

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Архитектурно-строительное проектирование»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

***Б1.В.4 «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ»***

для специальности

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

по специализации

«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Форма обучения - очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры
«Архитектурно-строительное проектирование»
Протокол № 5 от « 21 » января 2025 г.

И. о. заведующего кафедрой
«Архитектурно-строительное
проектирование»

« 21 » января 2025 г.

Н. Н. Шангина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

« 21 » января 2025 г.

Г. А. Богданова

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины *«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ» (Б1.В.4)* (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки *08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»* (далее – ФГОС ВО), утвержденного 31 мая 2017 г. приказом МИНОБРНАУКИ России № 483, с учетом профессиональных стандартов: 10.015 Профессиональный стандарт «Специалист по организации архитектурно-строительного проектирования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 апреля 2022 г. № 228н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 мая 2022 г., регистрационный №68568), 10.003 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 октября 2021 г. № 730н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 ноября 2021 г., регистрационный №65809) и на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

Целью изучения дисциплины является подготовка обучающегося к деятельности в области расчета и проектирования строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- подготовка к освоению и применению вычислительных методов при расчете несущей способности и надежности конструктивных систем;
- обучение к использованию баз данных и знаний при обосновании и принятии решений в практике проектирования строительных конструкций;
- освоение современных программно-вычислительных комплексов для расчета и проектирования комбинированных несущих конструкций;
- повышение уровня подготовки в области проектирования конструкций объектов строительства с использованием функциональных и обеспечивающих подсистем системы автоматизированного проектирования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков:

- определения параметров анализа и оценки объектов градостроительной деятельности, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий на объект градостроительной деятельности, моделирование связанных с опасностями и воздействиями процессов и сценариев их развития, численный (математический) анализ (ПК-8.3.2).

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3 Контроль разработки и выпуска проектной документации, в том числе ее разделов и частей, и рабочей документации, в том числе основных комплектов рабочих чертежей, прилагаемых документов, сметной документации, для объектов капитального строительства	
ПК-3.1.7 Знает принципы работы в специализированных программных комплексах в области градостроительной деятельности	<i>Обучающийся знает:</i> - принципы работы в специализированных программных комплексах при проектировании и расчете строительных конструкций зданий и сооружений
ПК-5 Разработка концепции конструктивной схемы и основных проектно-технологических решений объекта капитального строительства, относящегося к категории уникальных	
ПК-5.1.6 Знает правила применения программных средств для разработки концепции конструктивной схемы и основных технических решений здания или сооружения с применением железобетонных конструкций	<i>Обучающийся знает:</i> - правила применения программных средств для разработки концепции конструктивной схемы и основных технических решений здания или сооружения с применением железобетонных конструкций
ПК-5.2.6 Умеет выбирать способы и алгоритм работы в программных и технических средствах для разработки концепции конструктивной схемы для объектов капитального строительства, относящихся к категории уникальных	<i>Обучающийся умеет:</i> - выбирать способы и алгоритм работы в программных и технических средствах для разработки концепции конструктивной схемы для зданий и сооружений, относящихся к категории уникальных
ПК-8 Формирование параметров анализа для оценки качества и экспертизы применительно к объектам градостроительной деятельности	
ПК-8.2.2 Умеет определять параметры анализа и оценки объектов градостроительной деятельности, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий на такие объекты, моделирование связанных с опасностями и воздействиями процессов и сценариев их развития, численный (математический) анализ	<i>Обучающийся умеет:</i> - определять параметры анализа и оценки зданий и сооружений, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий на такие объекты, моделирование связанных с опасностями и воздействиями процессов и сценариев их развития, численный (математический) анализ с применением программных средств
ПК-8.3.2 Имеет навыки определения параметров анализа и оценки объектов градостроительной деятельности, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий на объект градостроительной деятельности, моделирование связанных с опасностями и воздействиями процессов и сценариев их развития, численный (математический) анализ	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> - определения параметров анализа и оценки зданий и сооружений, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий на объект градостроительной деятельности, моделирование связанных с опасностями и воздействиями процессов и сценариев их развития, численный (математический) анализ с применением программных средств

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	80
В том числе:	
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	-
– лабораторные работы (ЛР)	64
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	24
Контроль	4
Форма контроля знаний	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108 / 3

