



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)**

Железобетонные конструкции большепролетных и инженерных сооружений

направление подготовки/специальность 08.04.01 Строительство

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

Форма обучения очная

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

Целями освоения дисциплины является углубленное изучение вопросов расчета и проектирования железобетонных большепролетных конструкций зданий и сооружений, специальных конструкций инженерных сооружений, а также конструкций в специальных условиях эксплуатации.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение методов расчета и конструирования специальных железобетонных конструкций для строительства в особых условиях, в том числе с учетом температурно-влажностных воздействий;
- изучение основных типов пространственных большепролетных железобетонных конструкций и методов их проектирования;
- ознакомление с основами проектирования высотных зданий и сооружений;
- изучение основных типов инженерных сооружений, особенностями их работы, проектирования и строительства;
- ознакомление с методами технической диагностики, технологиями ремонта и восстановления специальных конструкций инженерных сооружений.

## 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-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> состав проектной документации <b>умеет</b> систематизировать и представлять основные данные для раздела проектной документации <b>владеет</b> навыками работы с текстовыми редакторами и средствами компьютерной графики
ПК-5 Способен организовывать работу проектного подразделения по подготовке раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений	ПК-5.2 Выполняет чертежи стыковых и узловых соединений строительных конструкций раздела проектной документации на строительные конструкции	<b>знает</b> особенности работы узловых и стыковых соединений конструкций <b>умеет</b> определить расчетом необходимые размеры основных конструктивных элементов узловых и стыковых соединений <b>владеет</b> навыками работы со средствами компьютерной графики
ПК-5 Способен организовывать работу проектного подразделения по подготовке раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений	ПК-5.3 Оформляет спецификации в составе раздела проектной документации на строительные конструкции	<b>знает</b> виды и состав спецификаций для соответствующих разделов проекта <b>умеет</b> заполнять спецификации соответственно разделу проекта <b>владеет</b> навыками контроля информации, включаемой в спецификации

ПК-5 Способен организовывать работу проектного подразделения по подготовке раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений	ПК-5.4 Выполняет расчеты строительных конструкций	<b>знает</b> принципы разработки расчетных схем конструкций <b>умеет</b> работать с современными программными комплексами для расчетов строительных конструкций <b>владеет</b> навыками анализа результатов расчетов
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> состав текстовой и графической частей раздела проектной документации <b>умеет</b> готовить текстовую и графическую части проекта <b>владеет</b> навыками контроля проектных решений в части их соответствия нормативным конструктивным требованиям
ПК-5 Способен организовывать работу проектного подразделения по подготовке раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений	ПК-5.6 Выполняет проверочные расчеты строительных конструкций	<b>знает</b> инженерные методы расчетов соответственно проектируемым конструкциям <b>умеет</b> выполнять проверочные расчеты и оценивать возможные погрешности при использовании приближенных методов <b>владеет</b> навыками проверки результатов компьютерных расчетов с помощью приближенных инженерных методов

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.01.01 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	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

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплины:

Теория расчета и проектирования строительных конструкций.

Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные принципы расчета и проектирования строительных конструкций;

уметь производить статический расчет строительных конструкций;

владеть навыками ручного и автоматического расчета строительных конструкций.

№ 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	
			2	3
<b>Контактная работа</b>	128		64	64
Лекционные занятия (Лек)	64	0	32	32
Практические занятия (Пр)	64	56	32	32
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	3		1,5	1,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	2		1	1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,5		0,25	0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,5		0,25	0,25
<b>Часы на контроль</b>	53,5		26,75	26,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	211,5		87,75	123,75
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>				
<b>часы:</b>	396		180	216
<b>зачетные единицы:</b>	11		5	6



5.1.	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	3	26		26	26			93,7 5	145,75	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6
6.	6 раздел. Иная контактная работа										
6.1.	Иная контактная работа	2								1,25	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6
7.	7 раздел. Иная контактная работа										
7.1.	Иная контактная работа	3								1,25	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6
8.	8 раздел. Контроль										
8.1.	Экзамен	2								27	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6
9.	9 раздел. Контроль										
9.1.	Экзамен	3								27	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6

#### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Введение	Структура курса
1	Введение	Современные тенденции в развитии железобетонных конструкций
2	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ. Строительство в особых условиях	Сталежелезобетонные конструкции
2	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ. Строительство в особых условиях	Железобетонные конструкции в агрессивных средах

