



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Металлических и деревянных конструкций

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«27» июня 2019 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, 2019

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

Задачей дисциплины является изучение принципов построения и функционирования программного комплекса Scad, Лира.

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
ПКС-1 Контроль хода организации выполнения проектных работ, соблюдения графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений	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	знает возможности программных комплексов применительно к решаемой задаче, их интерфейс умеет выполнять расчёты различных видов высотных и большепролетных сооружений с использованием программно-вычислительных комплексов владеет навыками современными расчётными программно-вычислительными комплексами

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	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
3	Теоретическая механика	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.4, ОПК-11.6, ОПК-11.7
4	Информационные технологии	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.7, ОПК-1.7

Строительная механика
 Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности
 Теоретическая механика
 Информационные технологии

Знать: методы расчета статически определимых и статически неопределимых конструкций, основы работы на ЭВМ

Уметь: анализировать напряженно-деформированное состояние в сечении, заменять конструктивную схему на расчетную схему, строить эпюры внутренних усилий

Владеть: навыками по анализу результатов статического расчета

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	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
2	Нелинейные задачи строительной механики	ПКС-1.4, ПКС-1.6
3	Проектирование подземных сооружений в особых условиях	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-1.4, ПКС-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3
4	Проектирование подземных сооружений в условиях плотной застройки	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-1.4, ПКС-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3
5	Спецкурс по проектированию железобетонных и каменных конструкций	ПКС-1.3, ПКС-1.6, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3
6	Спецкурс по проектированию металлических и деревянных конструкций	ПКС-1.3, ПКС-1.6, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3
7	Спецкурс по проектированию оснований и фундаментов	ПКС-1.3, ПКС-1.6, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3

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	Семестр
		8
Контактная работа	64	64
Лабораторные занятия (Лаб)	64	64
Иная контактная работа, в том числе:	0,1	0,1
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))	0,1	
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)		
Часы на контроль	0	0
Самостоятельная работа (СР)	43,9	43,9
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
			Лекц	ПЗ	ЛР			
1.	1 раздел. Моделирование строительных конструкций в программно-вычислительных комплексах							
1.1.	Обзор программно-вычислительных комплексов, описание их особенностей	8			2	2	4	ПКС-1.3
1.2.	Типы конечных элементов, реализованные в программных комплексах	8			10	10	20	ПКС-1.3
1.3.	Моделирование изгибаемых элементов	8			12	8	20	ПКС-1.3
1.4.	Моделирование оболочечных элементов	8			14	8	22	ПКС-1.3
1.5.	Моделирование оснований и фундаментов	8			12	8	20	ПКС-1.3
1.6.	Расчет пространственных конструкций с учетом пульсационной и сейсмической нагрузок	8			14	7,9	21,9	ПКС-1.3
2.	2 раздел. Контроль							
2.1.	Зачет	8					0,1	ПКС-1.3

5.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Обзор программно-вычислительных комплексов, описание их особенностей	Общие сведения о современных программных комплексах для расчетов, основанных на МКЭ. Описание их достоинств и недостатков Общие сведения о современных программных комплексах МКЭ, основные достоинства, недостатки и возможности
2	Типы конечных элементов, реализованные в программных комплексах	Классификация конечных элементов. Ферменные, рамные, оболочечные конечные элементы. Специальные типы конечных элементов Описание возможностей и примеры применения конечных элементов разных типов
3	Моделирование изгибаемых элементов	Моделирование балок стержневыми элементами для определения усилий в них пример построения расчетной схемы статически определимой и статически неопределимой балок анализ напряженно-деформированного состояния в постпроцессоре
4	Моделирование оболочечных элементов	Моделирование балок оболочечными элементами для получения картины изополей, характеризующей распределение напряжений моделирование балки как пластинчатого элемента. анализ в постпроцессоре картины распределения изополей напряжений

5	Моделирование оснований и фундаментов	Принципы задания характеристик грунтов основания. Определение коэффициентов постели. Моделирование совместной работы основания и фундаментов определение на примере напластования грунтов коэффициентов постели. моделирование совместной работы столбчатого, ленточного и плитного фундаментов и основания
6	Расчет пространственных конструкций с учетом пульсационной и сейсмической нагрузок	Особенности расчета пространственных конструкций: задание нагрузок, опорных закреплений, понятие групп элементов и узлов Принципы задания пульсационной и сейсмической нагрузок на примере одноэтажной пространственной схемы производственного здания приложение пульсационной и сейсмической нагрузок