Примечание: «Форма контроля» –зачет (3)

5. Содержание и структура дисциплины

5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Общие понятия об интеллектуальных и информационных технологиях в проектировании строительных конструкций зданий и сооружений.	Лекция №1. Общие понятия об интеллектуальных и информационных технологиях в проектировании строительных конструкций зданий и сооружений. Самостоятельная работа. Информационные системы и технологии. Основы BIM-технологий в проектировании строительных конструкций зданий и сооружений. Платформы и программы BIM-технологий. Нормативная документация. Термины и определения.	ПК-3.1.7, ПК-5.1.6, ПК-5.2.6, ПК-8.2.2.
2	Системы автоматизированного проектирования строительных конструкций.	Лекция №2. Системы автоматизированного проектирования строительных конструкций. Самостоятельная работа. Структура САПР. Системный подход в проектировании зданий и сооружений. Обеспечивающие и проектирующие подсистемы. Методы численного расчета и анализа.	ПК-3.1.7, ПК-5.1.6, ПК-5.2.6, ПК-8.2.2.

3	<p>Применение расчетных программ и комплексов в расчете строительных конструкций зданий и сооружений.</p>	<p>Лекция №3. Применение расчетных программ и комплексов в расчете строительных конструкций зданий и сооружений.</p> <p>Практическое занятие № 1-4 / лабораторная работа №1. Изучение структуры ПВК SCAD Office. Расчет элементов каркаса в приложениях ПВК SCAD Office.</p> <p>Самостоятельная работа. Универсальные и специализированные вычислительные комплексы и расчетные программы: Лира, SCAD, ANSYS, Robot, NormCAD и др. Области применения программ, основные возможности, достоинства и недостатки.</p>	<p>ПК-3.1.7, ПК-5.1.6, ПК-5.2.6, ПК-8.2.2, ПК-8.3.2.</p>
4	<p>Основы расчета строительных конструкций зданий и сооружений в проектно-вычислительном комплексе (ПВК) SCAD Office.</p>	<p>Лекция №4. Основы расчета строительных конструкций зданий и сооружений в ПВК SCAD.</p> <p>Практическое занятие № 5-13 / лабораторная работа №2. Изучение структуры и последовательности работы в ВК SCAD. Статический расчет пространственной модели каркаса в ВК SCAD.</p> <p>Самостоятельная работа. Структура и состав ПВК SCAD. Основные возможности и области применения комплекса. Последовательность работы, особенности формирования расчетных схем (в т.ч. в препроцессорах и с использованием импорта моделей из графических редакторов), составления расчетных сочетаний усилий.</p>	<p>ПК-3.1.7, ПК-5.1.6, ПК-5.2.6, ПК-8.2.2, ПК-8.3.2.</p>
5	<p>Расчет и конструирование элементов и узлов строительных конструкций с использованием приложений ПВК SCAD Office и других программ.</p>	<p>Лекция №5. Расчет и конструирование элементов и узлов строительных конструкций с использованием приложений ПВК SCAD и других программ.</p> <p>Практическое занятие №14-20 / лабораторная работа №3. Конструктивный расчет пространственной модели</p>	<p>ПК-3.1.7, ПК-5.1.6, ПК-5.2.6, ПК-8.2.2, ПК-8.3.2.</p>

