

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ"  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**



**ПРОГРАММА**

вступительного испытания по научной специальности для поступающих на программу  
подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуру

Группа научных специальностей

**2.1 Строительство и архитектура**

Научная специальность

**2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения**

**Формы обучения:** очная

**Срок обучения:** 4 года

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ	4
3 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ЛИЦА, ПОСТУПАЮЩЕГО В АСПИРАНТУРУ	5
4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ	7
5 ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО ГРУППЕ НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ 2.1 – СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА	14
6 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ	18
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	19
8 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	21
9 ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА	24

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности **2.1.1Строительные конструкции, здания и сооружения** разработана с учетом: Паспорта научной специальности по специальности **2.1.1Строительные конструкции, здания и сооружения**.

Вступительное испытание проводится в форме устного экзамена. Экзаменационный билет включает три вопроса из разделов настоящей программы. Поступающий, получив билет, письменно готовит конспект ответа на вопросы, устно отвечает на вопросы билета, а также на дополнительные вопросы членов приемной комиссии. Продолжительность экзамена составляет 30–45 минут.

Главной целью экзамена является оценка базовых научных знаний, научных интересов и потенциальных возможностей абитуриента в избранной сфере научно-исследовательской работы.

Поступающие в аспирантуру должны обладать глубокими знаниями программного содержания теоретических дисциплин, иметь представление о фундаментальных направлениях, разрабатываемых в избранной области, ориентироваться в разных точках зрения на рассматриваемые проблемы, логично излагать материал, уметь показать навыки владения понятийно-исследовательским аппаратом, проявить способность к анализу исследуемого материала, свободно оперировать фактами.

В основу программы вступительных испытаний в аспирантуру положены профессиональные дисциплины, изучаемые при обучении в образовательной организации  
уровень образования: специалист, магистр.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Программа вступительного экзамена по специальной дисциплине разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Положение о присуждении ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;

- Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденная приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 г. № 118;

- Паспортом научной специальности ВАК РФ (**2.1.1Строительные конструкции, здания и сооружения**);

- Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951;

- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122;

- Программы аспирантуры разрабатываются в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов.

- Программы аспирантуры разрабатываются по научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (далее – научные специальности).

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ЛИЦА, ПОСТУПАЮЩЕГО В АСПИРАНТУРУ**

К освоению программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования – специалитет или магистратура.

Претендент на поступление в аспирантуру должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранному научному направлению.

Требования к уровню специализированной подготовки, необходимому для освоения образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров, и условия конкурсного отбора включают:

#### ***навыки:***

– теоретических методов проектирования конструкций; процедурой составления оформления проектной документации; навыками экспериментальной работы в лаборатории и методами анализа экспериментальных результатов;

– проектирования эффективных строительных конструкций, вопросов оптимизации строительных конструкций, современных информационных технологий в науке и образовании.

#### ***умения:***

– выполнение теоретического анализа процессов на литературных данных с использованием современных расчетных методов: давать рекомендации по условиям ведения процессов на основе выполненного теоретического анализа;

– проектирования эффективных строительных конструкций, вопросов оптимизации строительных конструкций, современных информационных технологий в науке и образовании.

#### ***знания:***

– законы и теоретические положения строительных процессов и методы проектирования эффективных строительных конструкций, проектирования современных общественных зданий;

– знать: основные понятия и методы проектирования эффективных строительных конструкций, их оптимизации, современные информационные технологии в науке и образовании, строительные конструкции, здания и сооружения.

Программа включает содержание основных профессиональных дисциплин, знание которых необходимо для успешной работы над научной квалификационной работой (диссертацией) в соответствии с основной образовательной программой подготовки:

**2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения.**

Поступающим в аспирантуру предлагаются вопросы и задания по всем разделам направления исследований, на которые должны быть даны четкие, аргументированные ответы.

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Программа вступительных испытаний в аспирантуру разработана руководителями подготовки по научной специальности **2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения** СКГМИ (ГТУ) реализующего основные образовательные программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в соответствии с федеральными государственными требованиями.

### Раздел 1. Архитектура зданий

#### *1.1 Индустриальное домостроение*

Здание из крупных блоков, из крупных панелей.

Объемно-блочные здания.

#### *1.2 Объемно-планировочные решения общественных зданий*

Общественные здания, их значение. Требования, предъявляемые к общественным зданиям. Классификация. Универсальные общественные здания. Особенности общественных зданий.

