



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)**

Исследование и проектирование железобетонных конструкций

направление подготовки/специальность 08.04.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Проектирование  
железобетонных и каменных конструкций

Форма обучения очно-заочная

Санкт-Петербург, 2023

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

Целью освоения дисциплины является формирование у магистранта углубленных знаний в области расчета строительных конструкций.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. Формирование умений применения основных методов расчета и конструирования при решении комплекса задач теории и практики строительства.
2. Владение основными методами на уровне, позволяющем получать качественные результаты при решении конкретных теоретических и прикладных задач.

## 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-3 Способен выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства	ПК-3.1 Формулирует цели и задачи исследования в сфере промышленного или гражданского строительства	<b>знает</b> Отечественную нормативную базу в соответствующей области знаний <b>умеет</b> формулировать цели исследований в сфере промышленного и гражданского строительства <b>владеет</b> навыками постановки и решения задач для достижения поставленной цели
ПК-3 Способен выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства	ПК-3.2 Осуществляет выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере промышленного или гражданского строительства	<b>знает</b> Научную проблематику соответствующего направления в сфере строительства <b>умеет</b> Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний <b>владеет</b> Навыками формирования программ проведения исследований в сфере строительства
ПК-3 Способен выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства	ПК-3.3 Разрабатывает техническое задание, план и программу исследований объекта промышленного или гражданского строительства	<b>знает</b> основные правила составления плана и программы исследований <b>умеет</b> определять предмет исследования, формулировать цель и задачи исследований <b>владеет</b> методикой обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей; навыками представления и защиты результатов проведённых исследований

<p>ПК-3 Способен выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства</p>	<p>ПК-3.4 Определяет перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования</p>	<p><b>знает</b> наименование оборудования и программного обеспечения, необходимого для проведения исследования</p> <p><b>умеет</b> планировать эксперимент, обрабатывать результаты эксперимента, в т. ч. с помощью программно-вычислительных комплексов</p> <p><b>владеет</b> навыками работы с необходимыми программными комплексами и лабораторным оборудованием для проведения исследований</p>
<p>ПК-3 Способен выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства</p>	<p>ПК-3.5 Подготавливает аналитический обзор научно-технической информации в сфере промышленного или гражданского строительства</p>	<p><b>знает</b> основные правила пользования ресурсами в т.ч. сетевыми с точки зрения достоверности и объективности содержащейся в них информации</p> <p><b>умеет</b> пользоваться библиотечным фондом, электронными ресурсами и выбирать нужную информацию, осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных</p> <p><b>владеет</b> навыками сбора информации по теме исследования</p>
<p>ПК-3 Способен выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства</p>	<p>ПК-3.6 Осуществляет математическое моделирование объекта промышленного или гражданского строительства в соответствии с его методикой</p>	<p><b>знает</b> основные способы моделирования исследуемого объекта с применением программно-вычислительных комплексов</p> <p><b>умеет</b> проводить анализ научных данных, планировать эксперимент, обрабатывать результаты эксперимента, устанавливать математические зависимости и формулировать выводы и рекомендации</p> <p><b>владеет</b> навыками обработки результаты эксперимента и установления математических зависимостей; навыками обобщения научных данных и формулирования выводов и рекомендаций</p>

ПК-3 Способен выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства	ПК-3.7 Обрабатывает, систематизирует и представляет результаты исследования, описывающие поведение исследуемого объекта	<b>знает</b> правила системного анализа научно-технической информации, выделять проблематику по исследуемой тем <b>умеет</b> обрабатывать результаты эксперимента, формулировать выводы, находить взаимосвязь между заданными параметрами в объекте исследования <b>владеет</b> навыками составления научно-технического отчета по результатам проведенных исследований
ПК-5 Способен организовывать работу проектного подразделения по подготовке раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений	ПК-5.1 Оформляет общие данные раздела проектной документации на строительные конструкции	<b>знает</b> Оформление общих данных раздела проектной документации на строительные конструкции <b>умеет</b> Оформлять общие данные раздела проектной документации на строительные конструкции <b>владеет</b> Навыками оформления общих данных раздела проектной документации на строительные конструкции
ПК-5 Способен организовывать работу проектного подразделения по подготовке раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений	ПК-5.5 Подготавливает текстовую и графическую части раздела проектной документации на строительные конструкции	<b>знает</b> основные требования нормативных документов по оформлению графической и текстовой части проектной документации <b>умеет</b> формировать текстовую и графическую часть проектной документации <b>владеет</b> навыками работы с программными комплексами для формирования графической и текстовой части раздела проектной документации на строительные конструкции