2	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ. Строительство в особых условиях	Здания на вечномерзлых грунтах
2	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ. Строительство в особых условиях	Основы расчета ЖБК на температурно-влажностные воздействия
2	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ. Строительство в особых условиях	Температурные усилия в ЖБК
2	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ. Строительство в особых условиях	Современные высокопрочные/высокоэффективные бетоны (ВПБ/ВЭБ) нового поколения
2	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ. Строительство в особых условиях	Методы усиления железобетонных конструкций
3	БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫ Е ПРОСТРАНСТВЕНН ЫЕ ПОКРЫТИЯ	Тонкостенные пространственные покрытия из железобетона ч. 1
3	БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫ Е ПРОСТРАНСТВЕНН ЫЕ ПОКРЫТИЯ	Тонкостенные пространственные покрытия ч. 2
3	БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫ Е ПРОСТРАНСТВЕНН ЫЕ ПОКРЫТИЯ	Тонкостенные пространственные покрытия ч. 3
3	БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫ Е ПРОСТРАНСТВЕНН ЫЕ ПОКРЫТИЯ	Длинные цилиндрические оболочки
3	БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫ Е ПРОСТРАНСТВЕНН ЫЕ ПОКРЫТИЯ	Короткие цилиндрические оболочки
3	БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫ Е ПРОСТРАНСТВЕНН ЫЕ ПОКРЫТИЯ	Призматические складки. Своды. Купола. Висячие покрытия. Зонтичные конструкции
3	БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫ Е ПРОСТРАНСТВЕНН ЫЕ ПОКРЫТИЯ	Конструкции покрытий над стадионами, торговыми центрами, транспортными и промышленными объектами
4	ОСНОВЫ	Основы проектирования высотных зданий

	ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ	
4	ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ	Типы несущих конструкций высотных зданий
4	ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ	Комплексная безопасность высотных зданий
5	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	Подпорные стены. Каналы и тоннели.
5	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	Промышленные трубы (дымовые и вентиляционные)
5	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	Промышленные трубы. Основные положения расчета и конструирования
5	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	Градирни
5	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	Градирни вытяжные башенного типа
5	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	Бункера. Силосы
5	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	Резервуары. Водонапорные башни
5	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	Телевизионные башни и радиомачты
5	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	Грануляционные башни. Угольные башни коксохимзаводов. Шахтные копры
5	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	Основные типы дефектов и повреждений сооружений башенного типа
5	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	Оболочки биологической защиты АЭС
5	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	Основные типы повреждений конструкций инженерных сооружений
5	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	Способы ремонтов железобетонных конструкций сооружений

### 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
2	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ. Строительство в особых условиях	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ. Строительство в особых условиях
3	БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ПОКРЫТИЯ	Расчет пространственных покрытий
4	ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ	Проектирование высотных зданий
5	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	Конструкции инженерных сооружений

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
2	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ. Строительство в особых условиях	Специальные железобетонные конструкции
3	БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ПОКРЫТИЯ	Большепролетные пространственные покрытия
3	БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ПОКРЫТИЯ	Большепролетные пространственные покрытия
4	ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ	Проектирование высотных зданий
5	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	Конструкции инженерных сооружений
5	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	Конструкции инженерных сооружений

## 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 и подготовки к практическим занятиям. 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. Форма проведения занятия – письменная, устная. 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	Введение	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос или тесты, задачи в Moodle
2	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ. Строительство в особых условиях	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос или тесты, задачи в Moodle
3	БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ПОКРЫТИЯ	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос или тесты, задачи в Moodle
4	ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос или тесты, задачи в Moodle
5	Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос или тесты, задачи в Moodle
6	Иная контактная работа	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Защита курсового проекта
7	Иная контактная работа	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Защита курсового проекта

8	Экзамен	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос или тесты, задачи в Moodle
9	Экзамен	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос или тесты, задачи 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

Комплект задач

(Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4; ПК-5.5; ПК-5.6)

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

<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

##### Модуль 1 - «СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ.

###### Строительство в особых условиях».

1. Сталежелезобетонные конструкции. Особенности конструкций. Основные положения методик расчета и конструирования.

2. Железобетонные конструкции в агрессивных средах. Коррозия железобетона. Виды коррозии. Способы защиты от коррозии. Особенности расчета и конструирования.

3. Здания на вечномерзлых грунтах. Влияние климатических условий Севера на работу железобетонных конструкций. Особенности расчета и конструирования.