Понятие о структуре систем обслуживания населения, функциональные процессы. Физико-технические основы проектирования общественных зданий. Объемно-планировочные решения. Архитектурно-художественные решения.

Элементы объемно-планировочных решений общественных зданий: основные помещения, входные узлы, горизонтальные и вертикальные коммуникации. Технико-экономическая оценка проектных решений.

Акустика зальных помещений. Обеспечение беспрепятственной видимости в зрительных залах. Проектирование ограждающих конструкций исходя из требований строительной теплотехники.

#### *1.3 Конструкции общественных зданий*

Каркас общественного здания. Большепролетные покрытия зальных помещений общественных зданий: плоскостных и пространственных. Специальные конструкции общественных зданий.

#### *1.4 Общие вопросы проектирования промышленных зданий*

Промышленное строительство в стране. Размещение промышленных предприятий в застройке городов (градообразующая роль промышленных зданий). Виды промышленных зданий, их классификация. Промышленные сооружения. Технологический процесс и требования, предъявляемые к промышленным зданиям. Подъемно-транспортное оборудование промышленных зданий. Воздушная среда промышленных зданий. Аэрация. Освещение рабочих мест естественным светом. Влияние

технологии производства на объемно-планировочные решения промышленных зданий. Примеры решений промышленных зданий для различных отраслей промышленности.

### *1.5 Объемно-планировочные решения промышленных зданий*

Типизация и унификация основных параметров промышленных зданий – инженерная основа промышленного строительства. Модульная координация размеров. Система привязок конструкций промышленных зданий к разбивочным (координационным) осям. Определение параметров одноэтажных промышленных зданий. Одноэтажные промышленные здания, предпосылки для их строительства, зонирование. Структура одноэтажных промышленных зданий. Многоэтажные промышленные здания, предпосылки для их строительства, зонирование. Структуры многоэтажных промышленных зданий. Двухэтажные промышленные здания. Технико-экономическая оценка объемно-планировочных решений промышленных зданий.

### *1.6 Конструкции промышленных зданий*

Общие принципы проектирования конструктивных элементов. Структура каркаса одноэтажного промышленного здания пролетного типа, обеспечение пространственной жесткости. Железобетонные каркасы одноэтажных промышленных зданий, их конструкции: фундаменты, фундаментные балки, колонны, подкрановые балки, стропильные конструкции, пространственные конструкции, связи в покрытии. Узлы крепления. Стальные каркасы, их конструкции: колонны, подкрановые балки, стропильные конструкции. Каркасы многоэтажных промышленных зданий: монолитные и сборные железобетонные. Ограждающие конструкции покрытий. Кровли и водоотвод с покрытий. Стены промышленных зданий. Окна. Световые, светоаэрационные и аэрационные фонари. Здания с применением легких (несущих и ограждающих) металлических конструкций. Полы промышленных зданий. Прочие конструкции промышленных зданий (перегородки, рабочие площадки, ворота и др.). Генеральные планы промышленных предприятий: зонирование, блокирование, модульное членение территории. Технико-экономические показатели генерального плана. Специальные вопросы архитектурно-конструктивного проектирования зданий (проектирование зданий для строительства в сейсмических районах, в условиях Крайнего Севера, на просадочных грунтах).

## **Раздел 2. Железобетонные и каменные конструкции**

### *2.1 Основные физико-механические свойства бетона, стальной арматуры и железобетона*

Основы прочности. Классы и марки бетона. Кубиковая прочность, призмная прочность, прочность при растяжении, прочность при длительном и многократно



повторных нагрузках. Деформации бетона при однократном загрузении кратковременной нагрузкой. Деформации при длительном действии нагрузки. Модуль деформаций бетона. Сущность предварительного напряженного железобетона. Сцепление арматуры с бетоном.

## *2.2 Экспериментальные данные о работе железобетонных элементов. Изгибаемые элементы. Сжатые и растянутые элементы*

Три стадии напряженно-деформированного состояния. Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Нормативные и расчетные сопротивления арматуры. Три категории требований к трещиностойкости железобетонных конструкций. Предварительные напряжения в арматуре и бетоне. Потери предварительных напряжений в арматуре. Усилия предварительного обжатия. Приведенное сечение и его геометрические характеристики. Понятия граничной высоты сжатой зоны. Расчет прочности по нормальным сечениям изгибаемого элемента с одиночной и двойной арматурой. Расчет по нормальным сечениям изгибаемого элемента таврового профиля. Две схемы загрузения изгибаемого элемента по наклонным сечениям. Два условия прочности изгибаемого элемента по наклонным сечениям. Две схемы разрушения внецентренно-сжатых элементов. Расчет прочности. Расчет прочности внецентренно-растянутых элементов.