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.02.02 основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 Строительство и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Основы научных исследований	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7
2	Теория расчета и проектирования строительных конструкций	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-5.2, ПК-5.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

Основы научных исследований

знать современные научные достижения в области строительства

уметь критически анализировать научные достижения в сфере строительства

владеть навыками проведения научных исследований

Теория расчета и проектирования строительных конструкций

знать основные методики расчета железобетонных конструкций

уметь производить расчет железобетонных конструкций по различным отечественным и зарубежным методикам

владеть навыками работы в программных комплексах

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	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-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, 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-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-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК-2.8, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-3.7, 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-5.8, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.4, ПК-6.5, ПК-6.6, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

**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
			3
<b>Контактная работа</b>	32		32
Лекционные занятия (Лек)	8	0	8
Практические занятия (Пр)	12	0	12
Практические занятия в сессию (ПЗэ)	12	0	12
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,5		1,5
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	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	8,75		8,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	173,75		173,75
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	216		216
<b>зачетные единицы:</b>	6		6

**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. 1. Исследование и проектирование ЖБК										
1.1.	Исследование и проектирование железобетонных конструкций	3	8		24			173,75	205,75	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-5.1, ПК-5.5	
2.	2 раздел. Иная контактная работа										
2.1.	Иная контактная работа	3							1,25	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-5.1, ПК-5.5	
3.	3 раздел. Контроль										
3.1.	Экзамен	3							9	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-5.1, ПК-5.5	

**5.1. Лекции**

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Исследование и проектирование железобетонных конструкций	Балочные конструкции. Рамные системы. Арочные покрытия. Купольные покрытия. Висячие покрытия. Структурные покрытия. Балочные конструкции. Рамные системы. Арочные покрытия. Купольные покрытия. Висячие покрытия. Структурные покрытия.
1	Исследование и	Особенности высотных сооружений

	проектирование железобетонных конструкций	Особенности высотных сооружений
1	Исследование и проектирование железобетонных конструкций	Железобетонные конструкции возводимые и эксплуатируемые в особых температурных условиях Железобетонные конструкции возводимые и эксплуатируемые в особых температурных условиях
1	Исследование и проектирование железобетонных конструкций	Особенности расчета железобетонных конструкций при их усилении Особенности расчета железобетонных конструкций при их усилении

### 5.2. Практические занятия в сессию

№ п/п	Наименование раздела и темы семинарских занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Исследование и проектирование железобетонных конструкций	Балочные конструкции. Рамные системы. Арочные покрытия. Купольные покрытия. Висячие покрытия. Структурные покрытия. Балочные конструкции. Рамные системы. Арочные покрытия. Купольные покрытия. Висячие покрытия. Структурные покрытия.
1	Исследование и проектирование железобетонных конструкций	Основы работы в программных комплексах (ПК), реализующих расчеты методом конечных элементов Основы расчета ЖБК высотных зданий на примерах расчетов элементов конструкций в ПК. Выдача задания на КП

### 5.3. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Исследование и проектирование железобетонных конструкций	Расчет устойчивости высотного здания Выполнение расчета на устойчивость высотного здания и определение коэффициента устойчивости
1	Исследование и проектирование железобетонных конструкций	Конструирование железобетонных элементов высотных зданий Конструирование железобетонных элементов высотных зданий
1	Исследование и проектирование железобетонных конструкций	Железобетонные конструкции возводимые и эксплуатируемые в особых температурных условиях Железобетонные конструкции возводимые и эксплуатируемые в особых температурных условиях
1	Исследование и проектирование железобетонных конструкций	Особенности расчета железобетонных конструкций при их усилении Особенности расчета железобетонных конструкций при их усилении

### 5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Исследование и проектирование железобетонных конструкций	Подготовка к лекционным и практическим занятиям Подготовка к лекционным и практическим занятиям
1	Исследование и	Выполнение курсового проекта

	проектирование железобетонных конструкций	Выполнение курсового проекта
--	---	------------------------------

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических, 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 экзамену.

