



## «Проектирование и конструирование зданий и сооружений»

### Модуль 1. Основы сопротивления материалов и механики стержневых систем

Конструкции зданий, особенности их проектирования, возведения и эксплуатации. Конструкции зданий из мелкогабаритных элементов, крупных блоков, крупных панелей; конструкции каркасных зданий; кирпичные здания; объемно-блочные здания; монолитные и сборно-монолитные здания

Основные механические характеристики материалов. Виды деформаций. Линейное напряженное состояние. Напряженное и деформированное состояние. Плоское напряженное состояние

Деформации при объемном напряженном состоянии. Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент. Моменты инерции сечения. Координаты центра тяжести. Моменты сопротивления. Изгиб. Определение перемещений в балках при изгибе. Общие методы определения перемещений. Изгиб с растяжением – сжатием (внецентренное сжатие-растяжение)

Расчетные схемы сооружений. Типы элементов расчетных схем сооружений: стержни, пластинки и оболочки, массивные тела. Типы соединения стержней и виды опор. Геометрически изменяемые и неизменяемые системы. Статически определимые и неопределимые стержневые системы

Структурный анализ плоских стержневых систем. Исследование геометрической неизменяемости стержневых систем. Условие статической определимости стержневых систем. Свойства статически определимых стержневых систем

Определение усилий в статически определимых стержневых системах с учетом их конструктивных особенностей

### Модуль 2. Информационное моделирование зданий (BIM)

1. Основы архитектурно-строительного проектирования
2. Информационное моделирование зданий с использованием Autodesk Revit Architecture
  - Введение. Настройки программы. Пользовательский интерфейс. Основные принципы работы.
  - Создание сетки осей
  - Создание уровней. Стены. Построение стен. Создание нового типа стены. Редактирование профиля стены. Инструменты редактирования
  - Работа с дверьми. Добавление двери в проект. Загрузка из библиотеки
  - Работа с окнами. Добавление окна в проект. Загрузка из библиотеки
  - Работа с витражами. Создание нового типа витража
  - Лестницы. Построение лестницы. Редактирование лестницы. Копирование лестницы по этажам.
  - Работа с проемами
  - Работа с крышами. Крыша по контуру. Крыша выдавливанием. Редактирование крыши
  - Работа с перекрытиями. Создание и редактирование перекрытия
  - Ограждения. Создание и редактирование ограждения
  - Инструменты создания свободных форм и концептуальных моделей
  - Генеральный план, работа с топоповерхностью
  - Работа с площадями помещений. Разбиение на зоны. Создание помещений
  - Создание цветовой экспликации помещений
  - Создание разрезов и фасадов
  - Работа со спецификациями. Создание и настройка спецификации. Редактирование спецификации
  - Компоновка и печать чертежа. Размещение планов, фасадов, разрезов, спецификаций на листе
  - Визуализация. Установка камеры. Настройки Визуализации

### Модуль 3. Проектирование и расчет оснований и фундаментов зданий и сооружений

Виды фундаментов и области их применения.

Принципы проектирования оснований и фундаментов. Основные положения. Конструкции фундаментов мелкого заложения.



Проектирование фундаментов, возводимых в открытых котлованах. Расчет оснований по деформациям и несущей способности.

Свайные фундаменты. Типы свай и виды свайных фундаментов. Проектирование свайных фундаментов. Фундаменты глубокого заложения и их применение при строительстве. Конструкции фундаментов. Основные положения расчета фундаментов глубокого заложения.

Фундаменты в сложных грунтовых условиях, в том числе на слабых сильно сжимаемых грунтах.

Усиление оснований и фундаментов.

Автоматизированный расчет фундаментов.

Практическая работа «Проектирование свайного фундамента и фундамента мелкого заложения»

## **Модуль 4. Проектирование и расчет железобетонных конструкций**

Виды железобетонных конструкций и области их применения. Прочностные и деформационные характеристики бетона

Железобетонные конструкции без предварительного напряжения

Предварительно напряженные железобетонные конструкции

Основы конструирования плит, балок и колонн. Конструктивные требования к армированию элементов

Расчет сечений элементов по предельным состояниям первой группы

Расчет прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов

Расчет прочности по наклонным сечениям изгибаемых элементов

Расчет прочности внецентренно сжатых элементов

Расчет сечений элементов по предельным состояниям второй группы

Расчет по образованию трещин

Расчет по раскрытию трещин

Конструктивные схемы зданий. Нагрузки. Основные положения статического расчета каркаса зданий

Практическая работа «Проектирование плиты перекрытия и колонны каркаса»

## **Модуль 5. Проектирование и расчет металлических конструкций**

Материалы для конструкций из металла. Строительные стали

Расчет металлических конструкций по предельным состояниям

Расчет элементов металлических конструкций по различным видам силовых воздействий

Соединения элементов металлических конструкций

Балки, балочные конструкции

Центрально сжатые колонны и стойки

Компоновка каркаса одноэтажного производственного здания

Ограждающие конструкции

Особенности статического расчета поперечной рамы каркаса

Проектирование стропильной фермы

Проектирование колонны каркаса

Практические занятия по проектированию металлических конструкций

## **Модуль 6. Автоматизация проектирования с использованием AutoCAD**

Интерфейс и начало работы в программном комплексе AutoCAD. Создание и редактирование примитивов.

Создание полилиний и штриховок. Создание полилиний и штриховок. Создание слоев. Создание блоков.

Создание и редактирование текста. Размеры. Создание таблиц. Вывод чертежей на печать.

## **Модуль 7. Проектирование зданий и сооружений с использованием SCAD Office**

Основы прочностных расчетов методом конечных элементов с использованием вычислительного комплекса SCAD. Объекты расчета и проблемы моделирования. Общие принципы выполнения прочностных расчетов с использованием комплекса SCAD

Порядок создания расчетной схемы для проведения расчетов методом конечных элементов в вычислительном комплексе. Ввод информации о геометрии расчетной схемы. Возможности вычислительного комплекса по созданию расчетных схем конструкций различного вида. Задание характеристик узлов и элементов конечно-элементной модели. Задание схем нагружений.

Выполнение расчетов. Управление расчетом и документирование результатов. Графический анализ результатов расчета



# ПОЛИТЕХ

Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого

Выполнение специальных расчетов и работа с постпроцессорами. Подготовка данных для выполнения специальных расчетов. Подбор арматуры в элементах железобетонных конструкций  
Проверка несущей способности элементов стальных конструкций  
Программы-сателлиты комплекса SCAD в составе системы SCAD Office. Обзор программ-сателлитов комплекса SCAD. Проектно-аналитические программы КРИСТАЛЛ, АРБАТ и КАМИН. Проектно-конструкторские программы МОНОЛИТ и КОМЕТА. Вспомогательные программы для расчетов геометрических характеристик сечений стержневых элементов. Конструктор сечений, КОНСУЛ, СЕЗАМ, ТОНУС. Программы ФОРУМ, КРОСС, ВеСТ  
Выполнение итогового прочностного расчета