## *2.3 Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов*

Расчет по образованию трещин центрально-растянутых элементов. Определение момента трещинообразования по способу ядерных моментов. Ширина раскрытия трещин, нормальных к продольной оси. Кривизна оси при изгибе железобетонных элементов на участках без трещин и с трещинами. Расчетные схемы сборных элементов в процессе транспортирования и монтажа. Стыки и концевые участки элементов сборных конструкций.

## *2.4 Конструкции плоских перекрытий. Железобетонные фундаменты*

Балочные сборные перекрытия. Расчет неразрезного ригеля. Стыки ригеля с колонной. Расчет консоли колонны. Армирование ригеля. Ребристые монолитные перекрытия с балочными плитами. Расчет и армирование плиты. Расчет второстепенной и главной балок монолитного перекрытия. Их армирование. Ребристые монолитные перекрытия с плитами, опертые по контуру. Расчет плиты и балок. Безбалочные монолитные перекрытия. Расчет и конструирование. Виды фундаментов. Расчет центрально-нагруженного фундамента.

## *2.5 Конструкции одноэтажных промышленных зданий*

Конструктивные схемы зданий. Мостовые краны. Поперечные рамы. Колонны. Система связей. Подкрановые балки. Сбор нагрузок на поперечную раму одноэтажного

пром. здания. Расчет поперечной рамы. Плиты покрытий. Особенности расчета и конструирования. Балки покрытий. Особенности расчета и конструирования. Фермы покрытий. Особенности расчета и конструирования. Расчет опорного узла фермы. Арки. Расчет и конструирование. Приближенный способ расчета многоэтажных рам на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Особенности конструктивных решений и основные положения расчета зданий на сейсмические воздействия.

### **Раздел 3. Основания и фундаменты**

*3.1 Основные понятия и определения. Терминология. Предельные состояния оснований сооружений. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов*

Основные понятия и определения. Основные принципы проектирования фундаментов в различных геологических условиях. Последовательность проектирования оснований и фундаментов. Определение минимальной глубины заложения фундаментов в зависимости от геологических условий, сезонного промерзания грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружений. Вариантность решений в выборе типа основания, вида и материала фундаментов. Технико-экономические факторы, определяющие выбор типа основания, вида и глубины заложения фундаментов. Исходные данные о зданиях или сооружениях, необходимые для проектирования фундаментов. Виды предельных состояний оснований. Нормативные требования по проектированию оснований и фундаментов по предельным состояниям. Установление предельных давлений на фундаменты из условий прочности (несущей способности) оснований. Установление предельных величин деформаций оснований из условия предельных деформаций зданий и сооружений. Деление зданий и сооружений в зависимости от их жесткости и чувствительности к неравномерным осадкам. Выбор нормативных и расчетных нагрузок и их сочетания при проектировании оснований по предельным состояниям.

#### *3.2 Фундаменты мелкого заложения*

Определение минимальной глубины заложения фундаментов в зависимости от геологических условий, сезонного промерзания грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружений. Выбор типа и материала фундаментов.

Виды и конструкции фундаментов. Основные принципы проектирования фундаментов мелкого заложения на естественном основании в различных геологических условиях. Защита подвалов и подземных сооружений от подтопления грунтовыми водами и от агрессивного действия грунтовых вод.

Основные предпосылки расчета гибких фундаментов как конструкций на сжимаемом основании. Основные расчетные гипотезы и модели сжимаемых оснований

(метод местных и общих упругих деформаций). Пределы их применимости. Существующие методы расчета фундаментов как балок и плит на упругом основании.

### *3.3 Свайные фундаменты*

Классификация свай по условиям изготовления, по форме поперечного и продольного сечения, по материалу, по условиям передачи нагрузки на грунты. Условия работы свай-стоек и висячих свай. Определение их несущей способности по прочности материала и прочности грунта. Несущая способность одиночной сжатой висячей сваи - по условию прочности грунта. Способы определения по теоретическим формулам; результатам испытаний пробной статической нагрузкой; данным пробной забивки (динамический способ); результатам зондирования в полевых условиях; практическим методом (сопротивление грунтов трению по боковой поверхности и среднему сопротивлению сжатию под острием свай). Определение несущей способности одиночной сваи, работающей на выдергивание, на горизонтальные нагрузки. Расчет свайных фундаментов с низким ростверком. Последовательность проектирования свайных фундаментов с низким ростверком при действии центральных, внецентренных и горизонтальных нагрузок.

