



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Железобетонных и каменных конструкций

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021г.

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

Проектирование железобетонных конструкций

направление подготовки/специальность 08.04.01 Строительство

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

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

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

Целями освоения дисциплины является углубленное изучение вопросов расчета и проектирования железобетонных и металлических конструкций..

Задачами освоения дисциплины являются:

- раскрыть сущность методов и принципов проектирования строительных конструкций;
- познакомить с мировым опытом проектирования и строительства большепролетных конструкций;
- познакомить с расчетом конструкций работающих в условиях высоких и низких температур, при динамических и сейсмических воздействиях

## 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
ПКР-1 Способность выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства	ПКР-1.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере промышленного и гражданского строительства	<b>знает</b> основные принципы проведения экспериментальных исследований; <b>умеет</b> разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований <b>владеет навыками</b> навыками работы с нормативной литературой в области проведения экспериментов
ПКР-1 Способность выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства	ПКР-1.6 Разработка математических моделей исследуемых объектов	<b>знает</b> основные правила и принципы моделирования объектов исследования с помощью программных комплексов <b>умеет</b> разрабатывать физические и математические модели объектов исследования <b>владеет навыками</b> навыками моделирования объектов исследования в рамках поставленной задачи
ПКС-2 Организация работы проектного подразделения по подготовке раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений	ПКС-2.1 Оформление общих данных раздела проектной документации на строительные конструкции	<b>знает</b> основные правила формирования общих данных проектной документации марки КЖ <b>умеет</b> оформлять лист общих данных проектной документации марки КЖ <b>владеет навыками</b> основными навыками оформления общих данных раздела проектной документации марки КЖ

<p>ПКС-2 работы подразделения по подготовке проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений</p>	<p>Организация проектного раздела</p>	<p>ПКС-2.10 соответствия принятых в разделе проектной документации строительные конструкции, требованиям действующей нормативно-технической документации и специальным техническим условиям</p>	<p>Проверка решений, на</p>	<p><b>знает</b> основные требования современных нормативных документов <b>умеет</b> пользоваться нормативной литературой <b>владеет навыками</b> навыками проверки соответствия принятых конструктивных решений требования нормативно-технической документации</p>
<p>ПКС-2 работы подразделения по подготовке проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений</p>	<p>Организация проектного раздела</p>	<p>ПКС-2.11 проверочных строительных конструкций</p>	<p>Выполнение расчетов</p>	<p><b>знает</b> основы теории расчета и конструирования железобетонных, каменных и армокаменных конструкций <b>умеет</b> анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции, устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал, исходя из его назначения и условий эксплуатации <b>владеет навыками</b> навыками расчета элементов железобетонных конструкций зданий и сооружений на прочность, жесткость, устойчивость</p>
<p>ПКС-2 работы подразделения по подготовке проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений</p>	<p>Организация проектного раздела</p>	<p>ПКС-2.12 авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений раздела проектной документации на строительные конструкции</p>	<p>Осуществление надзора</p>	<p><b>знает</b> правила осуществления авторского надзора <b>умеет</b> выполнять авторский надзор, заполнять журнал авторского надзора <b>владеет навыками</b> навыками выполнения авторского надзора</p>
<p>ПКС-2 работы подразделения по подготовке проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений</p>	<p>Организация проектного раздела</p>	<p>ПКС-2.13 проектного подразделения по подготовке раздела проектной документации строительные конструкции для зданий и сооружений</p>	<p>Организация работы</p>	<p><b>знает</b> основы командообразования и проектной деятельности <b>умеет</b> работать в коллективе по решению конкретных проектных задач <b>владеет навыками</b> навыками командной работы</p>
<p>ПКС-2 работы подразделения по подготовке проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений</p>	<p>Организация проектного раздела</p>	<p>ПКС-2.2 чертежей стыковых и узловых соединений строительных конструкций проектной документации на строительные конструкции</p>	<p>Выполнение</p>	<p><b>знает</b> основные правила конструирования узлов железобетонных конструкций <b>умеет</b> выполнять чертежи узлов железобетонных конструкций <b>владеет навыками</b> навыками выполнения чертежей марки КЖ</p>

