



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-  
строительный университет (Сибстрин)»

Подготовка кадров высшей квалификации в аспирантуре



СВЕРЖДАЮ

Председатель приёмной комиссии

Ю.Л. Сколупович

сентябрь 2023

## ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальной дисциплине  
2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения

## 1. Общие положения

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующей программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, разработана на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и/или магистратуры по соответствующим направлениям/специальностям.

Вступительное испытание для поступающих на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре проводится в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказом ректора ФГБОУ ВО «НГАСУ (Сибстрин)», действующими на текущий год поступления, с целью определения наиболее способных и подготовленных поступающих к освоению программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, реализуемых в НГАСУ (Сибстрин).

Вступительное испытание проводится на русском языке.

Приём проводится на первый курс.

## 2. Структура вступительного испытания

Вступительное испытание проводится по билетам в форме экзамена в устно-письменной форме. Экзаменационный билет формируется на основании программы вступительных испытаний и содержит три теоретических вопроса.

Общая продолжительность вступительного испытания составляет 90 минут.

Уровень знаний поступающего оценивается по пятибалльной шкале. Проверка и оценка ответов на вопросы вступительного экзамена проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа ректора.

*Критерии оценивания:*

5 баллов – вопрос изложен в полном объеме с пониманием основных положений и закономерностей;

4 балла – вопрос изложен в объеме, достаточном для представления основных положений и закономерностей, ответ не полный, допущены некоторые неточности;

3 балла – на вопрос дан неполный ответ, имеются нарушения логической последовательности в изложении материала;

2 балла – на вопрос представлена часть полного ответа, отсутствуют представления основных положений и закономерностей, отсутствует логическая последовательность в изложении материала;

1 балл – не получен ответ на поставленный вопрос, отсутствуют представления основных понятий, положений и закономерностей, в ответе допущены грубые ошибки;

0 баллов – нет ответа.

Общий балл за экзамен определяется подсчетом среднего арифметического значения оценок, полученных за каждый вопрос экзаменационного билета.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 3.

### 3. Содержание экзамена по специальной дисциплине

#### Раздел 1. Железобетонные конструкции

- 3.1. Расчёт ЖБК по предельным состояниям. Группы предельных состояний. Суть и типы коэффициентов надежности. Характеристика. Основные условия расчёта ЖБК по 1-ой группе предельных состояний.
- 3.2. Прочность изгибаемых элементов по наклонному сечению. Дать характеристику. Главные причины появления наклонных трещин в изгибаемых элементах.
- 3.3. Расчёт и конструирование монолитной плиты балочного ребристого перекрытия.
- 3.4. Пологие оболочки положительной кривизны. Основы расчета и конструирования.
- 3.5. Сжатые элементы. Конструктивные требования. Прочность условно-центрально-сжатого элемента со случайным эксцентриситетом приложения нагрузки.
- 3.6. Основные положения расчёта ЖБК по 2-ой группе предельных состояний.
- 3.7. Внецентренно-сжатые элементы. Примеры. Случаи внецентренного сжатия. Вывод основных зависимостей прочности.
- 3.8. Принцип расчета рамных и связевых систем.
- 3.9. Цилиндрические оболочки. Основы расчета и конструирования длинных оболочек.
- 3.10. Своды. Основы расчета и конструирования
- 3.11. Напряжения в бетоне при обжати. Характеристики приведённого бетонного сечения.
- 3.12. Конструктивные схемы многоэтажных каркасных зданий. Обеспечение устойчивости. Связи.
- 3.13. Основы расчета куполов. Пять условий их безмоментной работы.
- 3.14. Прочность изгибаемых элементов таврового профиля по нормальным сечениям. Расчётные случаи. Границы между ними.
- 3.15. Расчёт по образованию трещин в центрально-растянутых элементах.
- 3.16. Складчатые покрытия. Основы расчета и конструирования.
- 3.17. Расчёт по раскрытию трещин. Продолжительное и непродолжительное раскрытие трещин.
- 3.18. Определение шага и ширины раскрытия трещин нормальных к оси элемента.
- 3.19. Здание с жесткой и гибкой конструктивными схемами, их характеристики и особенности.
- 3.20. Основные положения расчёта ЖБК по методике предельных состояний.
- 3.21. Кривизна изгибаемых элементов на участке с трещинами.
- 3.22. Кривизна изгибаемых элементов на участке без трещин.
- 3.23. Расчёт по образованию трещин в изгибаемых элементах. Мсгс.