## **Раздел 4. Металлические конструкции**

### *4.1 Основы металлических конструкций*

Требуемые свойства металлов и методы их оценки. Стали и алюминиевые сплавы. Влияние различных факторов на свойства стали. Работа стали под нагрузкой. Основные понятия и определения. Основные положения расчета металлических конструкций. Классификация нагрузок и их сочетаний. Работа под нагрузкой и расчет элементов конструкций. Сварка. Конструирование и работа сварных соединений. Расчет сварных соединений. Конструктивные требования к сварным соединениям Особенности работы сварных соединений при действии циклических нагрузок. Сварные соединения в конструкциях из алюминиевых сплавов. Болтовые соединения. Виды болтов, применяемых в строительных конструкциях. Виды болтовых и заклепочных соединений. Работа и расчет болтовых соединений. Конструирование болтовых и заклепочных соединений. Примеры расчета болтовых соединений.

### *4.2 Элементы металлических конструкций*

Основы проектирования, изготовления и монтажа, металлических конструкций. Балки и балочные конструкции. Общая характеристика балочных конструкций. Прокатные балки. Составные балки. Компоновка и подбор сечения. Проверка прочности, прогибов и устойчивости составных балок. Проектирование конструкций составных балок. Пути усовершенствования балочных конструкций.

Колонны и стержни, работающие на центральное сжатие. Общая характеристика. Сплошные колонны. Сквозные колонны. Выбор расчетной схемы и типа колонны. Подбор сечения и конструктивное оформление стержня. Колонны. Базы колонн. Оголовки колонн и сопряжение балок с колоннами. Примеры расчета

Классификация ферм и области их применения. Компоновка конструкций ферм. Типы сечений стержней ферм. Расчет ферм. Подбор сечений элементов ферм. Конструкции легких ферм. Оформление рабочего чертежа легких ферм (КМД). Узлы тяжелых ферм. Предварительно напряженные фермы.

#### *4.3 Металлические конструкции производственных зданий*

Размещение колонн в плане. Компоновка поперечных рам. Связи. Компоновка конструкций покрытия. Особенности компоновки конструкций покрытия при конвейерном методе монтажа. Фахверк и конструкции заполнения проемов.

Действительная работа каркаса под нагрузкой и приближенный расчет поперечных рам. Нагрузки, действующие на раму. Учет пространственной работы каркаса при расчете поперечных рам. Практические приемы определения расчетных усилий в элементах рамы.

Прогоны. Стропильные и подстропильные фермы. Пример расчета стропильной фермы. Фонари.

Колонны. Типы колонн. Расчет и конструирование стержня колонны. Узлы колонн. Пример расчета ступенчатой колонны производственного здания.

Подкрановые конструкции. Общие сведения. Сплошные подкрановые балки. Решетчатые подкрановые балки (фермы).

### **Раздел 5. Конструкции из дерева и пластмасс**

#### *5.1 Древесина и пластмассы – конструкционные материалы*

Современное состояние, области применения и перспективы развития конструкций из дерева и пластмасс в строительстве. Материалы для конструкций из дерева и пластмасс. Древесные породы. Анатомическое строение и химический состав древесных хвойных пород. Пороки древесины. Требования к качеству лесоматериалов и пиломатериалов. Основные компоненты пластмасс и древесных пластиков. Виды пластмасс и древесных пластиков, применяемые для строительных несущих и ограждающих конструкций. Синтетические смолы. Физические, механические и технологические свойства древесины и пластмасс. Достоинства и недостатки древесины и пластмасс, как конструкционных материалов. Влажность древесины. Сопротивление разрушению и деформирование древесины и пластмасс при длительном действии нагрузок.

Конструктивные и химические меры защиты древесины от биологического поражения и пожарной опасности.

#### *5.2 Расчет элементов конструкций из дерева и пластмасс цельного сечения*

Принципы расчета деревянных и пластмассовых конструкций по предельным состояниям. Нормирование расчетных сопротивлений материалов для конструкций из дерева и пластмасс. Расчет элементов деревянных и пластмассовых конструкций по предельным состояниям первой и второй групп.

#### *5.3 Соединения элементов конструкций из дерева и пластмасс и их расчет*

Виды соединений, их классификация. Требования, предъявляемые к соединениям. Основные положения расчета соединений. Соединение на лобовой врубке.