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Обзор программно-вычислительных комплексов, описание их особенностей	Программные комплексы для расчета строительных конструкций на основе МКЭ Программные комплексы для расчета строительных конструкций
2	Типы конечных элементов, реализованные в программных комплексах	Фильтры визуализации Задание жесткостных характеристик Изучение геометрических средств Выполнение простейших геометрических конструкций: балка, рама. Изучение возможности визуального представления различных параметров
3	Моделирование изгибаемых элементов	Задание узлов, стержней, оболочек в программном комплексе формирование пространственной конструкции средствами AutoCAD импорт геометрической схемы в расчетную программу
4	Моделирование оболочечных элементов	Задание оболочечных элементов, построение геометрической модели, задание жесткостных характеристик моделирование внецентренно-сжатой колонны как оболочечного элемента. анализ в постпроцессоре картины распределения изополей напряжений
5	Моделирование оснований и фундаментов	Замоделировать плоский каркас одноэтажного здания совместно с основанием моделирование плоской рамы каркаса одноэтажного здания совместно с основанием. анализ напряженно-деформированного состояния в постпроцессоре
6	Расчет пространственных конструкций с учетом пульсационной и сейсмической нагрузок	моделирование пространственного каркаса одноэтажного промышленного здания, приложение нагрузок, модальный анализ определение частот собственных колебаний рамы одноэтажного производственного здания
7	Зачет	Устный опрос

6. Перечень методических материалов для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лабораторных 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 лабораторным работам
- 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 отчеты по выполненным лабораторным работам; -подготовиться к промежуточной аттестации.

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	Обзор программно-вычислительных комплексов, описание их особенностей	ПКС-1.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
2	Типы конечных элементов, реализованные в программных комплексах	ПКС-1.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
3	Моделирование изгибаемых элементов	ПКС-1.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
4	Моделирование оболочечных элементов	ПКС-1.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
5	Моделирование оснований и фундаментов	ПКС-1.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
6	Расчет пространственных конструкций с учетом пульсационной и сейсмической нагрузок	ПКС-1.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
7	Зачет	ПКС-1.3	

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 ПКС-1.3)

1. Указать основные типы конечных элементов;
2. Определить усилия в однопролетной балке, нагруженной равномерно распределенной нагрузкой;
3. Определить усилия в однопролетной балке, нагруженной сосредоточенной нагрузкой;
4. Определить прогибы однопролетной балки, нагруженной сосредоточенной нагрузкой;
5. Определить прогибы в многопролетной балки, нагруженной сосредоточенной нагрузкой;
6. Определить усилия во внецентренно-сжатой колонне;
7. Определить усилия в балке как пластинчатом элементе.

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 как стержневых элементов в комплексах МКЭ.
4. Особенности моделирования балок как оболочечных элементов в комплексах МКЭ.
5. Особенности моделирования пространственных конструкций в комплексах МКЭ.
6. Особенности учета ветровой и сейсмической нагрузок в комплексах МКЭ.
7. Особенности учета совместной работы оснований и надземных конструкций в комплексах МКЭ.

МКЭ.
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

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

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

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 сути дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сути 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 сути 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>

умения	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.	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.	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.	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.
владение навыками	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.	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.	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.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.

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
Основная литература		
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	http://www.iprbookshop.ru/38469.html

2	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
3	Барабаш М.С., Ромашкина М.А., ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ РАБОЧЕЙ ПЛОЩАДКИ В ПК ЛИРА-САП, Москва: АСВ, 2018	0
4	Рутман Ю. Л., Островская Н. В., Динамика сооружений: сейсмостойкость, сейсмозащита, ветровые нагрузки, СПб., 2019	1
5	Карпиловский и др. В. С., SCAD Office. Формирование сечений и расчет их геометрических характеристик, М.: АСВ, 2006	2
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Айбазова Ф. К., Металлические конструкции, включая сварку, Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014	http://www.iprbookshop.ru/27202.html
2	Трушин С. И., Метод конечных элементов. Теория и задачи : учебное пособие для студентов направления 653500 "Строительство", Москва: АСТ, 2008	3
3	Беленя Е. И., Стрелецкий Н. Н., Ведеников Г. С., Клепиков Л. В., Морачевский Т. Н., Беленя Е. И., Металлические конструкции. Специальный курс, М.: СТРОЙИЗДАТ, 1991	24

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/view.php?id=2290
ScadSoft	https://scadsoft.com

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
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 "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	Standard Enrollment 58300688, дата окончания 2020-12-31, Campus 3 61795673
Microsoft Office 2016	Standard Enrollment 58300688, дата окончания 2020-12-31, Campus 3 61795673
Autodesk AutoCAD 2019/2020	Рабочих мест: 9000 для учебных заведений бессрочная многопользовательская лицензия
Lira SAPR версия 2019 R1	
Scad Office версия 21	

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска маркерная белая эмалевая, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet Компьютерная аудитория (для самостоятельной работы обучающихся) - рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети ГАСУ, выход в Internet

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