



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Железобетонных и каменных конструкций

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Информационные технологии расчета строительных конструкций

направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Промышленное и гражданское  
строительство

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели дисциплины

- сформировать представления у студентов о современных расчетных комплексах в проектировании;
- привить студентам основные навыки практического применения инструментария расчетных программных комплексов

Задача дисциплины

изучить принципы построения и функционирования программного комплекса на основе метода конечных элементов

## 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-11 Способен проводить обследования, исследования и испытания применительно к объектам градостроительной деятельности	ПК-11.4 Проводит стендовые испытания и специальные исследования для моделирования, численного анализа для проектных целей и обоснования безопасности объекта градостроительной деятельности	<b>знает</b> Нормативную, учебную и научную литературу в области проведения натурных испытаний и численных экспериментов <b>умеет</b> Анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции, устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал, исходя из условий эксплуатации <b>владеет</b> Современной вычислительной техникой, компьютерными технологиями и способами их использования в профессиональной деятельности
ПК-6 Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-6.1 Согласовывает и представляет проектную продукцию заинтересованным лицам в установленном порядке	<b>знает</b> Основные разделы проектной документации <b>умеет</b> Формировать отчет по результатам статического расчета <b>владеет</b> Навыками согласования и защиты результатов статического расчета элементов здания
ПК-6 Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-6.2 Разрабатывает и оформляет проектные решения по объектам градостроительной деятельности	<b>знает</b> Основные положения норм и строительных правил, руководства по проектированию строительных конструкций <b>умеет</b> Моделировать элементы здания <b>владеет</b> Моделировать элементы здания

ПК-6 Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-6.3 Выполняет моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности	<b>знает</b> Назначение и возможность программных комплексов на основе МКЭ (Типа Scad office) для постановки и реализации расчетных задач; <b>умеет</b> Пользоваться современными программными средствами для выполнения расчетов различного характера в проектной и производственной сферах строительства <b>владеет</b> Пользоваться современными программными средствами для выполнения расчетов различного характера в проектной и производственной сферах строительства
--	--	---

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.01 основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 Строительство и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Теоретическая механика	ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-3.2

Теоретическая механика

Знать: основы построения геометрически изменяемых (механизмы) и не изменяемых конструкций;

Уметь: упрощать конструкцию пренебрегая второстепенными факторами для получения надежных инженерных результатов расчетов;

Владеть: методами разработки расчетных схем геометрически изменяемых и не изменяемых

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Методы проектирования железобетонных и каменных конструкций	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7

### 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
			6
<b>Контактная работа</b>	48		48
Практические занятия (Пр)	48	0	48
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,25		1,25
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25		0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)			

Часы на контроль	4		4
Самостоятельная работа (СР)	54,75		54,75
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. Основы моделирования конструкций МКЭ										
1.1.	Программные комплексы для расчета строительных конструкций основанные на МКЭ	6			14			14	28	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-11.4	
1.2.	Плоские и пространственные рамы	6			16			16	32	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-11.4	
1.3.	Моделирование стен и плит	6			10			10	20	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-11.4	
1.4.	Препроцессор Форум	6			4			10,75	14,75	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-11.4	
1.5.	Специальные элементы	6			4			4	8	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-11.4	
2.	2 раздел. Иная контактная работа										
2.1.	Иная контактная работа	6							1,25	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-11.4	
3.	3 раздел. Контроль										
3.1.	Зачет	6							4	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-11.4	