#### *5.4 Деревянные стержни составного сечения на податливых связях*

Соединения на пластинчатых нагелях. Соединения на цилиндрических нагелях, на гвоздях. Соединения на зубчатых пластинах. Соединения на растянутых связях. Соединения на клеях, на вклеенных стержнях. Конструкция и расчет деревянных элементов составного сечения на податливых связях при поперечном изгибе, центральном сжатии и сжатии с изгибом.

#### *5.5 Сплошные плоскостные конструкции из дерева и пластмасс*

Основные формы плоскостных сплошных конструкций. Их технико-экономические показатели. Конструкции из цельной древесины: настилы и обрешетка, прогоны и балки. Принципы расчета конструкций, выполненных из нескольких различных материалов. Клеефанерные плиты покрытия. Трехслойные панели и плиты с применением пластмасс и других материалов. Дощатоклееные балки и колонны. Распорные конструкции: дощатоклееные арки, распорные системы треугольного очертания, рамы.

#### *5.6 Сквозные плоскостные конструкции из дерева и пластмасс*

Основные формы плоскостных сквозных конструкций. Их технико-экономические показатели. Фермы построечного и индустриального изготовления. Деревянные стропила. Шпренгельные системы. Фермы треугольного очертания. Многоугольные брусчатые фермы. Фермы сегментного очертания с клееным верхним поясом.

## **5 ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО ГРУППЕ НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ 2.1 – СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА**

1. Понятие о работе материалов в сооружении, классификация основных свойств.
2. Плотность материала, его пористость.
3. Прочность и деформативность материалов.
4. Упругость и пластичность. Модуль упругости.
5. Прочность при сжатии, растяжении и изгибе.
6. Методы оценки прочности.
7. Механические разрушения материалов.
8. Свойства материалов по отношению к действию воды.
9. Теплофизические свойства материалов.
10. Химическая стойкость материалов.
11. Виды композиционных материалов и их свойства.
12. Классификация зданий и сооружений.
13. Основные конструктивные элементы зданий и сооружений.
14. Конструктивные схемы гражданских и промышленных зданий.
15. Сооружения специального назначения.
16. Строительные материалы и их характеристика.
17. Проектирование зданий и сооружений.
18. Типизация и стандартизация в строительстве. Нормативная база.
19. Понятие о расчетной схеме. Классификация расчетных схем. Элементы расчетных схем.
20. Нагрузки и воздействия. Нормативная база при определении нагрузок и воздействий.
21. Виды напряженно-деформированного состояния элементов конструкций.
22. Расчетные характеристики материалов.
23. Влияние условий эксплуатации на работу конструкций.
24. Методы определения напряженно-деформируемого состояния конструкций при статических и динамических нагрузках.
25. Устойчивость конструкций и ее расчетная оценка.
26. Физико-механические характеристики бетона и арматуры.
27. Совместная работа арматуры и бетона.
28. Напряженно-деформированное состояние железобетонных элементов при различных видах нагружения.

29. Предварительное напряжение.
30. Расчет прочности сечений железобетонных элементов.
31. Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям.
32. Железобетонные элементы зданий и сооружений: плиты, балки, фермы, пространственные покрытия, фундаменты.
33. Конструктивные схемы сборных конструкций из железобетонных элементов.
34. Обеспечение пространственной жесткости.
35. Железобетонные конструкции сооружений специального назначения.
36. Долговечность и износ железобетонных сооружений.
37. Защита железобетонных конструкций от влияния внешней среды.
38. Усиление железобетонных конструкций.
39. Предварительно напряженный железобетон (особенности расчета и конструирования, потери предварительного напряжения).
40. Бетон, его основные прочностные и деформативные характеристики.
41. Арматура, её основные прочностные и деформативные характеристики.
42. Железобетон (сцепление арматуры с бетоном, анкеровка арматуры, коррозия железобетона, меры по защите от коррозии).
43. Предварительно напряженный железобетон (особенности расчета и конструирования, потери предварительного напряжения).
44. Трещиностойкость железобетонных элементов.
45. Железобетонные фундаменты (общие сведения, отдельные фундаменты колонн, ленточные фундаменты, сплошные фундаменты).
46. Материалы металлических конструкций.
47. Работа сталей при однократном статическом растяжении, сжатии.
48. Влияние различных факторов и условий на характер работы и разрушения металла.
49. Основы расчета металлических конструкций.
50. Нагрузки и воздействия.
51. Нормативные сопротивления материала по пределу текучести и временному сопротивлению.
52. Виды напряжений (основные, местные, начальные), их влияние на работу металлических конструкций.
53. Общая характеристика и область применения первичных элементов из сталей
54. Соединения металлических конструкций.
55. Основы проектирования металлических конструкций.
56. Элементы металлических конструкций.

