



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 Автомобильные дороги

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-2 Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-2.1 Осуществляет согласование и представление проектной продукции заинтересованным лицам в установленном порядке	знает Основные разделы проектной документации умеет Формировать отчет по результатам статического расчета владеет Навыками согласования и защиты результатов статического расчета элементов здания
ПК-2 Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-2.2 Осуществляет разработку и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности	знает Основные положения норм и строительных правил, руководства по проектированию строительных конструкций умеет Моделировать элементы здания в расчетных программных комплексах владеет Навыками статического расчета отдельных конструкций здания
ПК-2 Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-2.3 Выполняет моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности	знает Назначение и возможность расчетных программ, основанных на методе конечных элементов, для постановки и реализации расчетных задач; умеет Пользоваться современными программными средствами для выполнения расчетов различного характера в проектной и производственной сферах строительства владеет Навыками расчета основных несущих конструкций зданий и сооружений

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	Проектирование разноуровневых пересечений автомобильных дорог	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.5, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-9.4, УК-9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.6, ОПК-1.7, ОПК-1.8, ОПК-1.9, ОПК-1.10, ОПК-1.11, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.9, ОПК-6.10, ОПК-6.11, ОПК-6.12, ОПК-6.13, ОПК-6.14, ОПК-6.15, ОПК-6.16, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-8.4, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-9.4, ОПК-9.5, ОПК-9.6, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3, ОПК-10.4, ОПК-10.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.9, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6, ПК-5.7, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.4, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК-8.5, ПК-8.6, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.4,
---	--	---

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
Контактная работа	48		48

3.1.	Зачет	6							4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
------	-------	---	--	--	--	--	--	--	---	------------------------------

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 конструкций основанные на МКЭ	Практика 6. Граничные условия. Жесткостные характеристики Задание граничных условий. 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 загрузений в ПВК Способы задания нагрузок на узлы, стержни и пластины Направление нагрузок Комбинации загрузений
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-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
2	Плоские и пространственные рамы	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
3	Моделирование стен и плит	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
4	Препроцессор Форум	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
5	Специальные элементы	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
6	Иная контактная работа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Выполнение и защита Курсовой работы
7	Зачет	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	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 индикаторов достижения компетенций ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-

2.3)

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

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>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)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>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>
---------------------------------------	--

<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, пилостр 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 «продвинутый». 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
<u>Основная литература</u>		
1	Малахова А.Н., ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ (включая расчет в ПК ЛИРА), Москва: АСВ, 2018	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302588.html
2	Демидов Н. Н., Расчет стальных рам с использованием программного комплекса ЛИРА-9, Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/38469.html
3	Малахова А. Н., Мухин М. А., Проектирование железобетонных конструкций с использованием программного комплекса ЛИРА, Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011	http://www.iprbookshop.ru/57054.html
4	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
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Москалев Н.С., Пронозин Я.А., Парлашкевич В.С., Корсун Н.Д., Металлические конструкции, включая сварку, Москва: АСВ, 2018	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300317.html
2	Евстифеев В. Г., Железобетонные конструкции (расчёт и конструирование), СПб.: Иван Федоров, 2005	18

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	https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=541
Scad soft	https://scadsoft.com

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

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.