## 5.1. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Программные комплексы для расчета строительных конструкций основанные на МКЭ	<p>Практика 1</p> <p>Общие сведения о современных программных комплексах для расчетов МКЭ, описание основных достоинств и недостатков</p> <p>Общие сведения о ПВК.</p> <p>Дополнительные сателлиты (на примере Scad office: Арбат, Кристалл, Камин, Декор).</p> <p>Стартовое окно</p> <p>Единицы измерения. Нормы проектирования</p> <p>Выбор режима (Стандарт, монтаж, форум)</p> <p>Коэффициент надежности по ответственности</p> <p>Точность оценки совпадающих узлов</p> <p>Типы схемы</p>
1	Программные комплексы для расчета строительных конструкций основанные на МКЭ	<p>Практика 2</p> <p>Интерфес ПВК</p> <p>Работа с интерфейсом ПВК.</p> <p>Панели фильтров</p> <p>Панель визуализации</p>
1	Программные комплексы для расчета строительных конструкций основанные на МКЭ	<p>Практика 3</p> <p>Типы конечных элементов ч. 1</p> <p>Классификация конечных элементов и типы.</p> <p>Общие сведения об одноузловых, стержневых, оболочечных и объемных конечных элементов.</p> <p>Способы задания узлов.</p> <p>Операции с узлами</p> <p>Степени свободы узла</p> <p>Создание узлов по координатам</p> <p>Ввод промежуточных</p> <p>Копирование узлов</p> <p>Перенос узлов</p> <p>Ввод по дуге</p> <p>Удаление узлов</p>
1	Программные комплексы для расчета строительных конструкций основанные на МКЭ	<p>Практика 4</p> <p>Типы конечных элементов ч. 2</p> <p>Способы задания стержневых элементов.</p> <p>Операции со стержневыми элементами</p> <p>Разбивка стержня</p> <p>Дробление с учетом промежуточных узлов</p> <p>Дробление в точке пересечения</p> <p>Дробление с учетом промежуточных узлов</p> <p>Отметка элементов</p> <p>Отметка узлов</p> <p>Сдвиг элементов</p>
1	Программные комплексы для расчета строительных конструкций основанные на МКЭ	<p>Практика 5</p> <p>Типы конечных элементов ч. 3</p> <p>Способы задания пластинчатых элементов и объемных элементов.</p> <p>Операции с элементами</p>
1	Программные комплексы для расчета строительных	<p>Практика 6.</p> <p>Граничные условия. Жесткостные характеристики</p> <p>Задание граничных условий.</p>

	конструкций основанные на МКЭ	Назначения жесткостных характеристик. Изменение жесткости Связи Удаление дублирующихся жесткостей Упаковка данных
1	Программные комплексы для расчета строительных конструкций основанные на МКЭ	Практика 7 Нагрузки Классификация нагрузок по СП 20.13330 Виды загружений в ПВК Способы задания нагрузок на узлы, стержни и пластины Направление нагрузок Комбинации загружений
2	Плоские и пространственные рамы	Практическое занятие 8 Однопролетные и многопролетные балки ч. 1 Моделирование балок. Задание нагрузок. РСУ
2	Плоские и пространственные рамы	Практическое занятие 9 Однопролетные и многопролетные балки ч. 2 Анализ результатов расчета
2	Плоские и пространственные рамы	Практическое занятие 10 Создание модели балок, расчет и анализ результатов расчета. Поиск ошибок в расчетной схеме (Проверка) Создание модели балок, расчет и анализ результатов расчета. Поиск ошибок в расчетной схеме
2	Плоские и пространственные рамы	Практическое занятие 11 Плоские рамы ч. 1 Жесткие и шарнирные рамы. Одноэтажные и многоэтажные рамы. Различные виды нагрузок
2	Плоские и пространственные рамы	Практическое занятие 12 Плоские рамы ч. 2 Жесткие и шарнирные рамы. Одноэтажные и многоэтажные рамы. Различные виды нагрузок
2	Плоские и пространственные рамы	Практическое занятие 13 Пространственные рамы Жесткие и шарнирные рамы. Одноэтажные и многоэтажные рамы. Различные виды нагрузок. Анализ результатов расчета
2	Плоские и пространственные рамы	Практическое занятие 14 Шарнирно стержневая система Фермы (МК, ЖБК) Способы задания. Типовые конструкции. Анализ результатов расчета
2	Плоские и пространственные рамы	Практическое занятие 15 Создание пространственной рамы. Анализ результатов расчета (Проверка) Создание пространственной рамы. Анализ результатов расчета
3	Моделирование стен и плит	Практическое занятие 16 Плиты Способы триангуляции