57. Предварительно-напряженные металлические конструкции.
58. Листовые конструкции.
59. Конструкции покрытий больших пролетов.
60. Висячие покрытия.
61. Технология сварки строительных конструкций.
62. Конструкции высотных сооружений.
63. Защита металлических конструкций от влияния внешней среды.
64. Усиление металлических конструкций.
65. Физико-механические свойства древесины и конструкционных пластмасс, композитных конструкций.
66. Расчет элементов конструкций из древесины при различных видах напряженно-деформированного состояния (сжатие, растяжение, сдвиги).
67. Виды соединений элементов и их расчёт.
68. Составные элементы и их расчет.
69. Конструкции элементов зданий и сооружений из дерева и пластмасс.
70. Защита конструкций из дерева и пластмасс от влияния внешней среды.
71. Долговечность и износ конструкций.
72. Усиление деревянных конструкций.
73. Сейсмические явления.
74. Последствия землетрясений: характер повреждений зданий и сооружений различных конструкций.
75. Энергетический класс и балльность землетрясений.
76. Зависимость характеристик сейсмических колебаний грунта от гипоцентрального расстояния, глубины очага, местных геологических условий.
77. Принципы сейсмического районирования и микросейсморайонирования.
78. Роль высших форм колебаний, способы их учета.
79. Основные методы расчета на сейсмические воздействия.
80. Особенности работы конструкций зданий различного типа при сейсмическом воздействии.



**Образец экзаменационного билета**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

***БИЛЕТ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ***

**Группа научных специальностей**      **2.1 Строительство и архитектура**  
**Научная специальность**            **2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения**

**Билет № 1**

1. Понятие о работе материалов в сооружении, классификация основных свойств.
2. Предварительно напряженный железобетон (особенности расчета и конструирования, потери предварительного напряжения).
3. Принципы сейсмического районирования и микросейсморайонирования.

Первый проректор-проректор  
по НР, ИД и СР \_\_\_\_\_ С.В. Галачиева  
Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ В. И. Тибилов

## **6 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ**

Вступительные испытания оценивают знания навыки и способности поступающего, необходимые для обучения по программе аспирантуры

### **2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения.**

#### **Критерии оценки знаний, умений и навыков на вступительных испытаниях**

Вступительные испытания по специальной дисциплине оценивают знания в области соответствующей научной специальности, навыки и способности поступающего, необходимые для обучения по программе аспирантуры.

Вступительные испытания в аспирантуру проводятся в устной форме. Экзамен включает ответы на 3 теоретических вопроса по темам программы вступительных испытаний в аспирантуру. Вопросы являются равнозначными по сложности.

Уровень знаний поступающего оценивается по пятибалльной системе. Итоговая оценка выставляется, по совокупной оценке, всех членов комиссии, сформированной на основе независимых оценок каждого члена комиссии.

#### **Критерии оценивания результатов ответа по специальной дисциплине:**

<b>Количество баллов</b>	<b>Критерии оценки</b>
5	Вопросы раскрыты полностью и без ошибок, ответ изложен грамотным научным языком без терминологических погрешностей, использованы ссылки на необходимые источники
4	Вопросы раскрыты более чем наполовину, но без ошибок, либо имеются незначительные и/или единичные ошибки, либо допущены 1-2 фактические ошибки
3	Вопросы раскрыты частично либо ответ написан небрежно, неаккуратно, допущено 3-4 фактические ошибки. Обнаруживается только общее представление о сущности вопроса
2	Ответ отсутствует или вопросы не раскрыты

