

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

на направление подготовки магистратуры

**08.04.01 Строительство**

по образовательной программе

**«Проектирование строительства и реконструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения»**

**Санкт-Петербург**

**2023**

Программа вступительного испытания утверждена на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства (протокол № 13 от 19.05.2023 г.).

## **I. Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание при приеме на обучение по направлению подготовки магистратуры 08.04.01 Строительство проводится с применением дистанционных технологий, включающее в себя 100 (сто) тестовых вопросов, требующих выбора правильного ответа (1 правильный ответ – 1 балл, максимальное количество баллов – 100). Распределение вариантов экзаменационных вопросов осуществляется случайным образом, в соответствии с разделами, указанными в Программе. Продолжительность вступительного испытания 1 час 15 минут (75 минут).

Вступительные испытания в Горный университет проводятся в строгом соответствии с Регламентом проведения вступительных испытаний с применением дистанционных технологий; расписанием консультаций, вступительных испытаний, подачи и рассмотрения апелляций. Ведомости с результатами вступительных испытаний публикуются на официальном сайте Университета.

## **II. Разделы дисциплин, рассматриваемые в ходе вступительного испытания**

### **Раздел 1. Строительные конструкции**

#### **2.1 Металлические конструкции**

Область применения металлических конструкций, достоинства и недостатки металлоконструкций. Строительные стали и сплавы: химический состав, микроструктура и свойства, влияние различных факторов на свойства стали и сплавов.

Виды соединений металлических конструкций их конструирование и расчет. Сварные соединения. Заклепочные и болтовые соединения. Особенности соединений в конструкциях из алюминиевых сплавов. Основные положения расчета металлических конструкций. Предельные состояния и расчет изгибаемых элементов. Прокатные балки. Составные балки. Балки замкнутого сечения. Балки со сложной стенкой. Прочность и устойчивость элементов. Проектирование и расчет составных балок. Основы проектирования каркаса здания: общие сведения, типы рам и колонн. Проектирование элементов стержневых систем. Сквозные стержни. Проектирование и расчет центрально сжатых колонн. Детали и узлы колонн. Общая характеристика и классификация ферм. Стропильные фермы: область применения, виды, расчет и конструирование. Компоновка ферм. Конструирование легких ферм. Основные несущие конструктивные элементы рабочих площадок. Стальной настил. Типы

рамных конструкций.

## **2.2 Железобетонные и каменные конструкции**

Виды бетонов, особенности их состава, структуры, свойств и технологии получения. Требования к заполнителям и их роль в бетоне. Искусственные пористые заполнители, основные разновидности и перспективы развития производства. Состав, структура, свойства бетонной смеси. Состав, структура, свойства бетона. Основные физико-механические свойства бетона. Понятие о марках и классе бетона. Показатели качества бетона. Проектные классы бетона по прочности на сжатие  $B$ , осевое растяжение  $B_t$ . Стойкость бетона к внешним воздействиям. Марки бетона по морозостойкости  $F$  и водонепроницаемости  $W$ . Управление морозостойкостью, коррозионной стойкостью, проницаемостью и другими свойствами бетона. Зависимость прочности бетона от активности цемента и величины  $B/C$ . Интенсификация твердения бетонов. Управление процессами твердения. Сущность железобетона, роль арматуры, основные предпосылки совместной работы арматуры и бетона. Представления о классах и марках арматурной стали. Механические характеристики арматурной стали. Назначение арматуры. Классификация арматурных сталей по технологии изготовления, механическим свойствам, форме поверхности. Арматурные сварные сетки и каркасы. Сцепление бетона с арматурой. Анкеровка арматуры. Коррозия арматуры и способы защиты. Сущность и методы предварительного напряжения арматуры при производстве железобетонных изделий. Основные технологические схемы производства сборного железобетона. Прочностные характеристики бетона. Деформативные свойства бетона. Начальный модуль упругости бетона. Стадии напряженно-деформированного состояния при изгибе железобетонных элементов. Расчет прочности по нормальным сечениям изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного и таврового профиля. Расчет прочности изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля по наклонным сечениям. Классификация плоских перекрытий. Компонировка конструктивной схемы перекрытий. Виды сборных железобетонных плит перекрытий. Основные положения расчёта. Расчёт и конструирование ригелей перекрытий. Расчёт балочных плит монолитного ребристого перекрытия. Армирование балочных плит отдельными стержнями и сварными сетками. Армирование неразрезных балок. Основные виды каменных кладок. Марки кирпича и раствора. Стадии работы кладки под нагрузкой. Физико-механические свойства кладки: прочностные свойства кладки при сжатии.