		Задание нагрузок Анализ результатов расчета Направление выдачи усилий
3	Моделирование стен и плит	Практическое занятие 17 Стены Способы триангуляции. Задание нагрузок. Анализ результатов расчета. Направление выдачи усилий
3	Моделирование стен и плит	Практическое занятие 18 Связь с графическими комплексами Импорт плоской рамы в формате dxf. Импорт пространственной рамы Подготовка схемы к расчету (упаковка, объединение совпадающих элементов и узлов, разбиение в точке пересечения)
3	Моделирование стен и плит	Практическое занятие 19 Моделирование двухэтажного здания с неполным каркасом (наружные монолитные стены, внутренние ж/б колонны, монолитная плита перекрытия) ч. 1 (Проверка)  Моделирование двухэтажного здания с неполным каркасом (наружные монолитные стены, внутренние ж/б колонны, монолитная плита перекрытия)
3	Моделирование стен и плит	Практическое занятие 20 Моделирование двухэтажного здания с неполным каркасом (наружные монолитные стены, внутренние ж/б колонны, монолитная плита перекрытия) ч. 2 (Проверка)  Практическое занятие 19 Моделирование двухэтажного здания с неполным каркасом (наружные монолитные стены, внутренние ж/б колонны, монолитная плита перекрытия)
4	Препроцессор Форум	Практическое занятие 21 Препроцессор Форум ч. 1 Интерфейс Сетка разбивочных осей Элементы (балки, колонны, стены, перекрытия)
4	Препроцессор Форум	Практическое занятие 22 Препроцессор Форум ч. 1 Отверстия в плитах, стенах. Импорт Экспорт с помощью dxf
5	Специальные элементы	Практическое занятие 23 АЖТ. Объединение перемещений Связи конечной жесткости АЖТ. Объединение перемещений Связи конечной жесткости
5	Специальные элементы	Практическое занятие 24 Моделирование двухэтажного здания с неполным каркасом (наружные монолитные стены, внутренние ж/б колонны, монолитная

		плита перекрытия). Учет АЖТ Шарнирно соединения стен и плиты перекрытия (Проверка) Моделирование двухэтажного здания с неполным каркасом (наружные монолитные стены, внутренние ж/б колонны, монолитная плита перекрытия). Учет АЖТ Шарнирно соединения стен и плиты перекрытия
--	--	---

## 5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Программные комплексы для расчета строительных конструкций основанные на МКЭ	Программный вычислительный комплекс на основе МКЭ для расчета строительных конструкций Подготовка к практическим занятиям
2	Плоские и пространственные рамы	Плоские и пространственные рамы Подготовка к практическим занятиям. Выполнение КР
3	Моделирование стен и плит	Моделирование стен и плит Подготовка к практическим занятиям. Выполнение КР
4	Препроцессор Форум	Препроцессор Форум Подготовка к практическим занятиям. Выполнение КР
5	Специальные элементы	Специальные элементы Подготовка к практическим занятиям. Выполнение КР



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

Программой дисциплины предусмотрено проведение практических занятий, на которых дается основной систематизированный материал и предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков.

Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лабораторных занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к лабораторным.

При самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;

- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ознакомиться с методическими рекомендациями к выполнению лабораторных работ;
- подготовить курсовую работу.

Итогом изучения дисциплины является зачет.