<p>ПКС-2 Организация работ проектного подразделения по подготовке раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений</p>	<p>ПКС-2.3 Оформление спецификаций в составе раздела проектной документации на строительные конструкции</p>	<p><b>знает</b> основные принципы формирования спецификаций <b>умеет</b> составлять, считать спецификации на железобетонные конструкции <b>владеет навыками</b> навыками расчета спецификаций на железобетонные конструкции</p>
<p>ПКС-2 Организация работ проектного подразделения по подготовке раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений</p>	<p>ПКС-2.4 Комплектование и подготовка к выдаче комплекта раздела проектной или рабочей документации на строительные конструкции</p>	<p><b>знает</b> основные правила комплектования готового раздела марки КЖ <b>умеет</b> формировать комплект чертежей марки КЖ к выдачи <b>владеет навыками</b> навыками формирования комплекта чертежей марки КЖ</p>
<p>ПКС-2 Организация работ проектного подразделения по подготовке раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений</p>	<p>ПКС-2.5 Подготовка технических заданий на разработку раздела проектной документации на строительные конструкции</p>	<p><b>знает</b> основные правила формирования технического задания на разработку раздела проектной документации марки КЖ <b>умеет</b> анализировать конструктивные схемы зданий и сооружений, пользоваться нормативно-технической литературой <b>владеет навыками</b> навыками работы и нормативной литературой, исходно-разрешительной и проектной документацией</p>
<p>ПКС-2 Организация работ проектного подразделения по подготовке раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений</p>	<p>ПКС-2.6 Выполнение расчетов строительных конструкций</p>	<p><b>знает</b> нормативную и техническую литературу в области моделирования и проведения численных экспериментов <b>умеет</b> осуществлять анализ и интерпретацию результатов расчета <b>владеет навыками</b> навыками моделирования объектов исследования в рамках поставленной задачи</p>
<p>ПКС-2 Организация работ проектного подразделения по подготовке раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений</p>	<p>ПКС-2.7 Подготовка текстовой и графической части раздела проектной документации на строительных конструкции</p>	<p><b>знает</b> основные правила выполнения графической части проектной документации раздела КЖ <b>умеет</b> выполнять графическую часть проектной документации марки КЖ <b>владеет навыками</b> навыками работы в программных комплексах графического проектирования</p>

<p>ПКС-2 Организация работ проектного подразделения по подготовке раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений</p>	<p>ПКС-2.8 Подготовка технических заданий для разработки специальных технических условий на проектирование раздела документации на строительные конструкции уникальных объектов</p>	<p><b>знает</b> основные правила формирования технического задания на разработку раздела проектной документации марки КЖ уникальных объектов <b>умеет</b> анализировать конструктивные схемы зданий и сооружений, пользоваться нормативно-технической литературой <b>владеет навыками</b> навыками работы и нормативной литературой, исходно-разрешительной и проектной документацией</p>
<p>ПКС-2 Организация работ проектного подразделения по подготовке раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений</p>	<p>ПКС-2.9 Разработка специальных технических условий на проектирование раздела документации на строительные конструкции уникальных объектов</p>	<p><b>знает</b> специальные технические условия на проектирование раздела проектной документации марки КЖ уникальных объектов <b>умеет</b> разрабатывать специальные технические условия на проектирование <b>владеет навыками</b> навыками разработки специальных технических условий</p>
<p>ПКС-3 Способность управлять производственно-технологической деятельностью строительной организации</p>	<p>ПКС-3.1 Руководство разработкой планов технического перевооружения и повышения эффективности деятельности строительной организации</p>	<p><b>знает</b> виды строительных конструкций, области их применения <b>умеет</b> выполнять предпроектные расчеты конструкций и узлов их сопряжения <b>владеет навыками</b> навыками работы в расчетных и графических программных комплексах</p>
<p>ПКС-3 Способность управлять производственно-технологической деятельностью строительной организации</p>	<p>ПКС-3.2 Организационно-техническое и технологическое сопровождение строительного производства</p>	<p><b>знает</b> основные виды строительных конструкций и разновидности конструктивных схем зданий и сооружений <b>умеет</b> оценивать надежность, трудоемкость, экономическую целесообразность предпроектных решений <b>владеет навыками</b> навыками конструирования основных несущих железобетонных конструкций зданий и сооружений</p>