		каркаса в ВК SCAD, расчет узлов в приложениях ПВК SCAD Office. Самостоятельная работа. Работа в постпроцессорах (сталь, бетон) и приложениях ПВК SCAD (Кристалл, Арбат, Камин, Декор, Комета и др.).	
6	Расчет строительных конструкций зданий и сооружений в ПВК SCAD Office с учетом особых нагрузок и воздействий.	Лекция №6. Расчет строительных конструкций зданий и сооружений в ПВК SCAD с учетом особых нагрузок и воздействий. Практическое занятие №21-25 / лабораторная работа №4. Динамический расчет пространственной модели каркаса в ВК SCAD с учетом сейсмического воздействия. Самостоятельная работа. Виды особых нагрузок и воздействий. Нормативная документация по проектированию. Способы расчета, в т.ч. в программных комплексах.	ПК-3.1.7, ПК-5.1.6, ПК-5.2.6, ПК-8.2.2, ПК-8.3.2.
7	Расчет строительных конструкций зданий и сооружений в ПВК SCAD Office с учетом прогрессирующего разрушения.	Лекция №7. Расчет строительных конструкций зданий и сооружений в ПВК SCAD с учетом прогрессирующего разрушения. Практическое занятие №26-32 / лабораторная работа №5. Расчет пространственной модели каркаса в ВК SCAD с учетом прогрессирующего разрушения. Самостоятельная работа. Общие понятия о прогрессирующем разрушении строительных конструкций. Нормативная документация. Конструктивные мероприятия против прогрессирующего разрушения, методика расчета.	ПК-3.1.7, ПК-5.1.6, ПК-5.2.6, ПК-8.2.2, ПК-8.3.2.
8	Автоматизированный расчет строительных конструкций зданий и сооружений с учетом физической, геометрической и	Лекция №8. Автоматизированный расчет строительных конструкций зданий и сооружений с учетом физической, геометрической и конструктивной нелинейностей. Самостоятельная работа.	ПК-3.1.7, ПК-5.1.6, ПК-5.2.6, ПК-8.2.2.

конструктивной нелинейностей.	Общие сведения о физической, геометрической и конструктивной нелинейностях, необходимость их учета в расчете. Технологии и программы для расчета строительных конструкций с учетом нелинейной работы.	
-------------------------------	---	--

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Общие понятия об интеллектуальных и информационных технологиях в проектировании строительных конструкций зданий и сооружений.	2	–	–	2	4
2	Системы автоматизированного проектирования строительных конструкций.	2	–	–	2	4
3	Применение расчетных программ и комплексов в расчете строительных конструкций зданий и сооружений.	2	–	8	2	12
4	Основы расчета строительных конструкций зданий и сооружений в проектно-вычислительном комплексе (ПВК) SCAD.	2	–	18	4	24
5	Расчет и конструирование элементов и узлов строительных конструкций с использованием приложений ПВК SCAD и других программ.	2	–	14	4	20
6	Расчет строительных конструкций зданий и сооружений в ПВК SCAD с учетом особых нагрузок и воздействий.	2	–	10	4	16
7	Расчет строительных конструкций зданий и сооружений в ПВК SCAD с учетом прогрессирующего разрушения.	2	–	14	4	20
8	Автоматизированный расчет строительных конструкций зданий и сооружений с учетом физической, геометрической и конструктивной нелинейностей.	2	–	–	2	4
	Итого	16	–	64	24	104
					Контроль	4
					Всего (общая трудоемкость, час.)	108

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программно-вычислительный комплекс SCAD;
- Расчетный комплекс NormCAD.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для

общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Пеньковский Г. Ф. Основы информационных технологий и автоматизированного проектирования в строительстве: конспект лекций / СПбГАСУ. – СПб., 2008. – 150 с.

2. SCAD Office. Версия 21. Вычислительный комплекс SCAD++ / В.С. Карпиловский, Э.З. Криксунов, А.А. Маляренко, А.В. Перельмутер, М.А. Перельмутер, С.Ю. Фиалко. – М.: Издательство «СКАД СОФТ», 2015. – 848 с.

3. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями № 1-6) – Текст : электронный. // Профессиональные справочные системы Техэксперт–электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456044318>– Режим доступа: свободный.

4. СП 296.1325800.2017 Здания и сооружения. Особые воздействия (с Изменениями N 1, 2) – Текст : электронный. // Профессиональные справочные системы Техэксперт–электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/555600219>– Режим доступа: свободный.

5. СП 328.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели– Текст : электронный. // Профессиональные справочные системы Техэксперт–электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573514518>– Режим доступа: свободный.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com> — Загл. с экрана;

- Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ). Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gost.ru/wps/portal, свободный. — Загл. с экрана;

- Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве (ФАУ ФЦС). Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/#form>, свободный. - Загл. с экрана;

- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Кодекс [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>, свободный;

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.economy.gov.ru> — Режим доступа: свободный;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчики рабочей программы:

профессор
21 января 2025 г.

Н. Н. Шангина

доцент,
Начальник конструкторского отдела
ООО «ЦТЭСК»
21 января 2025 г.

_____ *Д.Г. Володченко*