	ФГБОУ ВО «СПбГАСУ»
	Документированная процедура
	2.8 Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура, докторантура)
СК-ДП-2.8	Программа вступительного испытания для лиц, поступающих на обучение по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре на 2024/2025 учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Ректор СПбГАСУ

Е.И. Рыбнов

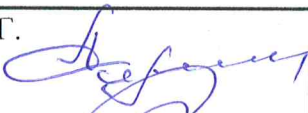
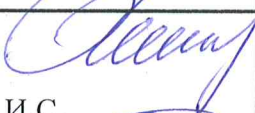
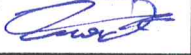
2023 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
 ДЛЯ ЛИЦ, ПОСТУПАЮЩИХ НА ОБУЧЕНИЕ  
 ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-  
 ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ НА 2024/2025  
 УЧЕБНЫЙ ГОД**

**Научная специальность 2.1.1 Строительные конструкции, здания и  
 сооружения**

Санкт-Петербург, 2023

	Должность	Фамилия/Подпись	Дата
Разработал	Заведующий кафедрой металлических и деревянных конструкций	Черных А.Г. 	26.10.2023
Согласовал	Первый проректор	Головина С.Г. 	26.10.2023
	И. о. ответственного секретаря приемной комиссии	Гладушевский И.С. 	26.10.2023
Версия 1.0			Стр. 1 из 17



ФГБОУ ВО «СПбГАСУ»

Программа вступительного испытания для лиц, поступающих на обучение  
по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров  
в аспирантуре на 2024/2025 учебный год

СК-ДП-2.8

## СОДЕРЖАНИЕ

Процедура вступительного испытания .....	3
Содержание разделов и тем программы вступительного испытания .....	7
Рекомендуемая литература .....	12
Критерии оценивания.....	15
Пример задания вступительного испытания .....	16

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

**СПбГАСУ** – Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет



## ПРОЦЕДУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительные испытания, проводимые СПБГАСУ самостоятельно, проводятся очно в форме собеседования.

Организацию проведения вступительных испытаний и соблюдение процедуры прохождения испытаний обеспечивают члены приемной и экзаменационной комиссий.

Абитуриенты допускаются на вступительное испытание при наличии у них документа удостоверяющего личность и экзаменационного листа (последний выдается при входе в аудиторию). Поступающим разрешено иметь при себе письменные принадлежности. Абитуриентам запрещается брать с собой мобильные телефоны, а также другие технические средства и средства связи. Запрещается проносить с собой различную учебную и справочную литературу.

Перед началом вступительного испытания абитуриентам раздаются специальные листы собеседования на которых оформляется письменная часть вступительного испытания.

Задание билета вступительного испытания включает 3 вопроса.

Категорически запрещается использовать титульный лист листа собеседования для записей решений задач, а также писать свою фамилию на листах, отличных от титульного листа.

Поступающий может обратиться к членам экзаменационной комиссии только в следующих случаях: с целью уточнения задания и правил его оформления.

Во время проведения вступительного испытания не допускается общение абитуриентов друг с другом, самостоятельное пересаживание



абитуриентов с одного места на другое, свободное перемещение абитуриентов по аудитории или зданию, в котором проводится вступительное испытание.

Выход из помещения, где проводится вступительное испытание, может быть разрешен в случае особой необходимости. При этом абитуриент обязан сдать свой экзаменационный лист и лист собеседования членам экзаменационной комиссии.

Во время проведения вступительного испытания абитуриент должен соблюдать следующие правила:

- иметь при себе паспорт и экзаменационный лист (выдается при входе в аудиторию проведения испытания);
- положить личные вещи (в том числе справочные материалы, записи любого вида; телефоны, электронные средства запоминания, приема, передачи и хранения информации; калькуляторы) на специально отведенные для этого места;
- занять место, указанное ему членом экзаменационной комиссии;
- соблюдать тишину и работать самостоятельно, не разговаривать с экзаменаторами и другими абитуриентами;
- использовать для записей только листы собеседования, выдаваемые для проведения данного вступительного испытания;
- сдать по окончании экзамена полный комплект экзаменационных материалов и экзаменационный лист.

Наличие у абитуриента во время вступительного испытания запрещенных предметов, перечисленных выше, а также нарушение других правил проведения вступительных испытаний, влечет за собой удаление поступающего с испытания, о чем лица, уполномоченные на проведение соответствующего вступительного испытания, составляют акт по



установленной форме. В данном случае работа не проверяется и поступающему выставляется низший балл (ноль баллов).