ПКС-3 Способность управлять производственно- технологической деятельностью строительной организации	ПКС-3.3 Руководство разработкой планов технического перевооружения и повышения эффективности деятельности строительной организации	<b>знает</b> принципы разработки планов повышения эффективности деятельности строительной организации <b>умеет</b> разрабатывать планы технического перевооружения <b>владеет навыками</b> навыками составления планов технического перевооружения
---	---	---

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.02.01 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	ПКО-4.1, ПКО-4.2, ПКО-4.3, ПКО - 4.4, ПКО-4.5, ПКО-1.1, ПКО-1.2, ПКО-1.3, ПКО-1.4, ПКО-3.1, ПКО- 3.2, ПКО-3.3, ПКО-3.4, ПКО-3.5, ПКО-3.6, ПКО-3.7, ПКО-3.8, ПКО- 3.9, ПКО-3.10, ПКО-3.11

Теория расчета и проектирования строительных конструкций

Знать

виды строительных конструкций, области их применения

Уметь

выполнять предпроектные расчеты конструкций и узлов их сопряжения

Владеть

навыками работы в расчетных и графических 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-1.7, 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-3.5, УК-3.6, УК-3.7, УК-3.8, УК-3.9, УК-3.10, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-4.5, УК-4.6, УК-4.7, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.4, УК-5.5, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-6.6, УК-6.7, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, 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-4.5, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-5.11, ОПК-5.12, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.9, ОПК-6.10, ОПК-6.11, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8, ОПК-7.9, ПКР-1.1, ПКР-1.2, ПКР-1.3, ПКР-1.4, ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКР-1.7, ПКР-1.8, ПКР-1.9, ПКР-1.10, ПКР-1.11, ПКО-1.1, ПКО-1.2, ПКО-1.3, ПКО-1.4, ПКО-3.1, ПКО-3.2, ПКО-3.3, ПКО-3.4, ПКО-3.5, ПКО-3.6, ПКО-3.7, ПКО-3.8, ПКО-3.9, ПКО-3.10, ПКО-3.11, ПКО-4.1, ПКО-4.2, ПКО-4.3, ПКО-4.4, ПКО-4.5, ПКО-5.1, ПКО-5.2, ПКО-5.3, ПКО-5.4, ПКО-5.5, ПКО-5.6, ПКО-5.7, ПКО-5.8, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС-2.10, ПКС-2.11, ПКС-2.12, ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, 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>	136		72	64







4.1.	Экзамен	2							36	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС-2.10, ПКС-2.11, ПКС-2.12, ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3
5.	5 раздел. Перспективные армированные бетонные конструкции									
5.1.	Особенности проектирования железобетонных конструкций из высокопрочного бетона	3	2		2			18	22	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС-2.10, ПКС-2.11, ПКС-2.12, ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3

5.2.	Проектирование сталежелезобетонных конструкций	3	2		2				18	22	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС- 2.10, ПКС- 2.11, ПКС -2.12, ПКС- 2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3
5.3.	Проектирование сталефиброжелезобетонных конструкций	3	6		4				18	28	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС- 2.10, ПКС- 2.11, ПКС -2.12, ПКС- 2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3

5.4.	Проектирование бетонных конструкций, армированных композитной арматурой	3	6	4				18	28	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС-2.10, ПКС-2.11, ПКС-2.12, ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3
6.	6 раздел. Железобетонные конструкции зданий и сооружений. Конструкции инженерных сооружений									
6.1.	Железобетонные конструкции зданий и сооружений	3	8	20				38,7 5	66,75	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС-2.10, ПКС-2.11, ПКС-2.12, ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3



8.1.	Экзамен	3										ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС- 2.10, ПКС- 2.11, ПКС -2.12, ПКС- 2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3
------	---------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

#### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Основы силового сопротивления железобетона	<p>История развития железобетонных конструкций.            Сущность железобетона. Основные физико-механические свойства бетона            Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона            Изгибаемые элементы. Расчет по нормальным и наклонным сечениям            Сжатые элементы            Растянутые элементы            История развития железобетонных конструкций.            Сущность железобетона. Основные физико-механические свойства бетона            Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона            Изгибаемые элементы. Расчет по нормальным и наклонным сечениям            Сжатые элементы            Растянутые элементы</p>
1	Основы силового сопротивления железобетона	<p>Расчет и конструирования предварительно напряженных конструкций            Сущность, достоинства и недостатки ПНЖБК.            Способы создания ПНЖБК.            Материалы, Особенности конструирования. Анкеровка арматуры в ПНЖБК.            Потери напряжений в ПНЖБК.            Геометрические характеристики приведенного сечения. Определение напряжений при обжатии.            Расчет прочности ПНЖБК в стадии предварительного обжатия.            Расчет ПНЖБК на действие изгибающих моментов в стадии эксплуатации.            Расчет изгибаемых ПНЖБК по образованию и раскрытию трещин.            Последовательность изменения предварительного напряжения в</p>

		<p>центрально растянутых и изгибаемых элементах.</p> <p>Расчет и конструирования предварительно напряженных конструкций</p> <p>Сущность, достоинства и недостатки ПНЖБК.</p> <p>Способы создания ПНЖБК.</p> <p>Материалы, Особенности конструирования. Анкеровка арматуры в ПНЖБК.</p> <p>Потери напряжений в ПНЖБК.</p> <p>Геометрические характеристики приведенного сечения. Определение напряжений при обжатии.</p> <p>Расчет прочности ПНЖБК в стадии предварительного обжатия.</p> <p>Расчет ПНЖБК на действие изгибающих моментов в стадии эксплуатации.</p> <p>Расчет изгибаемых ПНЖБК по образованию и раскрытию трещин.</p> <p>Последовательность изменения предварительного напряжения в центрально растянутых и изгибаемых элементах.</p>
1	<p>Основы силового сопротивления железобетона</p>	<p>Диаграммный метод расчета железобетонных конструкций по нормальным сечениям</p> <p>Основные допущения и предпосылки диаграммного метода расчета железобетонных конструкций по нормальным сечениям.</p> <p>Достоинства и недостатки диаграммного метода расчета.</p> <p>Расчет железобетонных конструкций по II группе предельных состояний</p> <p>Диаграммный метод расчета железобетонных конструкций по нормальным сечениям</p> <p>Основные допущения и предпосылки диаграммного метода расчета железобетонных конструкций по нормальным сечениям.</p> <p>Достоинства и недостатки диаграммного метода расчета.</p> <p>Расчет железобетонных конструкций по II группе предельных состояний</p>
2	<p>Тонкостенные пространственные покрытия</p>	<p>Длинные цилиндрические оболочки</p> <p>Короткие цилиндрические оболочки</p> <p>Купола</p> <p>Оболочки положительной гауссовой кривизны</p> <p>Оболочки отрицательной гауссовой кривизны</p> <p>Висячие покрытия</p> <p>Призматические складки. Волнистые своды</p> <p>Длинные цилиндрические оболочки</p> <p>Короткие цилиндрические оболочки</p> <p>Купола</p> <p>Оболочки положительной гауссовой кривизны</p> <p>Оболочки отрицательной гауссовой кривизны</p> <p>Висячие покрытия</p> <p>Призматические складки. Волнистые своды</p>
5	<p>Особенности проектирования железобетонных конструкций из высокопрочного бетона</p>	<p>Особенности прочностных и деформационных характеристик высокопрочного бетона.</p> <p>Граничная относительная высота сжатой зоны бетона.</p> <p>Предельные проценты армирования.</p> <p>Особенности прочностных и деформационных характеристик высокопрочного бетона.</p>