Лица, не прошедшие вступительное испытание по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально), допускаются к сдаче вступительного испытания в другой группе или в резервный день.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. *Шубин Л. Ф.* Архитектура гражданских и промышленных зданий. Т.5: Промышленные здания. - М.: Стройиздат, 1986. – 335с.
2. *Шерешевский И. А.* Конструирование гражданских зданий: учебное пособие. – М.: Архитектура-С, 2011. – 174с.
3. *Шерешевский И. А.* Конструирование промышленных зданий и сооружений: учебное пособие. – М.: Архитектура-С, 2010. – 167с.
4. *Мандриков А.П.* Примеры расчета железобетонных конструкций: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург: Изд-во "АТП". – 2013. – 503 с.
5. *Бондаренко В.М.* Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций: [Учеб. пособие для вузов. Допущено МО РФ] / В.М.Бондаренко, В.И.Римшин. – 2-е изд., доп. – М.: Высш.шк., 2007. – 567 с.
6. *Байков В. Н.* Железобетонные конструкции. Общий курс: учеб. для вузов / В.Н.Байков, Э.Е.Сигалов. – М-во образования Рос. Федерации. – 6-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург: АТП, 2014. – 761 с.
7. *Далматов Б. И.* Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс]: Учеб. для вузов. – 3- изд., стер. – СПб.: Лань, 2012. – 416 с. Режим доступа: <http://bibl.gorobr.ru/rasshirennyj-poisk?view=content&id=31201>.
8. *Берлинов М.В.* Основания и фундаменты: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2011. – 319 с.
9. Металлические конструкции: Учебник. [Допущено МО РФ] / Под ред. Ю. И. Кудишина. – 9-е изд., стер. – М.: Academia. – 2007. – 680 с.
10. *Мандриков А. П.* Примеры расчета металлических конструкций: Учеб. -2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат. – 1991. – 431 с.
11. *Москалев Н. С.* Металлические конструкции [Электронный ресурс]: Учеб. для студентов строительных специальностей ВУЗов, аспирантов / Н. С. Москалев, Я. А. Пронозин. – М.: Издательство АСВ. - 2014. - 344 с. ЭБС "Консультант студента". Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935004.html>.
12. Конструкции из дерева и пластмасс: учеб. пособие для вузов. Допущено МО РФ / Под ред. Ю.Н.Хромца. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Academia, 2004. – 303 с.
13. *Вдовин В. М.* Конструкции из дерева и пластмасс. Проектирование деревянных ферм [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. М. Вдовин. — 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017.– 154 с.
14. *Масленников А. М.* Динамика и устойчивость сооружений [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / А. М. Масленников. – М.: Издательство Юрайт. – 2016. – 366 с. ЭБС "Юрайт". Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/dinamika-i-ustoychivost-sooruzheniy-388209>.
15. Реконструкция зданий и сооружений: учеб. пособие для вузов / под ред. А. Л. Шагина; М-во образования Рос. Федерации. – Екатеринбург: АТП, 2014. – 351 с.
16. Современные технологии расчета и проектирования металлических и деревянных конструкций: курсовое и дипломное проектирование. Исследовательские задачи: учеб. пособие для вузов / М.С.Барабаш, М.В.Лазнюк, М.Л.Мартынова, Н.И.Пресняков; под ред. А.А.Нилова. -М.: Изд-во АСВ. - 2010. - 326 с.
17. *Тяпин, А. Г.* Расчет сооружений на сейсмические воздействия с учетом взаимодействия с грунтовым основанием [Электронный ресурс]: моногр. [для студентов, аспирантов]. – М.: Издательство АСВ. - 2016. - 392 с. ЭБС "Консультант студента". Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939712.html>.

## Электронные и сетевые ресурсы

**1. Электронная библиотека eLIBRARY.RU.** Содержит рефераты и полные тексты научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии российских научных журналов. На сайте eLIBRARY.RU представлена информация о Российском индексе научного цитирования. Доступ открыт с любого компьютера университета. Процедура регистрации на портале eLIBRARY.RU.

**2. Информационно-справочные системы «Консультант-Плюс» и «Гарант».** Информационные банки систем содержат федеральные и региональные правовые акты, судебную практику, книги, интерактивные энциклопедии и схемы, комментарии ведущих специалистов и материалы известных профессиональных изданий, бланки отчетности и образцы договоров, международные соглашения, проекты законов. Доступ открыт с любого компьютера университета.

**3. КиберЛенинка (Научная электронная библиотека).** Содержит научные статьи, опубликованные в журналах России и ближнего зарубежья, в том числе, научных журналах, включённых в перечень ВАК РФ ведущих научных издательств для публикации результатов диссертационных исследований. Адрес: <http://www.cyberleninka.ru/>

## **8 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При проведении вступительных испытаний для поступающих из числа инвалидов СКГМИ (ГТУ) обеспечивает создание условий с учётом особенностей психофизического развития поступающих, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее соответственно – специальные условия, индивидуальные особенности).

При очном проведении вступительных испытаний (если такая возможность имеется) в СКГМИ (ГТУ) обеспечивается беспрепятственный доступ поступающих из числа инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (в том числе наличие пандусов, подъемников, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже здания).