4. Основы расчета ЖБК на температурно-влажностные воздействия. Влияние отрицательных и повышенных температур на характеристики физико-механических и реологических свойств тяжелых бетонов.

5. Физическая сущность процессов, происходящих в структуре бетона при нагревании и замораживании.

6. Влияние температуры и продолжительности нагрева на характеристики прочности бетона при осевом сжатии и осевом растяжении.

7. Влияние повышенных и отрицательных температур на прочностные и деформационные свойства бетона ( $R_b$ ,  $R_{bt}$ ,  $E_b$ ,  $\sigma_R$ ,  $\sigma_{Rt}$ )

8. Влияние температуры и продолжительности нагрева на начальный модуль упругости и предельные деформации бетона при осевом сжатии и осевом растяжении.

9. Температурные усилия в ЖБК при равномерном и неравномерном нагреве. Деформации (удлинения и кривизны) при неравномерном нагреве конструкций. Методы расчета.

10. Современные высокопрочные/высокоэффективные бетоны (ВПБ/ВЭБ) нового поколения. Области применения. Способы получения.

11. Характеристики свойств высокопрочных модифицированных бетонов. Особенности расчета ЖБК из высокопрочных бетонов.

12. Методы усиления основных типов железобетонных конструкций. Особенности усиления конструкций под нагрузкой.

13. Способы обеспечения совместности работы элементов усиления с усиливаемой конструкцией.

14. Основные положения методов расчета усиления железобетонных конструкций.

##### Модуль 2 - «БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ПОКРЫТИЯ»

15. Основные типы пространственных железобетонных конструкций покрытий. Достоинства и сложности конструктивных решений. Способы возведения.

16. Основные требования СП 52.117.2008\* к расчету и проектированию пространственных покрытий.

17. Тонкостенные пространственные покрытия. Оболочки положительной гауссовой кривизны. Особенности конструктивных решений. Основы расчета и конструирования.

18. Тонкостенные пространственные покрытия. Оболочки отрицательной гауссовой кривизны. Особенности конструктивных решений. Основы расчета и конструирования.

19. Длинные цилиндрические оболочки. Особенности конструктивных решений. Основные положения расчета и конструирования.

20. Короткие цилиндрические оболочки. Особенности расчета и конструирования.

21. Призматические складки. Своды. Купола. Висячие покрытия. Зонтичные конструкции. Особенности расчета и конструирования.

22. Конструкции покрытий над стадионами, торговыми центрами, транспортными и промышленными объектами.

##### Модуль 3 - «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ».

23. Основы проектирования высотных зданий. Типы конструктивных систем. Основные требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.

24. Типы несущих конструкций высотных зданий. Основные расчетные и конструктивные требования.

25. Системы нагрузок на высотные здания. Основные принципы моделирования и расчета несущего остова высотных зданий и сооружений.
26. Понятие комплексной безопасности для высотных зданий.
27. Обеспечение огнестойкости конструкций высотных зданий.
28. Инженерное обеспечение высотных зданий.
29. Конструктивные меры для предотвращения прогрессирующего обрушения высотных зданий.

