

Южно-Уральский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой СКИС

---

М.В. Мишнёв

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В МАГИСТРАТУРУ

Направление 08.04.01  
«Строительство»

Программа  
«Информационное моделирование и расчёт  
строительных конструкций, зданий и сооружений»

Челябинск 2023

## **I. Выпускающая кафедра: «Строительные конструкции и сооружения»**

## **II. Регламент экзамена магистра**

Вступительные испытания представляют собой письменный экзамен по билетам, включающим два вопроса. Вопросы направлены на оценку знаний в области строительных конструкций в объеме программы бакалавриата 08.03.01 «Строительство». Максимальная оценка за билет – 100 баллов (по 50 баллов за вопрос).

Дата вступительных испытаний будет опубликована на портале для абитуриентов ЮУрГУ <https://abit.susu.ru/>.

### **Процедура проведения экзамена**

Экзамен проводится в очном формате в письменной форме. Номер билета и вопросы, включенные в него, каждому студенту озвучивает экзаменатор. Время подготовки ответов на экзамен – 90 минут. По истечении этого времени студент должен сдать экзаменатору ответы на билет.

#### Требования к структуре ответа на вопрос:

- ответ должен быть написан от руки;
- на первой странице ответа должны быть записаны ФИО поступающего, вопросы билета (можно в сокращенной форме) номер билета;
- все последующие страницы ответа должны быть пронумерованы по порядку, также на них обязательно должен быть указан номер билета.

При нарушении требуемой структуры билета экзаменатор по своему усмотрению вправе снизить оценку за ответ или полностью аннулировать результаты ответа. После проверки письменного ответа экзаменатор вправе провести собеседование с поступающим и скорректировать в ту или иную сторону оценку за письменный ответ.

## **III. Программа подготовки**

### Вопросы по стальным конструкциям

1. Классификация сталей, применяемых для строительных конструкций. Влияние на механические свойства химического состава, термической обработки и обработки в холодном состоянии
2. Работа и расчет сварных соединений с угловыми и стыковыми швами
3. Фрикционные сдвигоустойчивые соединения. Работа, методы расчета и конструирования
4. Устойчивость стальных колонн при внецентренном сжатии
5. Усталостная прочность стали и сварных соединений
6. Местная устойчивость стальных составных балок

7. Механические свойства конструкционных строительных сталей и алюминиевых сплавов
8. Общая устойчивость стальных балок
9. Работа и расчет сварных соединений со стыковыми и угловыми швами
10. Нормативные и расчетные сопротивления стали, сварных соединений, болтовых соединений

#### Вопросы по железобетонным конструкциям

1. Расчет центрально- и внецентренно растянутых ж/б элементов на прочность
2. Прочность бетона. Виды прочности бетона. Влияние размеров, формы и возраста бетона на его прочность
3. Второй случай внецентренного сжатия ж/б колонн. Расчет прочности
4. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с двойной (верхней и нижней) арматурой ( $\xi \leq \xi_R$ )
5. Расчет прочности наклонного сечения балки по изгибающему моменту  $M$
6. Расчет прочности наклонного сечения балки по поперечной силе  $Q$
7. Расчет изгибаемых ж/б элементов по образованию трещин. Нагрузки, материалы, цель расчета
8. Первый случай внецентренного сжатия ж/б колонн. Расчет прочности
9. Проверка прочности нормального сечения и подбор требуемого количества арматуры в балке прямоугольного сечения ( $\xi \leq \xi_R$ )
10. Нормативное и расчетное сопротивление арматуры. Классификация арматуры
11. Сущность предварительного напряжения. Два способа создания предварительного напряжения. Передаточная прочность бетона. Потери предварительного напряжения
12. Расчет железобетонных элементов по деформациям. Определение кривизны в балке с трещинами. Основная расчетная формула для определения прогиба
13. Расчет изгибаемых ж/б элементов по раскрытию нормальных трещин. Нагрузки, материалы, цель расчета. Категории трещиностойкости
14. Система армирования предварительно напряженного ж/б элемента. Геометрические характеристики поперечного сечения. Необходимость их определения
15. Нормативное и расчетное сопротивление бетона. Механизм их формирования
16. Основные принципы армирования балок монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами
17. Расчет прочности нормального сечения балки таврового и двутаврового профиля ( $\xi \leq \xi_R$ )
18. Основные принципы армирования монолитных плит ребристого перекрытия с балочными плитами и плит, опертых по контуру с соотношением сторон  $b/a < 2$
19. Расчет железобетонных элементов по деформациям. Определение кривизны в балке без трещин. Основная расчетная формула для определения прогиба