Очные вступительные испытания для поступающих из числа инвалидов проводятся в отдельной аудитории. Число поступающих из числа инвалидов в одной аудитории не должно превышать:

- при сдаче вступительного испытания в письменной форме – 12 человек;
- при сдаче вступительного испытания в устной форме – 6 человек.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания большего числа поступающих из числа инвалидов, а также проведение вступительных испытаний для поступающих из числа инвалидов в одной аудитории совместно с иными поступающими, если это не создает трудностей для поступающих при сдаче вступительного испытания.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания ассистента из числа работников СКГМИ (ГТУ) или привлечённых лиц, оказывающих поступающим из числа инвалидов необходимую техническую помощь с учётом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с лицами, проводящими вступительное испытание). Продолжительность вступительного испытания для поступающих из числа инвалидов увеличивается не более чем на 1,5 часа.

Поступающим из числа инвалидов предоставляется в доступной для них форме информация о порядке проведения вступительных испытаний.

Поступающие из числа инвалидов могут в процессе сдачи вступительного испытания пользоваться техническими средствами, необходимыми им в связи с их индивидуальными особенностями.

При проведении вступительных испытаний обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей поступающих из числа инвалидов:

1) для слепых:

- задания для выполнения на вступительном испытании оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту;

- при очном проведении вступительных испытаний поступающим для выполнения задания при необходимости предоставляются комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

2) для слабовидящих:

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс (при очном проведении вступительных испытаний);

- поступающим для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство (при очном проведении вступительных испытаний), возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- задания для выполнения, а также инструкция по порядку проведения вступительных испытаний оформляются увеличенным шрифтом;

3) для глухих и слабослышащих:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования (при очном проведении вступительных испытаний);

- предоставляются услуги сурдопереводчика;

4) для слепоглухих предоставляются услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

5) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих вступительные испытания, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

6) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей:

-письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным– обеспечением или надиктовываются ассистенту;

-вступительные испытания, проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме.

Данные условия, предоставляются поступающим из числа инвалидов на основании заявления о приёме, содержащего сведения о необходимости создания для поступающего специальных условий при проведении вступительных испытаний в связи с его инвалидностью, и документа, подтверждающего инвалидность, в связи с наличием которой необходимо создание указанных условий.

## **9 ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

Результаты вступительного испытания по научной специальности объявляются в день проведения вступительного испытания. По результатам вступительного испытания, проводимого СКГМИ (ГТУ) самостоятельно, поступающий имеет право подать апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов вступительного испытания.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов вступительного испытания.

Апелляция подаётся одним из следующих способов:

1) представляются в СКГМИ (ГТУ) лично поступающим (если такая возможность не противоречит актам высших должностных лиц, издаваемых в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 11 мая 2020 г. №316 «Об определении порядка продления действия мер по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения в субъектах Российской Федерации в связи с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-2019)», исходя из санитарно-эпидемиологической обстановки и особенностей распространения новой коронавирусной инфекции);

2) направляются в СКГМИ (ГТУ) в электронной форме посредством электронной информационной системы Университета, а также посредством суперсервиса: посредством электронной почты управления по организации приёма СКГМИ (ГТУ), в том числе с использованием функционала официального сайта СКГМИ (ГТУ) в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Рассмотрение апелляции проводится не позднее следующего рабочего дня после дня её подачи очно и (или) с использованием дистанционных технологий.

Поступающий имеет право присутствовать при рассмотрении апелляции.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения вступительного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

1) об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения вступительного испытания, поступающего не подтвердились и/или не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

2) об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения вступительного испытания, поступающего подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания. Во втором случае, результат проведения вступительного испытания подлежит



аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии.

Поступающему предоставляется возможность пройти вступительное испытание в сроки, установленные образовательной организацией.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами вступительного испытания апелляционная комиссия СКГМИ (ГТУ) выносит одно из следующих решений:

- 1) об отклонении апелляции и сохранении результата вступительного испытания;
- 2) об удовлетворении апелляции и изменении результата вступительного испытания.

Оформленное протоколом решение апелляционной комиссии СКГМИ (ГТУ) доводится до сведения поступающего. В случае дистанционного взаимодействия с поступающим решение апелляционной комиссии направляется ему для ознакомления посредством электронной информационной системы СКГМИ (ГТУ) и (или) электронной почты.

При очном проведении апелляции факт ознакомления, поступающего с решением апелляционной комиссии, заверяется подписью поступающего. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение вступительного испытания осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии. Апелляция на повторное проведение вступительного испытания не принимается.