## Раздел 2. Деревянные конструкции

- 3.24. Макро и микроструктура древесины, как основа, определяющая ее физико-механические свойства. Особенности основных пород строительной древесины с точки зрения конструктивных требований.
- 3.25. Влажность древесины, явление усушки и разбухания в элементах деревянных конструкций.
- 3.26. Конструктивные и химические меры борьбы с гниением и пожарной опасностью.
- 3.27. Механические характеристики строительной древесины. Влияние пороков древесины (сучков, косослоя, трещин и т.д.) на ее механические свойства. Растяжение вдоль волокон, сжатие вдоль и поперек волокон, скалывание.
- 3.28. Длительное сопротивление древесины и конструкционных пластмасс. Нормативные и расчетные сопротивления.
- 3.29. Расчет элементов цельного сечения из древесины на центральное растяжение.
- 3.30. Расчет элементов цельного сечения из древесины на центральное сжатие (продольный изгиб).
- 3.31. Расчет элементов цельного сечения на поперечный и косой изгиб. 9. Расчет элементов цельного сечения на сжатие с изгибом.
- 3.32. Соединения на врубках: их общая характеристика. Лобовые врубки, их расчет и конструирование. Особенности изготовления врубок.
- 3.33. Соединения на нагелях из круглой стали. Конструирование, принципы расчета. Принцип дробности.
- 3.34. Соединения на клею: виды и свойства клеев для деревянных конструкций. Основные принципы расчета, конструирования и изготовления клееных деревянных конструкций.
- 3.35. Конструирование и расчет : консольно-балочных прогонов; неразрезных прогонов из спаренных досок.
- 3.36. Конструирование и расчет клеефанерных панелей. Область применения.
- 3.37. Расчет на поперечный изгиб, продольный изгиб составных элементов на податливых связях.
- 3.38. Балки на пластинчатых нагелях. Конструирование, принципы расчета.
- 3.39. Клеедощатые балки. Конструирование принципы расчета.
- 3.40. Клеефанерные балки с плоской и волнистой стенкой. Конструирование принципы расчета.
- 3.41. Клеедощатые арки. Конструирование, принципы расчета.
- 3.42. Дошатаклееные рамы. Конструирование, принципы расчета.
- 3.43. Фермы на врубках из цельной древесины. Конструирование, принципы расчета.
- 3.44. Многоугольные брусчатые фермы. Конструирование, принципы расчета.
- 3.45. Принцип пространственного раскрепления деревянных каркасных зданий.

Прогонное и беспрогонное решение каркасов здания. «Детали пространственного раскрепления».

3.46. Крупнопанельные фермы с верхним поясом из клееной древесины. Конструирование, принципы расчета.

3.47. Кружально-сетчатые своды на косяках из цельной древесины, соединяемых при помощи шипов.

3.48. Кружально-сетчатые своды на косяках из цельной древесины, соединяемых при помощи болтов.

3.49. Пневматические строительные конструкции: воздухоопорные и пневмокаркасные. Применяемые материалы. Принципы проектирования и расчета. Применяемые материалы.

3.50. Способы усиления деревянных конструкций. Усиление сечений элементов: балок, элементов ферм. Усиление соединений и опорных узлов конструкций. Расчеты при усилении конструкций.

### Раздел 3. Металлические конструкции

3.51. Область применения МК, пути совершенствования и перспективы их развития. Исторический обзор развития МК. Сортамент профилей.

3.52. Металлы, применяемые в МК, их химический состав и структура. Виды разрушения металлов.

3.53. Дислокационная теория прочности металлов. Понятие о дислокациях, виды дислокаций. Теоретическая прочность металлов. Упрочнение металлов за счет старения.

3.54. Концепция напряжений. Причины, вызывающие концентрацию напряжений. Методы количественной оценки концентрации напряжений. Влияние концентрации напряжений на работу металлов под нагрузкой.