#### Модуль 4 - «Конструкции ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ»

30. Подпорные стены. Каналы и тоннели. Особенности конструктивных решений. Нагрузки и воздействия. Особенности расчета и конструирования. Основные типы дефектов и повреждений.
  31. Промышленные трубы. Дымовые и вентиляционные трубы. Назначение, условия эксплуатации. Принципы выбора основных геометрических параметров труб.
  32. Кирпичные и армокирпичные трубы. Типы конструктивных решений. Особенности эксплуатации. Основные типы дефектов и повреждений.
  33. Промышленные железобетонные трубы. Назначение, типы конструктивных решений. Особенности эксплуатации. Основные типы дефектов и повреждений.
  34. Промышленные металлические трубы. Назначение, типы конструктивных решений. Особенности эксплуатации. Основные типы дефектов и повреждений.
  35. Промышленные трубы. Нагрузки и воздействия. Основные положения расчета и конструирования кирпичных и железобетонных дымовых труб.
  36. Сущность метода расчета по деформированной схеме. Основные положения расчета на силовые и температурные воздействия железобетонных труб.
  37. Примеры повреждений, ремонтов и усиления стволов промышленных труб и металлоконструкций их гарнитуры.
  38. Градирни. Назначение, типы конструктивных решений. Нагрузки и воздействия.
39. Градирни железобетонные. Основные типы дефектов и повреждений. Примеры конструкций, дефектов и повреждений.
40. Градирни вытяжные башенного типа. Основные положения расчета и конструирования.
41. Способы ремонтов и усиления железобетонных оболочек градирен и металлоконструкций их гарнитуры.
42. Бункера. Силосы. Назначение, типы конструктивных решений. Основные положения расчета и конструирования.
43. Бункера. Силосы. Основные типы дефектов и повреждений. Способы ремонтов и усиления железобетонных конструкций сооружений.
44. Резервуары. Водонапорные башни. Типы конструктивных решений. Нагрузки и воздействия. Основные положения расчета и конструирования.
45. Резервуары. Основные типы дефектов и повреждений. Способы ремонтов и усиления железобетонных конструкций сооружений.
46. Водонапорные башни. Основные типы дефектов и повреждений конструкций. Способы ремонтов и усиления каменных, железобетонных и металлических конструкций сооружений.
47. Телевизионные башни и радиомачты. Назначение, типы конструктивных решений. Нагрузки и воздействия. Основные положения расчета и конструирования.
48. Грануляционные башни. Назначение, типы конструктивных решений. Нагрузки и воздействия. Основные положения расчета и конструирования. Основные типы дефектов и повреждений.
49. Угольные башни коксохимзаводов. Назначение, типы конструктивных решений. Нагрузки и воздействия. Основные положения расчета и конструирования. Основные типы дефектов и повреждений.
50. Шахтные копры. Назначение, типы конструктивных решений. Нагрузки и воздействия. Основные положения расчета и конструирования. Основные типы дефектов и повреждений.

51. Оболочки биологической защиты АЭС. Назначение, типы конструктивных решений. Способы создания предварительного напряжения в железобетоне.

52. Оболочки биологической защиты АЭС. Нагрузки и воздействия. Основные положения расчета и конструирования.

53. Основные типы дефектов и повреждений каменных конструкций сооружений башенного типа. Причины повреждений, способы ремонтов и усиления.

54. Основные типы повреждений конструкций инженерных сооружений. Способы диагностики технического состояния конструкций высотных инженерных сооружений.

55. Технологии ремонтов железобетонных конструкций сооружений. Современные ремонтные составы для бетона, защиты арматуры и металлоконструкций гарнитуры.

#### 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)

2ой семестр:

Сборная железобетонная пологая оболочка положительной гауссовой кривизны, квадратная в плане (расчеты инженерными методами, конструирование основных элементов конструкции).

Монолитная железобетонная пологая оболочка положительной гауссовой кривизны, квадратная в плане (расчеты средствами программно вычислительных комплексов, конструирование основных элементов конструкции).

3ий семестр:

Специальные конструкции инженерных сооружений

[по выбору – подпорные стены; дымовые (вентиляционные) трубы кирпичные, железобетонные; градирни вытяжные башенные; силосы, бункеры, резервуары, водонапорные башни; грануляционные башни; угольные башни; шахтные копры; оболочки биологической защиты АЭС.

#### 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.

#### 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>
<p>знания</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; -знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>

<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>
<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>

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

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

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

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

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

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

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

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Тамразян А. Г., Железобетонные и каменные конструкции. Специальный курс, Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2018	<a href="https://www.iprbookshop.ru/75967.html">https://www.iprbookshop.ru/75967.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Байков В. Н., Железобетонные конструкции: специальный курс, М.: Стройиздат, 1981	52
2	Далматов Б. И., Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии), Санкт-Петербург: Лань, 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/254639">https://e.lanbook.com/book/254639</a>
3	Рыбаков В. А., Назмеева Т. В., Салахутдинов М. А., Хайдаров Л. И., Исаев А. В., Фахрутдинов А. Э., Туснин А. Р., Золина Т. В., Притыкин А. И., Металлические конструкции. Специальный курс, Москва: Перо, 2023	100

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
Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a>
Лань	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Государственная публичная научно-техническая библиотека России	<a href="http://www.gpntb.ru">www.gpntb.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
Периодические издания СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/</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>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>

Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
---	---

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

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г
SAP2000 версия 21	Договор № Д31907829042 от 27.05.2019г с ООО «НИИ-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
Лира	Соглашение о сотрудничестве №СС002 от 12.11.2013 с ООО "ЛИРА софт". Лицензия бессрочная
Midas (FEA NX)	Лицензия бессрочная
Midas (FEA NX)	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 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. 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. 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. 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.
------------------------	--

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