



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Металлических и деревянных конструкций

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Информационные технологии расчета строительных конструкций

направление подготовки/специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Строительство подземных сооружений

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины

- дать обучающимся знания о современных расчетно-графических средствах проектирования строительных конструкций из цельной, клееной и других конструкционных материалов на основе древесины (инженерной древесины);
- научить обучающихся пользоваться универсальными и специализированными программными средствами для решения различных задач при проектировании строительных конструкций из инженерной древесины

Задачами освоения дисциплины являются:

- раскрыть сущность расчета строительных конструкций современными программными средствами;
- ознакомить со специальными функциями графического комплекса NanoCAD;
- ознакомить со специфическими функциями программных комплексов на примере SCAD, LIRA, MathCaD-15;

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать или осуществлять контроль за разработкой раздела информационной модели объекта капитального строительства, в том числе относящегося к категории уникальных	ПК(Ц)-1.1 Выполняет сбор исходных данных для разработки информационной модели в соответствии с техническим заданием	знает Приоритетные критерии, составляющие суть исходных данных технического задания умеет Структурировать исходные данные в иерархическую логическую систему владеет Навыками определения конкретных параметров, необходимых для разработки требуемой информационной модели.
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать или осуществлять контроль за разработкой раздела информационной модели объекта капитального строительства, в том числе относящегося к категории уникальных	ПК(Ц)-1.3 Осуществляет взаимодействие различных разделов проектной документации информационной модели	знает Структуру разделов проектной документации умеет Оперировать необходимыми параметрами, влияющими на различные разделы проектной документации владеет Инструментарием контроля и редактирования параметров, влияющих на различные разделы проектной документации

<p>ПКС-1 Контроль хода организации выполнения проектных работ, соблюдения графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений</p>	<p>ПКС-1.3 Способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p>	<p>знает Состав эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов.</p> <p>умеет Использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования</p> <p>владеет Навыками принятия технических и конструктивных решений на основе результатов расчета</p>
---	---	--

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.05 основной профессиональной образовательной программы 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Строительная механика	ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.6, ОПК-1.7, ОПК-1.10, ОПК-2.6, ОПК-3.1, ОПК-6.17, ОПК-6.18, ОПК-6.19, ОПК-11.1, ОПК-11.6, ОПК-11.7, ОПК-11.13, ОПК-11.14
2	Основы архитектурно-строительных конструкций	ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ОПК-4.5, ОПК-4.7, ОПК-6.2, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.12, ОПК-6.24, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.4
3	Строительные материалы. Часть 2	ОПК-3.4, ОПК-3.14, ОПК-3.15
4	Информационные технологии графического проектирования	ОПК-2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3
5	Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности	ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.7, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-6.17, ОПК-6.18, ОПК-11.1, ОПК-11.6, ОПК-11.13
6	Компьютерная графика	ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8
7	Железобетонные и каменные конструкции	ОПК-4.7, ОПК-6.5, ОПК-6.8, ОПК-6.10, ОПК-6.15, ОПК-6.17, ОПК-6.18, ОПК-3.10, ОПК-3.11, ОПК-3.14
8	Информационные технологии	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.7, ОПК-1.7
9	Основания и фундаменты	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.1, ПКС-3.2

Знать:

- назначение и содержание общих, специальных и специфических функций MathCAD; NanoCAD и т.п. для постановки и реализации расчетных задач;
- способы сортировки, фильтрации, ранжирования и другой обработки числовой и текстовой информации;
- основы современных средств проектирования в среде NanoCAD;
- основы разработки, составления расчетной документации;
- способы представления результатов расчета.