		Граничная относительная высота сжатой зоны бетона. Предельные проценты армирования.
6	Проектирование сталежелезобетонных конструкций	Классификация сталежелезобетонных конструкций. Особенности расчета и конструирования сталежелезобетонных конструкций. Классификация сталежелезобетонных конструкций. Особенности расчета и конструирования сталежелезобетонных конструкций.
7	Проектирование сталефиброжелезобетонных конструкций	Понятие фибры. Виды фибр. Особенности формования конструкции. Особенности изготовления фибры. Влияние основных геометрических параметров фибры на прочность и трещиностойкость конструкции. Минимальный и максимальный процент армирования. Особенности расчета по 2 группа ПС. Понятие фибры. Виды фибр. Особенности формования конструкции. Особенности изготовления фибры. Влияние основных геометрических параметров фибры на прочность и трещиностойкость конструкции. Минимальный и максимальный процент армирования. Особенности расчета по 2 группа ПС.
8	Проектирование бетонных конструкций, армированных композитной арматурой	Классификация композиционной арматуры. Особенности прочностных и деформационных характеристик композиционной арматуры. Особенности расчета и конструирования бетонных конструкций, армированных композиционной арматурой. Расчет ЖБ конструкций усиленных композитами Классификация композиционной арматуры. Особенности прочностных и деформационных характеристик композиционной арматуры. Особенности расчета и конструирования бетонных конструкций, армированных композиционной арматурой. Расчет ЖБ конструкций усиленных композитами
9	Железобетонные конструкции зданий и сооружений	Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий
9	Железобетонные конструкции зданий и сооружений	Одноэтажные промышленные здания Одноэтажные промышленные здания
9	Железобетонные конструкции зданий и сооружений	Балки, фермы и арки покрытия Плиты покрытий. Подкрановые балки. Подстропильные конструкции Плоские перекрытия Фундаменты Балки, фермы и арки покрытия Плиты покрытий. Подкрановые балки. Подстропильные конструкции Плоские перекрытия Фундаменты
10	Конструкции инженерных сооружений	Подпорные стены Бункера Силосы Резервуары



		Водонапорные башни Каналы и тоннели Особенности работы железобетонных конструкций на Севере
--	--	---

## 5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Основы силового сопротивления железобетона	Расчет изгибаемых элементов прямоугольного сечения и таврового сечения. Расчет условно центрально-сжатых элементов. Расчет сжатых элементов прямоугольного сечения с большим и малым эксцентриситетом. Расчет центрально растянутых элементов. Расчет растянутых элементов прямоугольного сечения с большим и малым эксцентриситетом. Расчет изгибаемых элементов прямоугольного сечения и таврового сечения. Расчет условно центрально-сжатых элементов. Расчет сжатых элементов прямоугольного сечения с большим и малым эксцентриситетом. Расчет центрально растянутых элементов. Расчет растянутых элементов прямоугольного сечения с большим и малым эксцентриситетом.
1	Основы силового сопротивления железобетона	Расчет потерь предварительного напряжения. Расчет потерь предварительного напряжения.
2	Тонкостенные пространственные покрытия	Расчет и конструирование длинных цилиндрических оболочек Расчет и конструирование коротких цилиндрических оболочек Расчет и конструирование куполов Расчет и конструирование оболочек положительной гауссовой кривизны. Построение компьютерной модели. Расчет и конструирование оболочек отрицательной гауссовой кривизны Расчет и конструирование висячих покрытий Расчет и конструирование призматических складок. Расчет и конструирование волнистых сводов. Расчет и конструирование длинных цилиндрических оболочек Расчет и конструирование коротких цилиндрических оболочек Расчет и конструирование куполов Расчет и конструирование оболочек положительной гауссовой кривизны. Построение компьютерной модели. Расчет и конструирование оболочек отрицательной гауссовой кривизны Расчет и конструирование висячих покрытий Расчет и конструирование призматических складок. Расчет и конструирование волнистых сводов.
5	Особенности проектирования железобетонных конструкций из высокопрочного бетона	Анализ влияния класса бетона на несущую способность изгибаемого, сжатого и растянутого элемента Анализ влияния класса бетона на несущую способность изгибаемого, сжатого и растянутого элемента

6	Проектирование сталежелезобетонных конструкций	Расчет сталежелезобетонных конструкций Расчет сталежелезобетонных конструкций
7	Проектирование сталефиброжелезобетонных конструкций	Расчет фибробетонных конструкций Расчет фибробетонных конструкций
8	Проектирование бетонных конструкций, армированных композитной арматурой	Расчет бетонных конструкций, армированных композитной арматурой Расчет бетонных конструкций, армированных композитной арматурой
9	Железобетонные конструкции зданий и сооружений	Компоновка поперечной рамы одноэтажного промышленного здания. Построение компьютерной модели. Расчет предварительно напряженной балки покрытия. Расчет предварительно напряженной фермы покрытия. Расчет предварительно напряженной плиты покрытия. Расчет и конструирование монолитных ребристых плит, опертых по контуру Расчет внецентренно нагруженных отдельных фундаментов Компоновка поперечной рамы одноэтажного промышленного здания. Построение компьютерной модели. Расчет предварительно напряженной балки покрытия. Расчет предварительно напряженной фермы покрытия. Расчет предварительно напряженной плиты покрытия. Расчет и конструирование монолитных ребристых плит, опертых по контуру Расчет внецентренно нагруженных отдельных фундаментов