За день до вступительного испытания члены экзаменационной комиссии проводят для абитуриентов консультацию по разъяснению структуры программы вступительного испытания, процедуры его проведения, предъявляемых требований и критериев оценивания, отвечают на вопросы абитуриентов.

На вступительном испытании абитуриенту предлагаются варианты задания, оформленные в виде билетов. Все билеты имеют приблизительно одинаковую сложность и составлены так, чтобы максимально проверить уровень подготовки абитуриента к поступлению в СПбГАСУ. Выбрав билет, абитуриент готовится к ответу на задание письменно на листах собеседования, установленной СПбГАСУ формы, далее отвечает устно членам экзаменационных комиссий. Экзаменационная комиссия вправе задать дополнительный вопрос (вопросы), в случае сомнения при оценке абитуриента. В этом случае, данные вопросы должны быть отражены в листе собеседования поступающего.

На подготовку к устной части вступительного испытания абитуриенту отводится 45 минут.

Результаты вступительного испытания обсуждаются членами экзаменационной комиссии.

Баллы выставляется с учетом критериев оценивания за каждый вопрос билета по результатам устной части собеседования и проверки ответов, написанных в листе собеседования.



После выставления итоговой оценки результаты вступительного испытания сообщаются абитуриенту. Абитуриент в устной форме подтверждает ознакомление с результатами вступительного испытания.

После ознакомления абитуриента с результатами вступительного испытания, экзаменатор приступает к заполнению экзаменационного листа. На этом вступительное испытание для абитуриента закончено.

Результаты вступительного испытания объявляются в день его проведения.

Абитуриенты, не принявшие участие во вступительном испытании без уважительных причин или получившие неудовлетворительную оценку, выбывают из конкурса и не зачисляются в образовательное учреждение. Повторное прохождение вступительных испытаний запрещается. О невозможности пройти вступительное испытание по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально) абитуриент должен сообщить в приемную комиссию до начала проведения вступительного испытания и (или) представить оправдательный документ. В этом случае абитуриенту предоставляется возможность проходить вступительное испытание в другие сроки по усмотрению приемной комиссии, но не позднее последнего дня соответствующего вступительного испытания, указанного в расписании.

Абитуриент имеет право подать апелляцию в случае несогласия с оценкой и/или в связи с нарушением процедуры проведения вступительного испытания. Рассмотрение апелляции проводится в соответствии с Положением об апелляционных комиссиях для проведения вступительных испытаний в СПбГАСУ.



## **СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

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

1. Основные требования к строительным конструкциям, их классификация, взаимосвязь конструктивных решений с материалами конструкций.
2. Достоинства и недостатки различных видов конструкций.
3. Рациональные области применения конструкций. Рациональные области применения конструкций из различных материалов.

### **Раздел 2. Типы строительных конструкций в зависимости от назначения здания и сооружения и условий строительства**

1. Основные положения компоновки несущих и ограждающих конструкций гражданских и промышленных зданий. Модульная система. Типизация. Технологичность изготовления и монтажа. Обеспечение жесткости и устойчивости здания.
2. Классификация конструкций по методам возведения; влияние методов возведения зданий на их конструктивные решения.
3. Выбор типа и материала конструкций в зависимости от назначения и капитальности зданий и сооружений, условий строительства и эксплуатации, их экономическая эффективность.
4. Основные требования, предъявляемые к несущим и ограждающим конструкциям промышленных и сельскохозяйственных зданий. Задачи ресурсосбережения в строительстве.



5. Особенности требований к конструкциям жилых и общественных зданий. Особенности требований к конструкциям сооружений специального назначения – башни, опоры, трубы, силосы, резервуары и др.

6. Огнестойкость конструкций, требования по огнестойкости в зависимости от групп капитальности (долговечности) зданий.

7. 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 неосвоенных труднодоступных районах.

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

1. Макро – и микроструктура строительных материалов. Неоднородность, сплошность, анизотропия. Влагопоглощение. Теплопроводность. Температурно-влажностные деформации. Морозостойкость. Коррозиоустойчивость. Звукоизоляция. Звукопоглощение.

2. Прочность материалов при растяжении, сжатии, сдвиге, поперечном изгибе, кручении; при статическом кратковременном и длительном воздействиях, а также при циклических и динамических воздействиях. Трещиностойкость материалов.

3. Диаграммы работы строительных материалов и их основные характеристики. Упругость, ползучесть, релаксация и пластичность.