Уметь:

- пользоваться современными программными средствами для выполнения расчетов различного характера в проектной и производственной сферах строительства;
- ставить и решать задачи фильтрации, сортировки, ранжирования и другие виды обработки информации;
- выявлять ошибки и давать оценку качества, выполненных расчетных и графических документов;

владеть:

- навыками построения расчетных схем конструкций в конечно-элементных моделях из стержневых, пластинчатых и объемных конечных элементов;
- навыками применения расчетов МКЭ в линейных и нелинейных постановка задач при физической или геометрической нелинейности работе элементов.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Система проектирования в строительстве	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-4.6, ОПК-4.7, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.13, ОПК-6.24, ОПК-6.29
2	Конструкции из дерева и пластмасс	ОПК-3.10, ОПК-3.11, ОПК-3.14, ОПК-4.7, ОПК-6.5, ОПК-6.8, ОПК-6.10, ОПК-6.15, ОПК-6.17, ОПК-6.18
3	Технологии информационного моделирования	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-6.3
4	Высокопрочные конструкционные материалы	ПКС-1.5
5	Теория расчета на динамические и сейсмические воздействия	ПКС-1.4, ПКС-1.6
6	Проектная практика	ПКС-1.3, ПКС-1.6, ПКС-3.1, ПКС-3.2

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			8
Контактная работа	64		64
Практические занятия (Пр)	64	0	64
Иная контактная работа, в том числе:			
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача			
Часы на контроль	4		4
Самостоятельная работа (СР)	40		40
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	108		108
зачетные единицы:	3		3

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Табличный процессор LibreOffice.										
1.1.	Ознакомление со средой и пользовательским интерфейсом программы LibreOffice.	8			8				8	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	
2.	2 раздел. Графический редактор NanoCAD										
2.1.	Ознакомление с приемами создания собственной среды и пользовательского интерфейса в программе NanoCAD.	8			4				4	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	
3.	3 раздел. Система компьютерной математики MathCad-15										
3.1.	Ознакомление с пользовательской средой программы MathCad-15	8			4				4	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	
4.	4 раздел. Интеграция LibreOffice. и Mathcad-15.										
4.1.	Интеграция LibreOffice. и Mathcad-15.	8			2				2	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	
5.	5 раздел. Анимация графиков в Mathcad-15.										
5.1.	Анимация графиков и в Mathcad-15.	8			2				2	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	
6.	6 раздел. Прочие расчеты в LibreOffice., Mathcad-15 и других специальных программ										
6.1.	Решение задач с помощью LibreOffice., Mathcad-15 и других специальных программ	8			2				2	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	

7.	7 раздел. Расчет балок металлических в LibreOffice., Mathcad-15									
7.1.	Расчет балок (металлических и деревянных) в LibreOffice., Mathcad-15, SCAD с целью сравнительного анализа возможностей различного ПО;	8			6				6	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3
8.	8 раздел. Расчеты деревянных конструкций среде MathCfd-15									
8.1.	Интерактивные примеры расчета различных деревянных несущих конструкций в Mathcad-15	8			10			10	20	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3
9.	9 раздел. Составление расчетных схем конструкций в средства NanoCAD									
9.1.	Составление расчетных схем конструкций в средства NanoCAD	8			4			6	10	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3
10.	10 раздел. Расчетные комплексы на основе МКЭ - SCAD и LIRA									
10.1	Задание расчетных схем, жесткостей конечных элементов и нагрузок. Линейные расчеты	8			10			10	20	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3
11.	11 раздел. Интерпретация результатов расчета в SCAD, Lira металлических конструкций									
11.1.	Решения задач в нелинейно постановке. Физическая нелинейность и Геометрическая нелинейность.	8			8			14	22	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3
12.	12 раздел. Расчет деревянных конструкций с комплексах SCAD , Lira.									
12.1	Расчет 3-х шарнирных арок и рам из клееной древесины.	8			4				4	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3
13.	13 раздел. Контроль									
13.1	Зачет	8							4	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3

