

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АНГАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Н.В. Истомина

27.09. 2019 г.

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
НА НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ  
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ  
08.06.01 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА»**

## **1. Требования к строительным конструкциям**

Основные требования к строительным материалам, 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.

## **2. 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.

## **3. Физико-механические свойства строительных конструкционных материалов. Влияние предыстории, износа, режима нагружения**

Макро- и микроструктура строительных материалов. Неоднородность, сплошность, анизотропия. Влагопоглощение. Теплопроводность. Температурно-влажностные деформации. Морозостойкость. Коррозионная устойчивость. Звукоизоляция. Звукопоглощение.

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.

#### **4. 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. За критическое поведение стержня в системе.

Учет физической и геометрической нелинейности.

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.

## **5. Основы теории реконструкции строительных сооружений**

Порядок обследования зданий и сооружений. Расчет остаточного силового сопротивления строительных конструкций. Методы и расчет усиления строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений. Оценка конструктивной безопасности.

## **6. 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.

### Основная литература

1. Аугусти Г., Баратта А., Кашиатти Ф. Вероятностные методы в строительном проектировании. М.: Стройиздат, 1998.
2. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. М.: АСВ, 2009.
3. Москалев Н.С., Пронозин Я.А. Металлические конструкции. М.: АСВ, 2010.
4. Металлические конструкции: Учеб. для вузов. 11-е издание. Под ред. Ю.И. Кудишина. -М.: Академия, 2008.
5. Болотин В.В. Ресурс машин и конструкций. М.: Машиностроение, 1990.
6. Бондаренко С.В., Санжаровский Р.С. Усиление железобетонных конструкций при реконструкции здания. М.: Стройиздат, 1990.
7. Железобетонные и каменные конструкции: Учеб. для вузов / В.М. Бондаренко, Р.О Бакиров, В.Г.Назаренко, В.И. Римшин. М.: Высш. шк., 2002.
8. Железобетонные и каменные конструкции: Учеб. для вузов / под ред. О.Г.Кумпяка. -М.: Ассоциация строительных ВУЗов, 2009. -472с.
9. Слицкоухов Ю.В. Конструкции из дерева и пластмасс / Под ред. Г.Г. Карлсена. М.: Стройиздат, 1986.
10. Строительная механика. Стержневые системы / А.Ф. Смирнов, А.В. Александров, Б.Я. Лашеников, Н.Н. Шапошников. М.: Стройиздат, 1981.

### Дополнительная литература

1. Гениев Г.А., Киссюк В.Н., Тюпин Г.А. Теория прочности бетона и железобетона. М.: Стройиздат, 1974.
2. Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона. М.: Стройиздат, 1996.
3. Снижение шума в зданиях и жилых районах / Г.Л. Осипов, Е.Я. Юдин, Г. Хюбнер и др. М.: Стройиздат, 1987.
4. СНиП 2.03.01-84\*. Бетонные и железобетонные конструкции / Минстрой России. М., 1996.
5. СНиП 2.01-07-85. Нагрузки и воздействия / Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
6. СНиП II 23-81\*. Стальные конструкции. Госстрой СССР. -М.: 1990.