4. Модули упругости. Коэффициент Пуассона.





5. Влияние температуры на физико – механические свойства бетона и арматуры.

6. Деформации, вызванные кратковременными и длительными, однократными и многократными повторными, знакопеременными или статическими и динамическими воздействиями; упругое последствие.

#### **Раздел 4. Основные положения и методы расчета строительных конструкций**

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. Оценка прочности строительных конструкций при простом и сложном напряженных состояниях. Теории прочности. Критерии пластичности, хрупкого разрушения, усталости.



5. 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.

6. Расчет конструкций и композитных материалов. Особенности расчета конструкций из материалов, работающих по-разному при растяжении и сжатии. Расчет изгибаемых и сжато-изогнутых элементов из этих материалов.

7. Расчет с учетом образования трещин, в том числе на примере железобетона. Перераспределение усилий в статически неопределимых системах, работающих за пределом упругости, адаптация строительных конструкций.

8. Устойчивость строительных конструкций. Критерии устойчивости. Расчетные схемы. Потеря устойчивости как предельное состояние. Устойчивость сжатых и сжато-изогнутых стержней за пределом упругости. Закритическое поведение стержня в системе. Учет физической и геометрической нелинейности.

9. 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.

10. Основы расчета строительных конструкций на динамические нагрузки.

11. 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.

12. Расчет конструкций на воздействие климатической и технологической температуры. Температурные моменты и их влияние на прочность, жесткость и трещиностойкость железобетонных элементов.

13. Виды напряжений в металлических конструкциях. Работа стали при сложном напряженном состоянии.

14. Виды болтов, применяемых в строительных МК. Работа соединений на обычных болтах под нагрузкой, расчет и конструирование соединений на обычных болтах.

15. Работа и расчет стыковых сварных соединений.

16. Балки и балочные конструкции. Работа и расчёт изгибаемых металлических элементов в упругой и пластической стадии.

17. Местная устойчивости полки и стенки стальной балки.

18. Работа и расчёт на устойчивость центрально сжатых стальных стержней.

19. Работа и расчёт элементов металлических конструкции на кручение.

20. Основы работы и расчёта на прочность, устойчивость внецентренно-сжатых и сжато-изогнутых стержней.

21. Общая характеристика, компоновка, расчёт и проектирование металлических каркасов одноэтажных производственных зданий.

22. Металлические подкрановые конструкции: сплошные балки, подкрановые фермы, подкраново-подстропильные конструкции. Расчёт и проектирование сплошных подкрановых балок.



23. Особенности большепролётных зданий и сооружений из металлоконструкций. Балочные, рамные и арочные большепролётные покрытия.

24. Структурные металлические конструкции, своды и купола - общая характеристика, особенности компоновки, работы и расчёта

25. Вантовые конструкции с гибкими и изгибно-жёсткими вантами. Мембранные конструкции. Способы восприятия распора и стабилизации висячих покрытий. Основные положения расчёта висячих конструкций.

26. Общие сведения о конструкции высотных зданий и сооружений с использованием металлоконструкций. Нагрузки и воздействия. Основы расчёта высотных зданий и сооружений

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### а) основная литература

1. Бойтемиров Ф.А. Конструкции из дерева и пластмасс: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования по направлению подготовки "Строительство". – М.: Академия, 2013. – 283с.

2. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции. В 2ч. Ч. 1. Железобетонные конструкции: учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования / В.Г. Евстифеев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр "Академия", 2015. – 416с.

3. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции. В 2ч. Ч. 2. Каменные и армокаменные конструкции: учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования / В.Г. Евстифеев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр "Академия", 2015. – 192с.



4. Кодыш Э.Н., Трекин Н.Н., Никитин И.К., Соседов К.Е. Практические методы и примеры расчета железобетонных конструкций из тяжелого бетона по СП 63.13330. – Монография. М.: Издательско-полиграфическое предприятие ООО «Бумажник», 2017. – 496 с.

5. Кодыш Э.Н., Трекин Н.Н., Федоров В.С., Терехов И.А. Железобетонные конструкции. В 2 ч. Ч. 1. Расчет конструкций. – учебник для вузов / М.: Издательско-полиграфическое предприятие ООО «Бумажник», 2018. – 396 с.

6. Кодыш Э.Н., Трекин Н.Н., Федоров В.С., Терехов И.А. Железобетонные конструкции. В 2 ч. Ч. 2. Проектирование зданий и сооружений. – учебник для вузов / М.: Издательско-полиграфическое предприятие ООО «Бумажник», 2018. – 348 с.