5.1. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Ознакомление со средой и пользовательским интерфейсом программы LibreOffice.	Работа в LibreOffice Понятие списков. Сортировки, фильтрация, ранжирование, Итоги и прочие функции и операторы
2	Ознакомление с приемами создания собственной среды и пользовательского интерфейса в программе NanoCAD.	Работа в среде NanoCAD Видовые экраны, понятие листов и подшивок. Применение стандартной и создание пользовательской палитры. Блоки и динамические блоки.
3	Ознакомление с пользовательской средой программы MathCad-15	Работа в среде MathCAD-15 Ознакомление с пользовательской средой программы MathCAD. Форматирование и редактирование. Виды и типы идентификаторов. Размерно-сти в MathCAD. Расчеты систем уравнений
4	Интеграция LibreOffice. и Mathcad-15.	Интеграция LibreOffice и Mathcad-15. Вставка таблицы LibreOffice в документ Mathcad-15 как «компонента». Пример составления таблицы сбора нагрузок для различных конструкций
5	Анимация графиков и в Mathcad-15.	Анимация графиков и результатов расчетов Анимация графиков и результатов расчетов в Mathcad-15. Демонстрация совместной работы программ Mathcad-15 и SmartSketch
6	Решение задач с помощью LibreOffice., Mathcad-15 и других специальных программ	Решение задач с помощью LibreOffice, Mathcad-15 Решение задач с помощью LibreOffice, Mathcad-15 Выполнение теплотехнических расчетов стен, покрытий и перекрытий из различных строительных материалов. Расчет точки росы. Выполнение акустических расчетов зальных помещений различного назначения. Расчет времени реверберации индекса артикуляции. Выполнение светотехнических расчетов. Расчет КЕО.
7	Расчет балок (металлических и деревянных) в LibreOffice., Mathcad-15, SCAD с целью сравнительного анализа возможностей различного ПО;	Расчет балок (металлических и деревянных) в LibreOffice., Mathcad-15 Расчет балок (металлических и деревянных) в LibreOffice, Mathcad-15, SCAD с целью сравнительного анализа возможностей различного ПО
8	Интерактивные примеры расчета различных деревянных несущих конструкций в Mathcad-15	Расчет деревянных балок Расчет плит покрытия на деревянном каркасе. Расчет клееных двускатных армированных балок (и без арматуры). Расчет клееных двускатных армированных балок с консолью (и без арматуры). Расчет гнутоклееных балок Расчете клеефанерных балок расчет балок из LVL

9	Составление расчетных схем конструкций средств NanoCAD	Составление расчетных схем Подготовка расчетных схем различных конструкций с помощью специальных средств NanoCAD (блоки, палитры). Особенности вставки расчетных схем от NanoCAD в различные документы расчетов в SCAD? Lira и др/ Построение расчетных схем из стержневых и пластинчатых конечных элементов
10	Задание расчетных схем, жесткостей конечных элементов и нагрузок. Линейные расчеты	Решение линейных задач Выполнений расчетов в линейной постановке. Понятие физической и геометрической нелинейности. Интерпретация результатов расчета. Построений эпюр внутренних усилий M,N,Q. Вывод результатов.
11	Решения задач в нелинейно постановке. Физическая нелинейность и Геометрическая нелинейность.	Металлическая ферма. Задание нагрузок и их сочетаний. Получение внутренних усилий. Деформированное состояние. Металлическая балка из пластинчатых конечных элементов.
12	Расчет 3-х шарнирных арок и рам из клееной древесины.	Решение нелинейных задач Учет геометрической нелинейности при расчете деревянных сжато-изгибаемых элементов конструкций

5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
8	Интерактивные примеры расчета различных деревянных несущих конструкций в Mathcad-15	Расчет деревянных балок Расчет плит покрытия на деревянном каркасе. Расчет клееных двускатных армированных балок (и без арматуры). Расчет клееных двускатных армированных балок с консолью (и без арматуры). Расчет гнутоклееных балок Расчете клеефанерных балок расчет балок из LVL
9	Составление расчетных схем конструкций в средств NanoCAD	Составление расчетных схем Подготовка расчетных схем различных конструкций с помощью специальных средств NanoCAD (блоки, палитры). Особенности вставки расчетных схем от NanoCAD в различные документы расчетов в SCAD? Lira и др/ Построение расчетных схем из стержневых и пластинчатых конечных элементов
10	Задание расчетных схем, жесткостей конечных элементов и нагрузок. Линейные расчеты	Решение линейных задач Выполнений расчетов в линейной постановке. Понятие физической и геометрической нелинейности. Интерпретация результатов расчета. Построений эпюр внутренних усилий M,N,Q. Вывод результатов.
11	Решения задач в нелинейно постановке. Физическая нелинейность и Геометрическая нелинейность.	Ферма. Задание нагрузок и их сочетаний. Получение внутренних усилий. Деформированное состояние. Металлическая балка из пластинчатых конечных элементов.