3.55. Вязкое и хрупкое разрушение металлов. Факторы, способствующие переходу металлов в хрупкое состояние. Разрушение металлов при циклических нагрузках. Физические причины усталости. Малоцикловая усталость. Факторы, способствующие усталостному разрушению. Методы повышения усталостной прочности металлов и конструкций.

3.56. Общая характеристика соединений МК и требования, предъявляемые к ним. Влияние вида соединения на конструктивную форму МК. Дальнейшие пути развития соединений МК.

3.57. Сварные соединения. Классификация, особенности действительной работы и расчета сварных соединений. Конструирование сварных соединений. Сварочные деформации и напряжения и их влияние на несущую способность МК. Пути снижения остаточных сварных напряжений и деформации.

3.58. Болтовые соединения. Классификация, особенности действительной работы и расчета болтовых соединений. Конструирование болтовых соединений. Высокопрочные болты с предварительным натяжением, особенности работы на таких болтах. и их расчета.

3.59. Металлические балки. Классификация балок. Компоновка и оптимизация се-

чений балок. Обеспечение общей и местной устойчивости балок. Вопросы конструирования балок.

3.60. Специальные виды балок: бистальные, тонкостенные балки с закритической работой стенки, сталежелезобетонные балки, балки с перфорированной стенкой, шпренгельные балки, предварительно напряженные балки. Особенности работы и расчета таких балок.

3.61. Центральнo-сжатые и внецентренно сжатые колонны. Типы сечений, их компоновка. Проверка колонн на устойчивость. Учет влияния решетки на устойчивость колонн. Вопросы конструирования колонн.

3.62. Металлические фермы. Классификация ферм. Типы сечений стержней легких и тяжелых ферм. Обеспечение устойчивости ферм и их сжатых элементов. Действительная работа ферм. Вопросы конструирования ферм.

3.63. Особые виды ферм: бесфасоночные фермы из круглых и прямоугольных труб, фермы из одиночных уголков. Предварительно напряженные фермы.

14. Назначение и элементы каркаса промышленного здания. Классификация каркасов по различным признакам. Компоновка каркаса. Роль системы связей в каркасе.

3.64. Поперечные рамы каркаса и условия для их выбора. Конструирование элементов каркаса. Особенности пространственной работы каркаса, учет нагрузок и методы расчета.

3.65. Подкрановые конструкции, их схемы, особенности работы и расчета.

3.66. Особенности большепролетных покрытий и их классификация, основные принципы компоновки (принцип концентрации материала, принцип многосвязности). Типы планировочных решений и условия их выбора.

3.67. Проектирование несущих систем большепролетных покрытий : балочных, рамных, купольных, арочных, висячих. Особенности конструирования узлов, работы и расчета систем.

3.68. Структурные конструкции, схемы по типу «Кисловодск», «Москва», «ЦНИИСК», конструктивные решения узлов, расчет структур.

3.69. Компоновка каркасов высотных зданий, их разновидности. Конструирование элементов каркаса высотных зданий и узлов сопряжений. Особенности расчета каркасов высотных зданий.

3.70. Типы высотных сооружений — опоры ЛЭП, башни и мачты. Учет ветровых воздействий на высотные сооружения, обеспечение устойчивости. Конструирование и особенности расчета.

3.71. Номенклатура листовых конструкций. Специальные требования к металлу, сварке, монтажу листовых конструкций. Особенности конструктивных форм и расчета цилиндрических резервуаров, бункеров.

3.72. Структура стоимости МК. Влияние стоимости металла, изготовления, транспортирования, монтажа и эксплуатации на общую стоимость МК. Понятие о приведенных затратах.