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Основы силового сопротивления железобетона	Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Подготовка к лекционным и практическим занятиям.
2	Тонкостенные пространственные покрытия	Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Выполнение КР Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Выполнение КР
5	Особенности проектирования железобетонных конструкций из высокопрочного бетона	Подготовка к лекционным и практическим занятиям Подготовка к лекционным и практическим занятиям
6	Проектирование сталежелезобетонных конструкций	Подготовка к лекционным и практическим занятиям Подготовка к лекционным и практическим занятиям
7	Проектирование сталефиброжелезобетонных конструкций	Подготовка к лекционным и практическим занятиям Подготовка к лекционным и практическим занятиям
8	Проектирование бетонных	Подготовка к лекционным и практическим занятиям Подготовка к лекционным и практическим занятиям

	конструкций, армированных композитной арматурой	
9	Железобетонные конструкции зданий и сооружений	Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Выполнение КП Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Выполнение КП
10	Конструкции инженерных сооружений	Подготовка к лекционным занятиям

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических занятий, 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 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. 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	Основы силового сопротивления железобетона	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС-2.10, ПКС-2.11, ПКС-2.12, ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
2	Тонкостенные пространственные покрытия	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС-2.10, ПКС-2.11, ПКС-2.12, ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
3	Иная контактная работа	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС-2.10, ПКС-2.11, ПКС-	Устный опрос или тестирование в Moodle

		2.12, ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	
4	Экзамен	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС-2.10, ПКС-2.11, ПКС-2.12, ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Письменный вопрос или тестирование в Moodle
5	Особенности проектирования железобетонных конструкций из высокопрочного бетона	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС-2.10, ПКС-2.11, ПКС-2.12, ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
6	Проектирование сталежелезобетонных конструкций	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС-2.10, ПКС-2.11, ПКС-2.12, ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
7	Проектирование сталефиброжелезобетонных конструкций	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС-2.10, ПКС-2.11, ПКС-2.12, ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
8	Проектирование бетонных конструкций, армированных композитной арматурой	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС-2.10, ПКС-2.11, ПКС-2.12, ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
9	Железобетонные конструкции зданий и сооружений	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС-2.10, ПКС-2.11, ПКС-2.12, ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
10	Конструкции инженерных сооружений	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС-2.10, ПКС-2.11, ПКС-2.12, ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Устный опрос или тестирование в Moodle
11	Иная контактная работа	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9,	Письменный опрос или тестирование в Moodle

		ПКС-2.10, ПКС-2.11, ПКС-2.12, ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	
12	Экзамен	ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-2.8, ПКС-2.9, ПКС-2.10, ПКС-2.11, ПКС-2.12, ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Письменный вопрос или тестирование в Moodle

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Комплект задач

(Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКС-2.1...ПКС-2.13, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3)

Комплект задач размещен по адресу: Moodle <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3303>

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

Оценка «отлично» (зачтено)	<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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</li> <li>- 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 основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</li> <li>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</li> <li>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</li> <li>- обосновывает ход решения задач без затруднений</li> </ul>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;</li> <li>- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;</li> <li>- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;</li> <li>- владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;</li> <li>- умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</li> </ul>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фрагментарные знания по дисциплине;</li> <li>- отказ от ответа (выполнения письменной работы);</li> <li>- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не умеет использовать научную терминологию;</li> <li>- наличие грубых ошибок</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- низкий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- отсутствие навыков самостоятельной работы;</li> <li>- не может обосновать алгоритм выполнения заданий</li> </ul>

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

2-й семестр – экзамен. Примерный список вопросов к экзамену

1. Классификация и виды бетонов. Основные принципы взаимодействия арматуры и бетона. Структура бетона. Достоинства и недостатки. Сущность железобетона. Достоинства и недостатки.

