

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
2021

Программа вступительного испытания по направлению подготовки магистратуры **08.04.01 Строительство** разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по программам бакалавриата и утверждена на заседании кафедры Строительства горных предприятий и подземных сооружений (протокол от 21 сентября 2021 г. № 2).

1. Методические указания к программе вступительного испытания

Основной целью вступительного экзамена в магистратуру является выявление следующих компетенций:

- знание основных законов естественнонаучных дисциплин и умение их использовать в профессиональной деятельности;
- умение применять методы математического анализа и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- умение выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;
- 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:

«Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «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.

2. Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание при приеме на обучение по направлению подготовки магистратуры проводится с применением дистанционных технологий и включает в себя 100 (сто) тестовых вопросов, требующих выбора правильного ответа (1 правильный ответ – 1 балл, максимальное количество баллов – 100). Распределение экзаменационных вопросов, входящих в экзаменационный билет, 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 и вступительных испытаний, Порядком подачи и рассмотрения апелляций. Ведомости с результатами вступительных испытаний публикуются на официальном сайте Университета.

3. Разделы дисциплин, рассматриваемые в ходе вступительного испытания

Раздел 1. Теоретическая механика, сопротивление материалов, строительная механика

1.1 Теоретическая механика

Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Геометрические и аналитические условия равновесия сходящихся сил. Пара сил. Момент пары. Теоремы об эквивалентности и сложении пар. Момент силы относительно центра (или точки). Момент силы относительно оси. Теорема о связи моментов силы относительно оси и относительно центра, находящегося на этой оси. Момент силы относительно начала координат декартовой системы. Приведение произвольной пространственной системы сил к простейшему виду. Главный вектор и главный момент системы сил. Векторные и аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Аналитические условия равновесия произвольной плоской системы сил. Центр тяжести твердого тела; центры тяжести объема, площади и линии. Методы нахождения центров тяжести тел. Динамика точки. Основные понятия и определения. Законы (аксиомы) динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две задачи динамики точки. Прямолинейные колебания материальной точки. Свободные колебания точки без учета сил сопротивления. Свободные колебания точки при вязком сопротивлении (затухающие колебания). Вынужденные колебания точки. Резонанс. Общие теоремы динамики точки.

Количество движения точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки. Кинетические моменты точки. Теорема об изменении кинетического момента точки. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки. Закон сохранения полной механической энергии точки.

1.2 Сопротивление материалов

Понятия о напряжениях и деформациях. Типы деформаций. Допускаемые напряжения. Подбор сечений. Закон Гука. Экспериментальное изучение растяжения и сжатия материалов. Диаграммы растяжения материалов (условная и истинная). Характер разрушения пластичных и хрупких материалов. Диаграммы сжатия пластичных и хрупких материалов. Коэффициент запаса прочности. Допускаемые напряжения при растяжении и сжатии различных материалов. Расчет статически неопределимых систем по допускаемым нагрузкам. Расчет статически неопределимых конструкций. Влияние неточности изготовления на возникновение усилий в элементах статически неопределимых систем. Учет температурных напряжений. Расчет на растяжение и сжатие стержней, состоящих из разнородных материалов. Учет собственного веса при растяжении и сжатии. Подбор сечений с учетом собственного веса. Деформации при действии собственного веса. Понятие о напряженном состоянии материалов. Напряжения по наклонным сечениям при линейном напряженном состоянии. Понятие о главных напряжениях. Виды напряженного состояния материалов. Плоское напряженное состояние материалов. Напряжения на наклонных площадках при ПНС. Круги Мора (прямая и обратная задачи). Объемное напряженное состояние материалов. Напряжения и деформации при сложном напряженном состоянии. Обобщенный закон Гука. Потенциальная энергия упругой деформации. Теории прочности. Чистый сдвиг. Напряжения и деформации при срезе Закон Гука при сдвиге, угол сдвига. Расчет заклепочных соединений. Расчет сварных соединений. Моменты инерции. Статический момент плоской фигуры. Центры тяжести геометрических фигур. Моменты инерции плоских сечений. Моменты инерции: круга, прямоугольника, кольца, двутавра. Моменты инерции плоской фигуры относительно параллельных осей. Моменты сопротивления сечения балок. Моменты сопротивления: прямоугольного и двутаврового сечения; кругло-го и кольцевого сечения. Внутренние силовые факторы при изгибе балки. Изгибающий момент и поперечная сила. Опоры балок. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов от различных сочетаний нагрузок. Правило знаков при изгибе балок. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом. Расчет балок на прочность. Нормальные напряжения при изгибе балок. Касательные напряжения. Пример расчета балки на прочность по нормальным напряжениям. Проверка прочности балки по касательным напряжениям. Проверка прочности балки по главным напряжениям. Косой изгиб. Понятие о сложном сопротивлении. Напряжения и деформации при косом изгибе балки. Уравнение нулевой линии сечения. Условие прочности. Совместное действие изгиба и кручения. Определение изгибающих и крутящих моментов. Внецентренное сжатие бруса. Определение напряжений в сечении бруса. Эпюры внутренних напряжений в зависимости от характера

действующей нагрузки. Ядро сечения. Общий случай сложного сопротивления. Внутренние силовые факторы в общем случае действия сил. Нормальные и касательные напряжения в сечении стержня. Формула Эйлера и устойчивость. Понятия об устойчивости сжатого стержня. Влияние способов закрепления концов стержня на его устойчивость. Проверка сжатых стержней на устойчивость. Учет сил инерции. Вычисление напряжений при колебаниях. Влияние резонанса на величину напряжений. Удар. Общие положения. Вычисление напряжений при ударе. Проверка прочности при ударе. Прочность материала при переменных напряжениях. Основные понятия о влиянии переменных напряжений. Циклические напряжения. Предел выносливости при симметричном и несимметричном циклах нагружения.