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Современные конструкции из древесины, фанеры и LVL. Интерактивные примеры проектирования (адаптация к Mathcad-15): учебное пособие / А.Б. Шмидт; СПб. гос. архит.-строит. ун-т. – СПб., 2018. – 390 с., ил.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство» профилей «Промышленное и гражданское строительство», «Проектирование зданий» и специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» для выполнения инженерных расчетов в курсовых работах/проектах (КР/КП), выпускных квалификационных работах (ВКР), а также может быть полезным магистрантам, аспирантам, преподавателям и практикующим инженерам-проектировщикам

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Ознакомление со средой и пользовательским интерфейсом программы LibreOffice.	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос
2	Ознакомление с приемами создания собственной среды и пользовательского интерфейса в программе NanoCAD.	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос
3	Ознакомление с пользовательской средой программы MathCad-15	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос
4	Интеграция LibreOffice. и Mathcad-15.	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос
5	Анимация графиков и в Mathcad-15.	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос
6	Решение задач с помощью LibreOffice., Mathcad-15 и других специальных программ	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос
7	Расчет балок (металлических и деревянных) в LibreOffice., Mathcad-15, SCAD с целью сравнительного анализа возможностей различного ПО;	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос
8	Интерактивные примеры расчета различных деревянных несущих конструкций в Mathcad-15	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос
9	Составление расчетных схем конструкций средств NanoCAD	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос
10	Задание расчетных схем, жесткостей конечных элементов и нагрузок. Линейные расчеты	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос
11	Решения задач в нелинейно постановке. Физическая нелинейность и Геометрическая нелинейность.	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос
12	Расчет 3-х шарнирных арок и рам из клееной древесины.	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос
13	Зачет	ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос, тест в курсе ЭИОС Moodle

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Контрольные вопросы

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенций: ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1,

1.3)

1. Из предлагаемого перечня выберите ДОСТОИНСТВА жесткого сопряжения ригеля с колонной по сравнению с шарнирным сопряжением

- высокая поперечная жесткость
- возможность использования типовых конструкций
- проще узел сопряжения ригеля с колонной
- высокая деформативность

2. Из предлагаемого перечня выберите НЕДОСТАТКИ жесткого сопряжения ригеля с колонной по сравнению с шарнирным сопряжением

- высокая поперечная жесткость
- возможность использования типовых конструкций
- высокая деформативность
- чувствительность к осадкам опор
- чувствительность к колебаниям температур

3. Из предлагаемого перечня выберите ДОСТОИНСТВА сплошного ригеля по сравнению со сквозным (ферма)

- малая строительная высота
- проще в изготовлении и монтаже
- высокая жесткость
- высокая несущая способность
- меньший расход стали

4. Из предлагаемого перечня выберите НЕДОСТАТКИ сплошного ригеля по сравнению со сквозным ригелем (ферма)

- высокая трудоемкость изготовления
- большая строительная высота
- меньшая несущая способность
- больше металлоемкость

5. Назначение горизонтальных связей по верхним поясам ферм:

- формирование геометрически неизменяемого диска в уровне верхних поясов
- восприятие продольного торможения мостового крана
- перераспределение усилий между рамами
- обеспечение устойчивости верхней части колонны
- обеспечение совместной работы соседних рам

Контрольные вопросы

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенций: ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1,

1.3)

1. Описать подход к формированию доказательной базы проекта
2. Описать процедуру создания расчетной схемы
3. Описать особенности расчета узловых соединений стальных конструкций

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Контрольные вопросы

1. Перечислите достоинства жесткого сопряжения ригеля с колонной по сравнению с шарнирным сопряжением
2. Перечислите недостатки жесткого сопряжения ригеля с колонной по сравнению с шарнирным сопряжением
3. Перечислите достоинства сплошного ригеля по сравнению со сквозным (ферма)
4. Перечислите недостатки сплошного ригеля по сравнению со сквозным ригелем (ферма)
5. Обоснуйте назначение горизонтальных связей по верхним поясам ферм
6. Опишите подход к формированию доказательной базы проекта
7. Опишите процедуру создания расчетной схемы
8. Опишите особенности расчета узловых соединений стальных конструкций