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

На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется по темам дисциплины согласно РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы. При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо: - повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы; - при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники; - выполнить практические задания в рамках изучаемой темы; - подготовиться к промежуточной аттестации. Итогом изучения дисциплины является экзамен. Экзамен проводится по расписанию сессии. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 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	Исследование и проектирование железобетонных конструкций	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-5.1, ПК-5.5	Устный опрос или тесты, задачи в Moodle
2	Иная контактная работа	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-5.1, ПК-5.5	Устный опрос или тестирование в Moodle
3	Экзамен	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-5.1, ПК-5.5	Письменный экзамен или устный экзамен или тестирование в курсе 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

Комплект задач

(Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-3.5; ПК-3.6; ПК-3.7; ПК-5.1; ПК-5.5)

Комплект задач размещен по адресу: ЭИОС Moodle <https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=191>

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

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

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Проектирование железобетонных конструкций из высокопрочного бетона

Особенности расчета сталефибробетонных конструкций

Сталежелезобетонные конструкции

Нелинейная деформационная модель. Влияние формы диаграммы деформирования бетона на напряженно-деформированное состояние изгибаемых железобетонных элементов.

Бетонные конструкции армированные композитной арматурой

Расчета железобетонных конструкций, усиленных композиционными материалами

Влияние изменчивости деформационных характеристик бетона на несущую способность и НДС ЖБК до и после воздействия попеременного замораживания и оттаивания

Сцепление и его роль в работе железобетонных конструкций. Эпюры касательных напряжений.

Усилия трещинообразования при наличии и отсутствии сцепления.

Определение ширины раскрытия трещин при упругой и упругопластичной работе сцепления.

Приближенный и точный методы расчета бетонных и кирпичных сводчатых перекрытий по металлическим балкам.

Расчет балочных перекрытий с арматурой плиты в растянутой зоне

Методы испытания и расчета анкеровки арматуры в бетоне

## Расчет многоэтажных зданий на прогрессирующее обрушение

### 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=191>

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

Анализ работы железобетонных конструкций с помощью программного комплекса

### 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 экзамена. Экзамен производится в форме тестирования или в устной форме на усмотрение преподавателя.

### 7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

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

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

владение навыками	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.
-------------------	--	---	---	--

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><u>Основная литература</u></b>		
1	Щуцкий В. Л., Польской П. П., Шилов А. В., Ефименко Е. А., Расчет и проектирование монолитных железобетонных конструкций многоэтажного здания с применением ЭВМ, Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2022	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/122359.html">https://www.iprbooks.hop.ru/122359.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	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>
1	Манаенков И. К., Попов Д. С., Симаков О. А., Уткин Д. Г., Джамуев Б. К., Спецкурс по проектированию железобетонных и каменных конструкций, Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2021	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/126185.html">https://www.iprbooks.hop.ru/126185.html</a>

2	Ильин Н. А., Мордовский С. С., Панфилов Д. А., Теория и проектирование железобетонных конструкций, Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018	<a href="https://www.iprbookshop.ru/90940.html">https://www.iprbookshop.ru/90940.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
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Портал дистанционного обучения	<a href="https://moodle.spbgasu.ru">https://moodle.spbgasu.ru</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
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.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>
Список сборников трудов и конференций в РИНЦ/eLIBRARY	<a href="https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf">https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf</a>
Периодические издания СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/</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
Ansys	Сублицензионный договор №1976-ПО/2017-СЗФО от 16.10.2017 г. с ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс". Лицензия бессрочная

Лири	Соглашение о сотрудничестве №СС002 от 12.11.2013 с ООО "ЛИРА софт". Лицензия бессрочная
Math Cad версия 15	Сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО"Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г. Лицензия бессрочная
Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г
SAP2000 версия 21	Договор № Д31907829042 от 27.05.2019г с ООО «НИП-Информатика. Лицензия бессрочная
Scad Office версия 21	SCAD Office договор №113 от 13.03.2015 с ООО "Автоматизация Проектных работ". Лицензия бессрочная
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. 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
14. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
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

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