

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор-проректор  
по научной работе

\_\_\_\_\_ А.В. Коржов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**ПРОГРАММА**

кандидатского экзамена по специальной дисциплине:

Научная специальность: 2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения

Разработчики:

1. \_\_\_\_\_ (Мишнев М.В., к.т.н., доц., зав.каф. СКиС)
2. \_\_\_\_\_ (Карякин А.А., к.т.н. профессор каф. СКиС)
2. \_\_\_\_\_ (Губайдулин Р.Г., д.т.н. профессор каф. СКиС)

Челябинск 2022 г.

## **РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММ КАНДИДАТСКИХ ЭКЗАМЕНОВ**

- 1**   Перечень тем для подготовки к кандидатскому экзамену
- 2.**   Вопросы для подготовки к сдаче кандидатского экзамена с учетом отрасли науки
- 3.**   Перечень основной и дополнительной учебной литературы
- 3.1   Основная литература
- 3.2   Дополнительная литература
- 4.**   Условия допуска к экзамену
- 5.**   Процедура проведения экзамена

1      **Перечень тем для подготовки к кандидатскому экзамену**

Обоснование, исследование и разработка новых типов несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Обоснование, разработка и оптимизация объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений с учетом протекающих в них процессов, природно-климатических условий, экономической и конструкционной безопасности на основе математического моделирования с использованием автоматизированных средств исследований и проектирования.

Создание и развитие эффективных методов расчета и экспериментальных исследований вновь возводимых, восстанавливаемых и усиливаемых строительных конструкций наиболее полно учитывающих специфику воздействий на них, свойства материалов, специфику конструктивных решений и другие особенности.

Развитие методов оценки надежности строительных конструкций, зданий и сооружений, прогнозирование сроков их службы, безопасности при чрезвычайных ситуациях и за проектные воздействия.

Разработка и совершенствование методов и систем качества строительных конструкций зданий и сооружений в период их строительства, эксплуатации, усиления и восстановления.

Поиск рациональных форм, размеров зданий, помещений и их ограждений исходя из условий их размещения в застройке, деятельности людей и движения людских потоков, технологических процессов, протекающих в здании, санитарногигиенических условий, экологической безопасности.

Развитие теоретических основ строительно-акустических методов и средств, поиск рациональных решений освещения зданий и отдельных помещений, рациональных объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, направленных на повышение эффективности капиталовложений, энерго-и ресурсосбережение, создание комфортных условий для людей и оптимальных для технологических процессов.

Методы и техника оценки и диагностики технического состояния, усиление и восстановление конструкций и элементов эксплуатируемых зданий и сооружений, прогрессивные формы обслуживания зданий, сооружений и систем их жизнеобеспечения.

2.      **Вопросы для подготовки к сдаче кандидатского экзамена с учетом отрасли науки**

**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.

Особенности требований 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 сейсмических районах, на просадочных грунтах, над горными выработками, в суровых условиях Севера при вечной мерзлоте, в сухом и жарком климате и в отдаленных не освоенных районах.

**Физико-механические свойства строительных конструкционных материалов.**

Макро- и микроструктур строительных материалов. Неоднородность, сплошность, анизотропия. Влагопоглощение. Теплопроводность. Температурно-влажностные деформации. Морозостойкость.

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.

**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.

#### **Задачи и методы экспериментальных исследований конструкций.**

Задачи экспериментальных исследований строительных конструкций.

Обследования и наблюдения за конструкциями в процессе эксплуатации. Современные методы исследований: тензометрические, акустические, оптические, с помощью ионизирующих излучений и метод Муаров.

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

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.

### **3. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **3.1 Основная литература**

1. Байков В.Н. и др. Железобетонные конструкции. Специальный курс. – М.: Стройиздат, 1964 г.

2. Металлические конструкции. Учебник под ред. Ю.И. Кудишина. - М.: АКАДЕМИЯ 2006г.

#### **3.2 Дополнительная литература**

1. Байков В.Н., Сигалов Э.Б. Железобетонные конструкции. – М.: Стройиздат, 1985 г.

2. Металлические конструкции. В 3 т. Т. 1. Элементы стальных конструкций, Т.2. Конструкции зданий. Учебник под ред. В.В. Горева. - М.: Высш. шк. 1997-99 гг.

3. Металлические конструкции. Учебник под ред. Г.С. Веденикова. - М.: Стройиздат. 1998 г.

4. Поляков С.В., Фалевич Б.Н. Каменные конструкции. – М.: Госстройиздат, 1966 г.

5. Смирнов А.Ф., Александров А.В., Лашеников Б.Я., Шапошников Н.Н. Строительная механика. Стержневые системы. – М.: Стройиздат, 1931 г.

6. Смирнов А.Ф., Александров А.В., Монахов Н.И. и др. Соппротивление материалов. – М.: Высшая школа, 1975 г.

7. Типовые железобетонные конструкции зданий и сооружений для промышленного строительства. / Под общ. ред. Г.И. Бердичевского. – М.: Стройиздат, 1981 г.

8. Хромец Ю.Н. Промышленные здания из легких конструкций. – М.: Стройиздат, 1978 г.

4. Условия допуска к экзамену

К экзамену допускаются аспиранты, выполнившие задания предыдущего периода согласно индивидуальному плану аспиранта, подписанному и проверенному научным руководителем.

5. Процедура проведения экзамена

Экзамен проводится в письменной форме. В каждом билете по два вопроса из предложенных тем. Время на ответ – 45 мин. По результатам проверки аспиранту могут быть заданы дополнительные вопросы. Оценивается экзамен по пятибалльной системе.

Оценка «отлично»: выставляется за свободное владение полученными знаниями, навыками и умениями (90-100% объема материала), проявлении творческого подхода (синтез новых знаний).

Оценка «хорошо»: выставляется за хорошее владение полученными знаниями, навыками и умениями в основном объеме материала (75-90%).

Оценка «удовлетворительно»: выставляется за достаточное владение полученными знаниями, навыками и умениями в объеме материала (60-75%).

Оценка «неудовлетворительно»: выставляется за посредственное, недостаточное владение полученными знаниями, навыками и умениями в объеме материала (0-60%) или полное незнание.