## **Раздел 2. Основания и фундаменты**

Классификация грунтов. Основные и расчетные характеристики. Механические свойства грунтов. Определение напряжений в грунтовом массиве. Теория предельного напряженного состояния грунта. Устойчивость откосов и подпорных стен. Основные модели и методы расчета деформаций оснований. Прогноз деформаций грунта во времени. Нормативные документы в области проектирования и возведения фундаментов. Нагрузки и воздействия.

Предельные состояния и несущая способность грунтов оснований. Определение глубины заложения фундаментов. Фундаменты мелкого заложения. Свайные фундаменты. Фундаменты глубокого заложения. Устойчивость откосов и схемы закрепления откосов. Давление грунта на подпорные стенки. Определение напряжений в массиве грунта. Распределение напряжений по подошве фундамента. Расчет осадок фундаментов. Совместная работа основания и сооружений. Расчет оснований и фундаментов по предельным состояниям. Проектирование фундаментов в открытых котлованах. Фундаменты глубокого заложения. Проектирование свайных фундаментов. Понятие о структурно-неустойчивых грунтах. Принципы проектирования фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах. Фундаменты в условиях реконструкции. Усиление грунтовых оснований.

### **Раздел 3. Архитектура гражданских и промышленных зданий**

Виды жилых зданий, классификация объёмно-планировочные решения. Конструктивные системы и схемы, строительные системы. Основания и фундаменты. Основные конструктивные элементы. Виды общественных зданий, классификация, объёмно-планировочные решения. Влияние градостроительных и климатических факторов на объёмно-планировочные решения жилых зданий. Общественные здания массового типа и уникальные. Эвакуация людей из гражданских зданий. Требования к лестничным клеткам. Конструктивные схемы гражданских зданий. Конструкции крупнопанельных бескаркасных зданий. Конструкции сборных и сборно-монолитных каркасных зданий. Конструкции объёмно-блочных зданий. Установление этажности зданий, ширины и высоты пролётов, шага колонн. Цель и этапы унификации в промышленном строительстве. Модульная система и параметры зданий. Привязка конструктивных элементов одноэтажных каркасных зданий к разбивочным осям. Привязка несущих элементов к разбивочным осям в бескаркасных зданиях. Привязка конструктивных элементов к разбивочным осям многоэтажных каркасных промышленных зданий. Назначение и состав вспомогательных зданий и помещений. Объёмно-планировочные и конструктивные решения вспомогательных зданий. Элементы железобетонных каркасов одноэтажных зданий: фундаменты сборные и монолитные, фундаментные балки. Виды покрытий и требования, предъявляемые к ним. Несущие конструкции покрытий одноэтажных промзданий. Назначение и типы фонарей одноэтажных промзданий. Конструктивные решения световых фонарей. Конструктивные элементы полов промышленных зданий. Виды промышленных зданий, классификация, объёмно-планировочные решения и предъявляемые к ним требования. Конструктивные схемы производственных зданий. Температурно-воздушный режим, аэрация, естественное и совмещенное освещение. Строительная светотехника и расчёты КЕО. Технологический процесс и его влияние на объёмно-планировочное и конструктивное решение. Фундаменты стального каркаса одноэтажного промышленного здания. Фундаменты сборных железобетонных каркасных

многоэтажных промышленных зданий. Стальные колонны и их базы. Сетки колонн, их влияние на использование площадей. Сборные железобетонные колонны каркасного одноэтажного промышленного здания. Колонны и ригели сборного железобетонного каркаса многоэтажных промышленных зданий. Фахверк и связи между колоннами одноэтажных промышленных зданий. Стальной фахверк и связи между стальными колоннами. Конструкции одноэтажных и многоэтажных промышленных зданий. Проектирование ограждающих конструкций промзданий, окна и фасады, ворота и двери. Стены многоэтажных промзданий. Связи в сборном железобетонном каркасе многоэтажных промышленных зданий. Связи в покрытиях одноэтажных промзданий. Безбалочный каркас многоэтажных промышленных зданий. Вспомогательные и административно-бытовые здания и помещения, их расчёт и проектирование. Архитектурно-композиционные решения промзданий и сооружений. Основы градостроительства и планирования территорий застройки.