## 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	Программные комплексы для расчета строительных конструкций основанные на МКЭ	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-11.4	Устный опрос или тестирование в Moodle
2	Плоские и пространственные рамы	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-11.4	Устный опрос или тестирование в Moodle
3	Моделирование стен и плит	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-11.4	Устный опрос или тестирование в Moodle
4	Препроцессор Форум	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-11.4	Устный опрос или тестирование в Moodle
5	Специальные элементы	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-11.4	Устный опрос или тестирование в Moodle
6	Иная контактная работа	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-11.4	Выполнение и защита Курсовой работы
7	Зачет	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-11.4	Устный опрос или тестирование в 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 задания

(Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-6.1, ПК-6.2, ПК- 6.3, ПК-11.4)

1. Создание модели балок, расчет и анализ результатов расчета. Поиск ошибок в расчетной схеме
2. Создание пространственной рамы. Анализ результатов расчета
3. Моделирование двухэтажного здания с неполным каркасом (наружные монолитные стены, внутренние ж/б колонны, монолитная плита перекрытия)
4. Моделирование двухэтажного здания с неполным каркасом (наружные монолитные стены, внутренние ж/б колонны, монолитная плита перекрытия). Учет АЖТ Шарнирно соединения стен и плиты перекрытия

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

Оценка «отлично» (зачтено)	знания: - 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) умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин навыки: - 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; - безупречно 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: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - 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> <p>навыки: - 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>
<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</p> <p>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</p> <p>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;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>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

1. Программные комплексы для расчета строительных конструкций основанные на МКЭ.
2. Типы конечных элементов, реализованные в комплексах МКЭ.
3. Особенности моделирования балок и плоских рам в комплексах МКЭ.
4. Особенности моделирования плит перекрытий в комплексах МКЭ.
5. Особенности моделирования колонн, стен, пилястр в комплексах МКЭ.
6. Особенности расчета строительных конструкций по первой и второй группам предельных состояний в комплексах МКЭ.
7. Особенности учета податливости основания в комплексах МКЭ и расчета устойчивости зданий и сооружений.
8. Особенности взаимодействия комплексов МКЭ с программными комплексами, реализующими BIM и САПР

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания размещены по адресу ЭИОС Moodle <https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=541>

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

Расчет многоэтажного здания с неполным каркасом

#### 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. Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет производится в форме тестирования или в устной форме на усмотрение преподавателя

#### 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»		

	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>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.</p>	<p>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</p>
знания	<p>Обучающийся демонстрирует: -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>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -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>	<p>Обучающийся демонстрирует: -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.</p>

<p>умения</p>	<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>
<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. 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
<b>Основная литература</b>		
1	Демидов Н. Н., Расчет стальных рам с использованием программного комплекса ЛИРА-9, Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/38469.html">http://www.iprbookshop.ru/38469.html</a>
2	Малахова А.Н., ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ (включая расчет в ПК ЛИРА), Москва: АСВ, 2018	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302588.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302588.html</a>
3	Малахова А. Н., Мухин М. А., Проектирование железобетонных конструкций с использованием программного комплекса ЛИРА, Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/57054.html">http://www.iprbookshop.ru/57054.html</a>
4	Прокопьев В. И., Решение строительных задач в SCAD OFFICE, Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30788.html">http://www.iprbookshop.ru/30788.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Евстифеев В. Г., Железобетонные конструкции (расчёт и конструирование), СПб.: Иван Федоров, 2005	18
2	Москалев Н.С., Пронозин Я.А., Парлашкевич В.С., Корсун Н.Д., Металлические конструкции, включая сварку, Москва: АСВ, 2018	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300317.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300317.html</a>

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 строительных конструкций	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=541">https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=541</a>
Scad soft	<a href="https://scadsoft.com">https://scadsoft.com</a>

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehлит.ru/">http://www.tehлит.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>

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)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г
Scad Office версия 21	SCAD Office договор №113 от 13.03.2015 с ООО "Автоматизация Проектных работ". Лицензия бессрочная
Лира	Соглашение о сотрудничестве №СС002 от 12.11.2013 с ООО "ЛИРА софт". Лицензия бессрочная
SAP2000 версия 21	Договор № Д31907829042 от 27.05.2019г с ООО «НИП-Информатика». Лицензия бессрочная
NanoCAD BIM Конструкции	Сертификат с 14.09.2022
ETABS	Договор № 526 от 07.05.2020 г. Лицензия бессрочная

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
14. Компьютерный класс	Компьютерный класс - рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.
14. 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. ПО Microsoft Windows 10
14. 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

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