## 4. Список рекомендуемой литературы

### *а) основная литература*

#### *Раздел 1. Железобетонные конструкции*

- 4.1. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учебник для вузов. 5-е изд., перераб. И доп. – Стройиздат, 1991. – 767 с.
- 4.2. Попов Н.Н., Забегаев А.В. Проектирование и расчет железобетонных и каменных конструкций: Учебник для студентов строительных специальностей вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1989.
- 4.3. Проектирование железобетонных конструкций. Справочное пособие, под редакцией Голышева, А.Б. Киев: Будивельник, 1985.
- 4.4. Яров, В.А, Медведева О.И. Проектирование железобетонных резервуаров. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 1997.
- 4.5. Железобетонные конструкции. Специальный курс. Под общей редакцией. Байкова В.Н. М.: Стройиздат, 1974.
- 4.6. Бойко М.Д. Диагностика повреждений и методы восстановления эксплуатационных качеств зданий. Л.: Стройиздат, 1975.
- 4.7. Бедов А. И., Сапрыкин В. Ф. Обследование и реконструкция железобетонных и каменных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. М.: Издательство АСВ, 1995.
- 4.8. Бондаренко С.В, Санжаровский Р.С. Усиление железобетонных конструкций при реконструкции зданий. М.: Стройиздат, 1990.
- 4.9. Реконструкция зданий и сооружений. Под редакцией Шагина, А.Я. М.: Высшая школа, 1991.
- 4.10. Мурашев В.И. Трещиностойкость, жесткость и прочность железобетона. М.: Машстройиздат, 1950.
- 4.11. Травин В.И. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий: Учебное пособие для архитектурных и строительных спец. Вузов – Ростов – на – Дону: Изд-во «Феникс», 2002.
- 4.12. СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. Общие положения.
- 4.13. СП 52-102-2003. Предварительно напряженные железобетонные конструкции.
- 4.14. СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия" Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85\*

#### *Раздел 2. Деревянные конструкции*

- 4.15. Слицкоухов Ю.В. и др. Конструкции из дерева и пластмасс. М., Стройиздат, 1986.
- 4.16. СНиП 11-25-80 Деревянные конструкции. Нормы проектирования.
- 4.17. СНиП III-19-75. Деревянные конструкции. Правила производства и приемки работ.

- 4.18. Гринь И.М. Строительные конструкции из дерева и синтетических материалов. Проектирование и расчет. «Вища школа», Киев 1979.
- 4.19. Дмитриев П.А. и др. Индустриальные пространственные деревянные конструкции. НИСИ, Новосибирск, 1981.
- 4.20. Дмитриев П.А., Бондин В.Ф. Основные положения по проектированию несущих и ограждающих деревянных каркасных зданий. НИСИ, Новосибирск.1980.
- 4.21. Вольмир А.С. Устойчивость деформируемых систем. М. Физматиздат, 1967.
- 4.22. Крылов Н.А. , Глуховский К.А. Испытание конструкций и сооружений. М.,Стройиздат, 1970.
- 4.23. Дмитриев П.А., Стрижаков Ю.Д. Безметалльные деревянные конструкции. Новосибирск, 1982.
- 4.24. Рекомендации по испытанию соединений деревянных конструкций. ИДИНСК им. Кучеренко, Москва, 1981.
- 4.25. Ковальчук Л.М., Турковский С.Б. и др. Деревянные конструкции в строительстве. М., Стройиздат, 1995.
- 4.26. Рекомендации по проектированию соединений элементов деревянных конструкций с передачей усилий стальными стержнями, вклеенными поперек волокон. ЦНИИпромзданий. М. 1984.
- 4.27. Рекомендации по проектированию и изготовлению дощатых конструкций соединениями на МЗП.М., 1983.
- 4.28. Пособие по проектированию деревянных конструкций (к СНиП 11-25-80). М'Стройиздат, 1986.
- 4.29. Рекомендации по проектированию и изготовлению деревянных конструкций с соединениями на пластинах с цилиндрическими нагелями (Система КирПИ-ЦНИИСК).М. 1988.
- 4.30. Рекомендации по проектированию и изготовлению деревянных конструкций с соединениями на пластинах с цилиндрическими нагелями (Система КирПИ-ЦНИИСК).М. 1988.
- 4.31. Ржаницин А.Р. Составные стержни и пластины. М.Стройиздат.1986.
- 4.32. Плешков П.Ф. Теория расчета деревянных составных стержней. М.Стройиздат, 1986.
- 4.33. Руководство по испытанию соединений деревянных конструкций. М.Стройиздат.1986.
- 4.34.Руководство по испытанию деревянных конструкций. М.Стройиздат.1976.
- 4.35. Руководство по обеспечению долговечности деревянных конструкций при воздействии на них микроклимата зданий различного назначения и атмосферных факторов. М., Стройиздат 1986.
- 4.36. Рекомендации по применению огнезащитных покрытий для деревянных конструкций. М., Стройиздат 1986.
- 4.37. Дмитриев П.А. Деревянные балки и балочные клетки. Новосибирск, 1989.
- 4.38. Ковальчук Л.М. Производство деревянных клееных конструкций. М.,: РИФ «Стройматериалы», 2005. — 334с.
- 4.39. Дмитриев П.А., Жаданов В.И., Михайленко О.А. Конструкции из дерева и