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся размещены по адресу ЭИОС MOODLE (<https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=8>) и включают решение задач по темам:

Задача 1. Расчет деревянной/металлической балки

Задача 2. Расчет фермы

- Задача 3. Проведение линейного расчета строительных конструкций
 Задача 4. Проведение нелинейного расчета строительных конструкций
 Задача 5. Составление расчетных схем строительных конструкций

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовая работа не предусмотрена

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в устной форме.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	---	--	---	---

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Прокопьев В. И., Решение строительных задач в SCAD OFFICE, Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/30788.html
2	Кувшинов Н. С., NanoCAD Механика. Инженерная 2D и 3D компьютерная графика, Москва: ДМК Пресс, 2020	https://e.lanbook.com/book/179476
3	Шмидт А. Б., Современные конструкции из древесины, фанеры и LVL. Интерактивные примеры проектирования (адаптация к Mathcad-15), СПб., 2018	http://ntb.spbgasu.ru/elib/00960/
4	Карпиловский В.С., Криксунов Э.З., Маляренко А.А., Перельмутер А.В., Перельмутер М.А., SCAD Office. Формирование сечений и расчет их геометрических характеристик, Москва: АСВ, 2008	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932913.html

5	Моренкова О. И., Парначева Т. И., Работа в табличном процессоре LibreOffice Calc, Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021	https://www.iprbooks.hop.ru/125276.html
6	Сташкевич И. Р., Савельева С. В., Валеева И. Х., Работа с текстовыми документами в LibreOffice Writer, Челябинск: Челябинский институт развития профессионального образования, 2021	https://www.iprbooks.hop.ru/120666.html
7	Валеева И. Х., Савельева С. В., Сташкевич И. Р., Решение задач в LibreOffice Calc, Челябинск: Челябинский институт развития профессионального образования, 2020	https://www.iprbooks.hop.ru/120667.html
8	Габидулин В. М., Основы работы в nanoCAD, Москва: ДМК Пресс, 2018	https://e.lanbook.com/book/107902
9	Кувшинов Н. С., Nanosad механика, Москва: Юрайт, 2023	https://urait.ru/bcode/519931
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Кувшинов Н. С., Nanosad Plus 10. Адаптация к учебному процессу, Москва: ДМК Пресс, 2019	https://e.lanbook.com/book/131711
2	Кувшинов Н. С., Nanosad Механика 9.0, Москва: ДМК Пресс, 2019	https://e.lanbook.com/book/131713
<u>Учебно-методическая литература</u>		
1	Королев В. Т., Ловцов Д. А., Математика и информатика. MATHCAD, Москва: Российский государственный университет правосудия, 2015	http://www.iprbookshop.ru/45224.html

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Информационные технологии расчета СК	https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=4163

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Интернет-тренажеры в сфере образования	http://www.i-exam.ru
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www2.viniti.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://www.elibrary.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/
Периодические издания СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	http://docs.cntd.ru
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/

Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Бест-строй. Строительный портал. Нормативные и рекомендательные документы по строительству	http://best-stroy.ru/gost/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Math Cad версия 15	Сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО"Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г. Лицензия бессрочная
Scad Office версия 21	SCAD Office договор №113 от 13.03.2015 с ООО "Автоматизация Проектных работ". Лицензия бессрочная
Solid Works версия 2019	Договор №Tr000660287 от 27.09.2021 г. с АО "СофтЛайн Трейд". Лицензия до 30.11.2024
К3-Коттедж версия 6.5	Свободно распространяемое
Agisoft Metashape	Договор № 2018.52901 от 08.05.2018 г. Лицензия бессрочная
Ansys	Сублицензионный договор №1976-ПО/2017-СЗФО от 16.10.2017 г. с ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс". Лицензия бессрочная
Plaxis 2D+3D версия 2018.01	Лицензия бессрочная
LibreOffice	Свободно распространяемое
NanoCAD (3D, Механика, Растр, СПДС, Топоплан)	Сертификат с 14.09.2022
NanoCAD Инженерный BIM	Сертификат с 14.09.2022
NanoCAD BIM Конструкции	Сертификат с 14.09.2022

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
20. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
20. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет

20. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.
20. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.