#### **Раздел 4. Технология и организация строительного производства**

Особенности возведения зданий и сооружений в зависимости от их вида и конструктивного решения. Современная система нормативных документов в строительстве. Система стандартизации и нормирования в строительстве. Исполнительная документация, осуществляемая при строительстве объектов (перечень и содержание документов). Разработка строительной документации. Понятие о производственно-технологической комплектации, достоинства, функции. Проекты организации строительства и производства работ, их содержание. Назначение, сущность и виды подготовки строительства и строительного производства. Моделирование строительного производства: виды, особенности и достоинства моделей. Сетевые модели: сущность, виды, достоинства, область применения. Назначение, виды, последовательность разработки календарных планов, нормативная база, технико-экономические показатели оценки. Организационно-технологическое проектирование: назначение, виды и состав проектов. Назначение, виды и последовательность разработки стройгенпланов, технико-экономические показатели их оценки. Разработка объектного стройгенплана на период возведения зданий из сборных конструкций. Сущность поточной организации строительного производства. Виды потоков и методы их расчета. Показатели, характеризующие обеспеченность строек средствами механизации и транспорта, а также эффективность их использования. Современные системы качества строительной продукции. Обеспечение безопасности и охраны труда в строительстве. Основные строительные процессы при возведении зданий и сооружений. Классификация методов и способов возведения зданий и сооружений из сборных конструкций. Строительные процессы и операции при возведении зданий и сооружений из сборных конструкций. Основные строительные процессы при возведении зданий и сооружений из монолитного бетона. Осуществление функций технадзора при строительстве и

реконструкции зданий. Виды контроля качества работ на строительной площадке (лабораторный, геодезический, производственный контроль: входной, операционный, приемочный). Инженерная подготовка строительства (подготовительная, техническая, технологическая). Состав и содержание проекта производства работ (ППР). Современные технологии в новом строительстве и реконструкции зданий. Выбор монтажного крана. Выбор основных параметров экскаваторов (прямая лопата, обратная лопата, драглайн) при производстве земляных работ. Способы транспортирования, укладки и уплотнения бетонной смеси на строительной площадке. Конструктивные типы опалубок. Возведение конструкций в скользящей и переставной опалубках. Способы установки элементов при монтаже строительных конструкций. Производство земляных работ средствами гидромеханизации при подготовке территорий под строительство и намыве земляных сооружений. Технология производства буровых работ в строительстве. Технология устройства шпунтовых ограждений. Производство работ в стесненных условиях городской застройки. Водоотвод. Дренаж. Водопонижение. Подводно-технические работы. Монтаж металлических, железобетонных конструкций и высотных сооружений. Кирпичная кладка в зимних условиях. Растворы, применяемые при каменной кладке.

### **III. Методические указания к программе вступительного испытания**

Основной целью вступительного экзамена в магистратуру является выявление следующих компетенций:

- знание основной терминологии, относящейся к проектированию, строительству и реконструкции зданий и подземных сооружений промышленного и гражданского назначения;

- владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования строительных конструкций в соответствии с техническим заданием;

- владение навыками проектирования и конструирования железобетонных, металлических и каменных строительных конструкций;

- знание нормативно-технических документов, регламентирующих деятельность области проектирования, строительства и реконструкции зданий и подземных сооружений промышленного и гражданского назначения;

- владение навыками, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей;

- умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

- знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного

опыта в области проектирования, строительства и реконструкции зданий и подземных сооружений промышленного и гражданского назначения;

- знание основного программного и информационного обеспечения, используемого в области проектирования, строительства и реконструкции зданий и подземных сооружений промышленного и гражданского назначения.

На вступительном экзамене соискатель должен продемонстрировать основные компетенции, сформированные в результате освоения дисциплин:

«Железобетонные и каменные конструкции», «Металлические конструкции», «Основания и фундаменты», «Архитектура гражданских и промышленных зданий», «Технология и организация строительного производства», и смежных с ними дисциплин в высшем учебном заведении по программам бакалавриата.

#### **IV. РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

##### **Основная литература**

1. Баженов Ю.М. Технология бетонов: Учебник, М.: Изд-во АСВ, 2007 – 528 с.
2. Бондаренко В.М, Римшин В.И., Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций. Учебное пособие для студентов и аспирантов строительных специальностей вузов. – М.: Студент, 2014. – 544 с.
3. 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. – 416 с.
4. 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. – 192 с.
5. Тамразян, А. Г. Железобетонные и каменные конструкции. Специальный курс : учебное пособие / А. Г. Тамразян. — 2-е изд., с изм. и доп. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 732 с. — ISBN 978-5-7264-1812-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108518>.
6. Комлев, А. А. Железобетонные и каменные конструкции: курс лекций: учебное пособие / А. А. Комлев. — Омск : СибАДИ, 2021. — 153 с. — ISBN 978-5-00113-177-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179229>.
7. Цай, Т. Н. Строительные конструкции. Железобетонные конструкции: учебник / Т. Н. Цай. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1314-0. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168532>
8. Мандриков, А. П. Примеры расчета металлических конструкций:

учебное пособие / А. П. Мандриков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1315-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168530>.

9. Цай, Т. Н. Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты : учебник / Т. Н. Цай, М. К. Бородич, А. П. Мандриков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1313-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168531>.