пластмасс. Курс в вопросах и ответах. Оренбург: ООО»Ник Ос», 2011. - 480с. 25.СП 64.13330.2011. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 11-25-80 ФГУП «НИЦ — Строительство» - М: ФГУП ЦПП, 2011.-70с.

4.40. Серов Е. Н. Проектирование клееных деревянных конструкций. Издательство АСВ, 2011. — 536 с.

### *Раздел 3. Металлические конструкции*

4.41. Металлические конструкции. В 3 т. Учебник для строит. Вузов Ф.В. Горев, Б.Ю. Уваров и др.; Под ред. В.В. Горева, - М.: Высш.шк., 1997-1999

4.42. Металлические конструкции. Под. ред. Г.С. Веденикова, - М.: Стройиздат, 1998.

4.43. СНиП 11-23-81\*. Стальные конструкции / Минстрой России. М.: ГП ЦПП, 1996

4.44. Попов С.А. Алюминиевые строительные конструкции . М., 1969.

4.45. Кудишин Ю.И. Металлические конструкции. М., ИЦА, 2011г.

4.46. Мандриков А.П. Примеры расчета металлических конструкций. Учебное пособие. С.- ПТБ. 2012 г.

4.47. Металлические конструкции. Справочник проектировщика. Под ред. Н.П. Мельникова М., Стройиздат, 1980 г.

4.48. Хромец Ю.Н. Промышленные здания из легких конструкций. М., Стройиздат, 1978 г.

4.49. Крылов Н.А. и др. Испытание конструкций и сооружений. М, Стройиздат, 1970 г.

4.50. Металлические конструкции. Спецкурс. Под. ред. Е.И. Беленя. М., Стройиздат, 1991 г.

4.51. Артемьев И.Н. Алюминиевые конструкции. Л., Стройиздат, 1976 г.

4.52. Нилов А.А. и др. Стальные конструкции производственных зданий. Справочник: Киев. Будивельник, 1986.

4.53. Николаев Г.А. и др. Сварные конструкции. Прочность сварных соединений и деформации конструкций. Учебное пособие. М., ВШ., 1982

4.54. Сафарян М.К. Металлические резервуары и газгольдеры. М., Недра, 1987

4.55. Ференчик П., Тохачек М. Предварительно напряженные стальные конструкции. Пер. с нем. М., Стройиздат., 1979 г.

## **5. Обеспечение вступительного испытания**

На время вступительного испытания поступающему предоставляется индивидуальное рабочее место в аудитории. Каждый поступающий обеспечивается листами бумаги с наличием штампа приемной комиссии университета.

Поступающий должен иметь при себе письменные принадлежности (ручка).

По окончании экзамена листы бумаги с наличием штампа приемной комиссии университета в полном объеме сдаются вместе с билетом.

Во время прохождения вступительного испытания использование интернет-ресурсов запрещено.


Использование калькуляторов, сотовых телефонов, смартфонов, диктофонов

и другой электронной техники во время проведения вступительного испытания запрещено.


На вступительном испытании не разрешается пользоваться справочниками, вспомогательной литературой или другими материалами.

РАЗРАБОТАНО:

Д-р. техн. наук, профессор,  
кафедра ЖБК


  
\_\_\_\_\_ В.В. Адищев

Канд. техн. наук, доцент,  
зав. каф. МДК

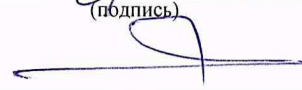
  
\_\_\_\_\_ К.А. Шафрай  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:


Проректор по НРиЦ

  
\_\_\_\_\_ А.А. Даниленко  
(подпись)

Директор ИС

  
\_\_\_\_\_ В.А. Гвоздев  
(подпись)

Зав. аспирантурой

  
\_\_\_\_\_ Е.А. Бартеньева  
(подпись)