2. Прочностные свойства бетона.

3. Деформативные свойства бетона. Модуль упругости бетона. Предельные деформации.

4. Арматура. Классификация. Механические свойства. Арматурные изделия. Стыки арматуры.

5. Защитный слой бетона. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры в бетоне.

6. Усадка и ползучесть железобетона. Граничная относительная высота сжатой зоны бетона.

Предельный процент армирования.

7. Три стадии НДС.

8. Эволюция методов расчета. Расчет по допускаемым напряжениям, по разрушающим усилиям.

Расчет по предельным состояниям. Достоинства и недостатки.

9. Расчет изгибаемых элементов прямоугольного сечения с одиночным армированием.

Допущение при расчете прочности.

10. Расчет изгибаемых элементов прямоугольного сечения с двойным армированием. Допущение при расчете прочности

11. Расчет элементов таврового профиля с одиночной арматурой. Допущение при расчете прочности

12. Расчет прочности по наклонным сечениям элементов прямоугольного сечения.

13. Расчет центрально сжатых элементов. Учет влияния гибкости. Косвенное армирование.

14. Расчет внецентренно сжатых элементов. Два случая внецентренного сжатия. Учет влияния гибкости

15. Расчет центрально и внецентренно растянутых элементов.

16. Расчет по II группе ПС. Расчет по образованию трещин изгибаемых элементов.

17. Расчет по II группе ПС. Расчет ширины раскрытия трещин изгибаемых элементов.

18. Расчет по II группе ПС. Расчет прогибов железобетонных элементов.

19. Области применения и классификация тонкостенных покрытий.

20. Железобетонные оболочки покрытия. Классификация.

21. Основные особенности тонкостенных пространственных конструкций: сущность, достоинства, недостатки.

22. Конструктивные особенности тонкостенных пространственных конструкций.

23. Своды. Основы расчета и конструирования.

24. Складки. Основы расчета и конструирования.

25. Покрытия с цилиндрическими оболочками. Общие сведения. Типы армирования.

26. Длинные цилиндрические оболочки. Общие сведения. Расчет и конструирование.

27. Покрытия с цилиндрическими оболочками. Общие сведения.

28. Длинные цилиндрические оболочки. Общие сведения. Расчет и конструирование.

29. Короткие цилиндрические оболочки. Общие сведения. Расчет и конструирование.

30. Купола. Основы расчета и конструирования.

31. Конструирование купола в сборном варианте.

32. Конструирование купола в монолитном варианте.

33. Пологие оболочки положительной Гауссовой кривизны прямоугольные в плане.

34. Пологие оболочки положительной Гауссовой кривизны. Эпюры усилий. Конструирование.

35. Пологие оболочки отрицательной Гауссовой кривизны прямоугольные в плане.

36. Висячие оболочки. Основы расчета и конструирования.

37. Панели оболочки КЖС. Основы расчета и конструирования.

38. Покрытия с призматическими складками. Общие сведения. Расчет и конструирование.

39. Напряженно-деформированное состояние оболочки положительной Гауссовой кривизны.

40. Конструирование оболочки положительной Гауссовой кривизны.

41. Напряженно-деформированное состояние оболочки отрицательной Гауссовой кривизны.

42. Конструирование оболочки отрицательной Гауссовой кривизны.

43. Напряженно-деформированное состояние длинной цилиндрической оболочки.

44. Конструирование длинной цилиндрической оболочки.



45. Напряженно-деформированное состояние купола.
46. Конструирование сборного купола.
47. Конструирование монолитного купола.
48. Конструирование короткой цилиндрической оболочки.
49. Контурные конструкции оболочек положительной Гауссовой кривизны
50. Конструирование панели оболочки КЖС.
51. Виды висячих покрытий.