10. Конструирование гражданских зданий: учеб. пособие / И.А. Шерешевский. — М.: Архитектура-С, 2005. — 176 с.

11. Конструирование промышленных зданий и сооружений: учеб. пособие / И. А. Шерешевский. — М.: Архитектура-С, 2005. — 168 с.

12. Берлинов, М. В. Основания и фундаменты: учебник для вузов / М. В. Берлинов. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-6677-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151657>.

13. Методы подготовки и устройства искусственных оснований: учеб. пособие / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов, С. В. Ланько, В. В. Конюшков. — М.: Изд-во АСВ, 2012. — 280 с.

14. Организация, планирование и управление строительством: учебник. / под общ. ред П.Г. Грабового и А.И. Солунского / Болотин С.А. и др. — М.: Проспект, 2012. — 528 с.

15. Основания и фундаменты: учебник / Р. А. Мангушев, В. Д. Карлов, И. И. Сахаров, А. И. Осокин. — М.: Изд-во АСВ, 2011. — 392 с.

16. Основания, фундаменты и подземные сооружения: справочник геотехника / Под общ. ред. В. А. Ильичева и Р. А. Мангушева. — М.: Изд-во АСВ, 2014. — 728 с.

17. Проектирование и устройство подземных сооружений в открытых котлованах: учеб. пособие / Под ред. Р. А. Мангушева. — М.: Изд-во АСВ, 2013.— 256 с.

18. Пухаренко Ю.В., Аубакирова И.У., Воронцов М.П. Железобетонные конструкции, справочник. Под редакцией Ю.В. Пухаренко, Ю.М. Баженова и Ярошенко / СПб., издательство «Профессионал» — 2013 г. — 1051 с.

19. Реконструкция и техническая реставрация зданий и сооружений: учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / А.Ф. Юдина 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2012. — 320 с.

20. Современные свайные технологии: учеб. пособие / Р. А. Мангушев, А. В. Ершов, А. И. Осокин; 2-е изд. — М.: Изд-во АСВ, 2010. — 240 с.

21. Строительство жилых и общественных зданий и сооружений: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.Ф. Юдина 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 384 с.

22. Тихонов, И.Н. Проектирование армирования железобетона: справочное пособие (данные исследований, рекомендации, примеры конструирования) / И.Н.



Тихонов, В.З. Мешков, Б.С. Расторгуев. – М.: АО «ЦТИП им. Г.К. Орджоникидзе», 2015. – 276 с.: ил.

23. Гилязидинова, Н. В. Технологические процессы в строительстве: конспект лекций : учебное пособие / Н. В. Гилязидинова, Т. Н. Санталова, Н. Ю. Рудковская. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016. — 229 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172510>.

24. Гилязидинова, Н. В. Технологические процессы в строительстве (примеры и задачи) : учебное пособие / Н. В. Гилязидинова, Н. Ю. Рудковская, Т.Н. Санталова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 339 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69415>.

25. Технологические процессы в строительстве: учебник для студ. учреждений высш. образования / А.Ф. Юдина, В.В. Верстов, Г.М. Бадьин. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 304 с.

### **Дополнительная литература**

1. Железобетонные конструкции, справочник / Ю.В. Пухаренко, И.У. Аубакирова, М.П. Воронцов. Под редакцией Ю.В. Пухаренко, Ю.М. Баженова и В.Т. Ерофеева / СПб., издательство «Профессионал» – 2013 г. – 1051 с.

2. ГОСТ Р 21.101-2020 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.

3. ГОСТ 21.501-2018. СПДС. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений.

4. Малахова, А. Н. Армирование железобетонных конструкций : учебное пособие / А. Н. Малахова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 128 с. — ISBN 978-5-7264-1827-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117533>

5. Металлические конструкции. Справочник проектировщика. В 3 томах. Под редакцией В.В. Кузнецова,. – М.: АСВ, 1998. – 576 с.

6. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.

7. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II- 23-81\*.

8. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01 – 83\*.

9. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*.

10. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.

11. СП 48.13330.2019. Организация строительства. СНиП 12-01-2004.

## **Базы данных, информационно-справочные системы**

1. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань». - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотека «ЭБС ЮРАЙТ». Для вузов и ссузов. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
3. Электронная библиотека (ЭБС) «Национальный цифровой ресурс «Рукопт». - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rucont.ru/>
4. Студенческая электронная библиотека (ЭБС) "Консультант студента"- [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>
6. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
7. Словари и энциклопедии на Академикe: <http://dic.academic.ru>
8. Свободная энциклопедия Википедия: <https://ru.wikipedia.org>
9. Электронная библиотека IQlib: <http://www.iqlib.ru>
10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>