## Общие вопросы по расчету и проектированию строительных конструкций

1. Построение линий влияния усилий в простых балках (на примере линии влияния опорной реакции, изгибающего момента, поперечной силы). Отличие линии влияния усилий от эпюры усилий
2. По каким предельным состояниям рассчитываются строительные конструкции? Назовите факторы, влияющие на переход конструкции в предельное состояние
3. Определение перемещений от силового воздействия, от действия температуры и осадки опор. Общий вид формулы интеграла Мора
4. Упругая и упругопластическая работа изгибаемых элементов. Диаграмма Прандтля, пластический шарнир и его свойства. Пластический момент сопротивления
5. Кинематический анализ и классификация ферм. Признаки нулевых стержней ферм. Методы расчета ферм: метод вырезания узлов, метод полного разреза. Сопоставление работы фермы с работой балки
6. Арки и их классификация. Определение реакций и внутренних усилий в арке. Понятие о рациональном очертании оси трехшарнирной арки. Сопоставление работы арки с работой балки

## Вопросы по основаниям и фундаментам

1. Основные положения СП 22.13330 (СНиП 2.02.01-83\*) по расчету естественных оснований. Основные положения расчета оснований по предельным состояниям
2. Понятие расчетного сопротивления основания для фундаментов мелкого заложения. Расчет осадки фундамента методом послойного суммирования
3. Основные типы фундаментов мелкого заложения. Выбор глубины заложения фундаментов. Расчет и конструирование фундаментов при центральной нагрузке. Расчет и конструирование фундаментов при внецентренной нагрузке
4. Сваи стойки и висячие сваи, особенности работы и проектирования. Расчетное определение несущей способности свай стоек. Расчетное определение несущей способности висячих свай
5. Работа свайного фундамента, кустовой эффект. Расчет осадки свайных фундаментов
6. Основания, сложенные просадочными грунтами (основные признаки и характеристики просадочных грунтов). Фундаменты на просадочных грунтах (особенности проектирования и мероприятия)
7. Основные принципы расчета фундаментов под машины. Основные принципы проектирования фундаментов под машины и способы снижения влияния колебаний.
8. Подпорные стены (классификация, виды подпорных стен). Подпорные стены (расчет по предельным состояниям)

## Литература для подготовки:

1. Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты: включая специальный курс инженерной геологии Текст учебник для вузов по направлению "Стр-во" Б. И. Далматов. - 3-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2012. - 414 с. ил.
2. Свод правил: Основания зданий и сооружений: СП 22.13330.2011: актуализир. ред. СНиП 2.02.01-83\*: введ. в действие 20.05.11 Текст ООО ИС "Технорматив". - М.: Технорматив, 2016. - 161 с.
3. Свод правил: Свайные фундаменты: СП 24.13330.2011: актуализир. ред. СНиП 2.02.03-85: введ. в действие 20.05.11 Текст ООО ИС "Технорматив". - М.: Технорматив, 2016. - 75 с.
4. Металлические конструкции Т. 1 Элементы конструкций/ В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов и др. Учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во": В 3 т. Под ред. В. В. Горева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2001. - 551 с. ил.
5. Металлические конструкции Т. 2 Конструкции зданий Учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов и др.; Под ред. В. В. Горева. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2002. - 527,[1] с. ил.
6. Свод правил: Стальные конструкции: СП 16.13330.2011: актуализир. ред. СНиП II-23-81\*: введ. в действие 20.05.11 Текст ООО ИС "Технорматив". - М.: Технорматив, 2016. - 156 с.
7. Свод правил: Нагрузки и воздействия: СП 20.13330.2011: актуализир. ред. СНиП 2.01.07-85\*: введ. в действие 20.05.11 Текст ООО ИС "Технорматив". - М.: Технорматив, 2016. - 80, [11] с. цв. карт.
8. Бондаренко, В. М. Железобетонные и каменные конструкции Учеб. для вузов по спец."Пром. и гражд. стр-во" и "С.-х. стр-во". - М.: Высшая школа, 1987. - 384 с. ил.
9. Евстифеев, В. Г. Железобетонные и каменные конструкции Текст Ч. 1 Железобетонные конструкции учеб. пособие для вузов по направлению "Стр-во" : в 2 ч. В. Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2015
10. Железобетонные и каменные конструкции Текст учебник для вузов по направлению "Стр-во", специальности "Пром. и гражд. стр-во" В. М. Бондаренко и др.; под ред. В. М. Бондаренко. - Изд. 6-е, стер. - М.: Высшая школа, 2010. - 886, [1] с. ил.
11. Железобетонные и каменные конструкции Текст учебник для вузов по направлению 270100 - "Стр-во", по специальности 270102 - "Пром. и гражд. стр-во" О. Г. Кумпяк и др.; под ред. О. Г. Кумпяка. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011. - 672 с. ил., табл.
12. Евстифеев, В. Г. Железобетонные и каменные конструкции Текст Ч. 2 Каменные и армокаменные конструкции учеб. пособие для вузов по направлению "Стр-во" : в 2 ч. В. Г. Евстифеев. - М.: Академия, 2015.