7. Кузнецов В.С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности "Промышленное и гражданское строительство". – М.: АСВ, 2013. – 200с.

8. Мандриков А.П. Примеры расчета металлических конструкций: учебное пособие. – 3-е изд., СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. – 432с.

9. Никитин Г.Г., Каратеев Л.П. Расчет покрытий деревянных конструкций: учебное пособие. СПб., 2012. – 107с.

10. Аугусти Г., Баратта А., Кашиатти Ф. Вероятные методы в строительном проектировании. – М.: Стройиздат, 1988. – 580 с.

11. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 767 с.

12. Болотин В.В. Ресурс машин и конструкций. – М.: Машиностроение, 1990. – 448 с.



13. Бондаренко В.М., Бакиров Р.О, Назаренко В.Г., Римшин В.И. Железобетонные и каменные конструкции: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2002.

14. Бондаренко С.В., Санжаровский Р.С. Усиление железобетонных конструкций при реконструкции здания. – М.: Стройиздат, 1990. – 352 с.

15. Гениев Г.А., Киссюк В.Н., Тюпин Г.А. Теория прочности бетона и железобетона. – М.: Стройиздат, 1974. – 314 с.

16. Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона. – М.: Стройиздат, 1996. – 416 с.

17. Металлические конструкции под общей редакцией Г.С. Веденникова 7-ое издание. Учебник для вузов. – М., Стройиздат, 1998. – С.758.

18. Осипов Г.Л., Юдин Е.Я., Хюбнер Г. и др. Снижение шума в зданиях и жилых районах. – М.: Стройиздат, 1987.

19. Слицкоухов Ю.В. Конструкции из дерева и пластмасс. Под ред Г.Г.Карлсена. – М.: Стройиздат, 1986. – 517 с.

б) дополнительная литература

1. Металлические конструкции Том 1 «Элементы стальных конструкций» под общей редакцией В.В. Горева. М., «Высшая школа», 1997г. – С.527.

2. Металлические конструкции Том 2 «Конструкции зданий» под общей редакцией В.В. Горева. М., «Высшая школа», 1999г. – С.528.

3. Металлические конструкции Том 3 «Специальные конструкции и сооружения» под общей редакцией В.В. Горева. М., «Высшая школа», 1999г. – С.544.

4. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры



(к СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры»). – М.: ОАО «ЦНИИПромзданий», 2005. – 214 с.

5. Пособие по проектированию усиления стальных конструкций (к СНиП II-23-81\*3). – М.: Стройиздат, 1989. – 159 с.

### КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Максимальное итоговое количество баллов за вступительное испытание – 100.

Минимальное итоговое количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 50.

Итоговое количество баллов определяется как сумма баллов за ответы на каждый из вопросов.

Ответ на каждый из вопросов оценивается экзаменационной комиссией отдельно с учетом следующих критериев:

Баллы	Критерии
0-16	Бессодержательный ответ, незнание основных понятий, неумение применить знания практически.
17-22	Частично правильный или недостаточно полный ответ, свидетельствующий о существенных



ФГБОУ ВО «СПбГАСУ»

Программа вступительного испытания для лиц, поступающих на обучение по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре на 2024/2025 учебный год

СК-ДП-2.8

	недоработках испытуемого; формальные ответы, непонимание вопроса.
23-28	Хорошее усвоение материала; достаточно полный ответ, самостоятельные суждения. Однако в усвоении материала и изложении имеются недостатки, не носящие принципиального характера.
для вопроса № 1 – 29-34 для вопросов № 2 и № 3 – 29-33	Выставляются за неформальный и осознанный, глубокий, полный ответ (теоретического и практического характера).

## ПРИМЕР ВАРИАНТА ЗАДАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

### Билет № 1

1. Достоинства и недостатки различных видов конструкций.
2. Диаграммы работы строительных материалов и их основные характеристики. Упругость, ползучесть, релаксация и пластичность.
3. Расчет конструкций на воздействие климатической и технологической температуры. Температурные моменты и их влияние на прочность, жесткость и трещиностойкость железобетонных элементов.





ФГБОУ ВО «СПбГАСУ»

**Программа вступительного испытания для лиц, поступающих на обучение  
по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров  
в аспирантуре на 2024/2025 учебный год**

СК-ДП-2.8

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методической комиссии строительного факультета СПбГАСУ. Протокол заседания Учебно-методической комиссии факультета № 2 от «25» октября 2023 года.