2004. - 566с.
8. Чернов, В.А. Технология строительных процессов : Курс лекций / Виктор Александрович. - Наб. Челны: КамПИ, 2004. - 310 с.

Дополнительная

9. Сопротивление материалов: Учеб.для студ.вузов / Анатолий Васильевич [и др.]. - 2-е изд., испр. - М. : Высш.шк., 2001. - 560с.
10. Феодосьев, В.И. Сопротивление материалов : учеб. для студ. техн. вузов / В. И. Феодосьев. - 10-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001. - 592 с.
11. Самуль В. И. Основы теории упругости и пластичности: Учеб. пособие для строит. спец. вузов / В. И. Самуль. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1982. – 264 с.: ил.
12. Металлические конструкции: В 3-х т.Т.2.Конструкции зданий. Учебник для строит.вузов / В.В.Горев,Б.Ю.Уваров,В.В.Филиппов и др.;Под ред.В.В.Горева. - 2-е

изд., испр. - М. : Высш.шк., 1999, 2002. - 528с.

13. Металлические конструкции. В 3-х т.Т.1.Элементы конструкций. Учебник для строит.вузов / В.В. Горев, Б.Ю.Уваров, В.В. Филиппов и др.; Под ред. В.В. Горева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш.шк., 1999, 2001. - 551с.

14. Пректирование железобетонных, каменных и армокаменных конструкций: учеб. пособие для студ. по направл. 653500 / А. К. Фролов, Бедов А.И. и др. - М. : Изд-во АСВ, 2002. - 170 с.

15. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции : Общий курс: По спец. "Пром. и гражд. стр-во" / Виталий Николаевич, Э. Е. Сигалов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1991. - 767с.

16. Малышев, М.В. Механика грунтов. Основания и фундаменты : (В вопросах и ответах): Учеб. пособие для студ. вузов по техн. спец. / Г. Г. Болдырев. - М. : Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2000, 2001. - 319с.

17. Берлинов, М.В. Основания и фундаменты : Учебник для студ. строит. вузов / М. В. Берлинов. - 3-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 1999. - 319 с.

18. Белецкий, Б.Ф. Технология строительного производства : Учебник для студ. вузов / Б.Ф. Белецкий . - М. : Изд-во АСВ, 2001. - 416с.

19. Технология строительных процессов: учебник для студ. вузов / А. А. Афанасьев, Н. Н. Данилов, Копылов В.Д. и др. ; под ред. Н.Н. Данилова и О.М. Терентьева. - 2-е изд., перераб. - М.: Высш. шк., 2000. - 464 с.