1.3 Строительная механика

Основные задачи строительной механики. Расчетная схема и классификация сооружений. Понятия о методах расчета сооружений. Понятия о геометрической неизменяемости и степени свободы систем. Кинематические связи. Кинематический анализ опорных устройств. Степень свободы стержневых систем. Понятие о мгновенно изменяемых системах и принципы образования геометрически неизменяемых систем. Общие сведения о балках. Статически определимые и статически неопределимые (неразрезные) балки. Многопролетные статически определимые балки и их аналитический расчет. Расчет неразрезных балок. Уравнение трех моментов. Применение уравнения трех моментов для расчета балок с консолями и балок с двумя защемленными концами. Понятие о фермах и их классификация. Кинематический анализ ферм. Аналитические методы расчета ферм. Частные случаи использования метода сечений. Способ вырезания узлов, способ моментной точки и способ сечений. Нулевые стержни. Расчет стат. неопределимых ферм. Понятие о рамах и их классификация. Понятие о статической и кинематической неопределимости рам. Раскрытие стат. неопределимости балок и рам по методу сил. Основные системы и канонические уравнения. Определение коэффициентов канонических уравнений. Построение эпюр внутренних усилий. Раскрытие стат. неопределимости балок и рам по методу перемещений. Канонические уравнения метода перемещений. Определение коэффициентов и грузовых членов канонических уравнений. Построение эпюр внутренних усилий. Понятие об арках и их классификация. Нахождение внутренних усилий. Построение эпюр внутренних усилий.

Раздел 2. 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. Компонировка 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_r . 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 3. Основания и фундаменты

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. Проектирование свайных фундаментов. Понятие о структурно-неустойчивых грунтах. Принципы проектирования фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах.

Раздел 4. 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.

Раздел 5. 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.

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 1 : Статика и кинематика — 2021. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1035-4. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168474>.
2. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 2 : Динамика — 2021. — 640 с. — ISBN 978-5-8114-1021-7. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168475>.
3. Васильков, Г. В. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений : учебное пособие / Г. В. Васильков, З. В. Буйко. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1334-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168495>.
4. Кузьмин, Л.Ю. Строительная механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 296 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168951>.
5. Шапошников, Н.Н. Строительная механика [Электронный ресурс]: учеб. / Н.Н. Шапошников, Р.Х. Кристалинский, А.В. Дарков. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 692 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169156>.
6. Степин, П.А. Соппротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168383>
7. Кузьмин, Л.Ю. Соппротивление материалов [Электронный ресурс]: Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко, В.К. Ломунов. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 228 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168995>.
8. Баженов Ю.М. Технология бетонов: Учебник, М.: Изд-во АСВ, 2007 – 528 с.
9. Бондаренко В.М, Римшин В.И., Примеры расчета железобетонных и
10. каменных конструкций. Учебное пособие для студентов и аспирантов строи- тельных специальностей вузов. – М.: Студент, 2014. – 544 с.

11. 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

12. «Академия», 2015. - 416 с.

13. 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.

14. 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>.

15. 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>.

16. 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>

17. 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>.

18. 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>.

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

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

21. 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>.

22. 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.

23. 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.

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

25. Основания, фундаменты и подземные сооружения: справочник

геотехника / Под общ. ред. В. А. Ильичева и Р. А. Мангушева. – М.: Изд-во АСВ, 2014. – 728 с.

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

27. 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.

28. 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.

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

30. 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.

31. 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.

32. 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>.

33. 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>.

34. 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. Диевский, В.А. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Диевский. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 336 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168899>. - Загл. с экрана.

2. Диевский, В.А. Теоретическая механика. Сборник заданий [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Диевский, И.А. Малышева. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 192 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/143132>. - Загл. с экрана.

3. Сопротивление материалов. Пособие по решению задач [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / И.Н. Миролюбов [и др.]. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 512 с.

4. Дарков, А.В. Строительная механика [Электронный ресурс]: учеб. / А.В. Дарков, В.А. Шапошников. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169156>

5. Горшков Л.К. Основы теории упругости и расчета стержневых систем: учебн. пособие/ Л.К. Горшков, А.Г. Протосеня. – СПб.: Горн. Ун-т, 2013. -118 с. https://irbis.spmi.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/
6. 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.
7. ГОСТ Р 21.101-2020 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.
8. ГОСТ 21.501-2018. СПДС. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений.
9. 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>
10. Металлические конструкции. Справочник проектировщика. В 3 томах. Под редакцией В.В. Кузнецова,. – М.: АСВ, 1998. – 576 с.
11. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.
12. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II- 23-81*.
13. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01 – 83*.
14. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.

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/>