3-й семестр – экзамен. Примерный список вопросов к экзамену

1. Деформационные и прочностные свойства высокопрочных бетонов
2. Особенности диаграмм деформирования высокопрочных бетонов
3. Расчет железобетонных конструкций из высокопрочного бетона по предельным состояниям I группы
4. Граничная относительная высота сжатой зоны бетона для железобетонных конструкций из высокопрочного бетона (с выводом формулы для  $\xi_R$ )
5. Предельные коэффициенты армирования железобетонных конструкций из высокопрочного бетона
6. Конструктивные особенности сжатых и изгибаемых железобетонных конструкций из высокопрочного бетона
7. Определение сталежелезобетонных конструкций, виды сталежелезобетонных конструкций
8. Рациональные области применения сталежелезобетонных конструкций
9. Основные предпосылки при расчете комбинированных балок
10. Расчет прочности сталежелезобетонных плит с профилированным листом по нормальным сечениям. Основные допущения, расчетные случаи при расчете в пролете)
11. Расчет прочности сталежелезобетонных плит с профилированным листом по нормальным сечениям. Основные допущения, расчетные случаи при расчете на опоре)
12. Расчет прочности по нормальным сечениям комбинированных сталежелезобетонных балок: основные допущения;
13. Расчет прочности по нормальным сечениям комбинированных сталежелезобетонных балок по предельным усилиям (бетон и сталь – диаграмма жесткопластического тела)
14. Особенности проектирования бетонных конструкций, армированных композитной арматурой.
15. Виды композитной арматуры. Основными прочностными и деформационными характеристиками композитной полимерной арматуры.
16. Рациональные области применения бетонных конструкций, армированных композитной арматурой.
17. Основные допущения при расчете предельных усилий изгибаемых бетонных элементов, армированных композитной арматурой, по нормальным сечениям. Расчет прочности по нормальным сечениям предельных усилий.
18. Граничная относительная высота сжатой зоны бетона бетонных конструкций, армированных композитной арматурой. Зависимость напряжений в композитной арматуре от относительной высоты сжатой зоны бетона.
19. Особенности расчета бетонных конструкций, армированных полимерной арматурой, по моменту образования трещин и ширине их раскрытия.
20. Расчет несущей способности изгибаемого железобетонного элемента прямоугольного профиля с двойным армированием, усиленного предварительно напряженной арматурой ФАП под нагрузкой.
21. Расчет требуемой площади сечения композитной арматуры при усилении изгибаемого железобетонного элемента под нагрузкой.
22. Предельный коэффициент армирования изгибаемых элементов железобетонных конструкций прямоугольного сечения с двойным армированием, усиленных композитной арматурой.
23. Основные достоинства сталефибробетонных конструкций. Рациональные области применения сталефибробетонных конструкций.
24. Нормативные и расчетные характеристики сталефибробетона.

25. Диаграммы деформирования сталефибробетона.
26. Расчет элементов сталефибробетонных конструкций по предельным состояниям первой группы.
27. Основные допущения при расчете по предельным усилиям сталефибробетонных конструкций без продольной рабочей арматуры.
28. Основные допущения при расчете по предельным усилиям сталефибробетонных конструкций с рабочей арматурой.
29. Расчет по нормальным сечениям изгибаемых элементов сталефибробетонных конструкций прямоугольного профиля с двойным армированием по предельным усилиям.
30. Расчет по нормальным сечениям изгибаемых элементов сталефибробетонных конструкций таврового профиля с одиночным армированием по предельным усилиям.
31. Особенности работы железобетонных конструкций в условиях низких и знакопеременных температур.
32. Прочностные и деформационные характеристики бетона при низких и знакопеременных температурах.
33. Влияние коэффициента армирования на долговечность изгибаемых железобетонных конструкций в условиях знакопеременных температур.
34. Влияние коэффициента армирования на долговечность сжатых железобетонных конструкций в условиях знакопеременных температур.
35. Особенности работы изгибаемых элементов железобетонных конструкций в естественных условиях Севера.
36. Влияние рабочей арматуры в сжатой зоне бетона на долговечность изгибаемых железобетонных конструкций в условиях знакопеременных температур.
37. Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий
38. Одноэтажные промышленные здания. Компонировка здания
39. Система связей одноэтажного промздания.
40. Пространственная работа каркаса одноэтажного здания при крановых нагрузках.
41. Предварительно напряженные балки покрытия.
42. Предварительно напряженные фермы покрытия.
43. Предварительно напряженные арки покрытия.
44. Предварительно напряженные плиты покрытия.
45. Подкрановые балки.
46. Подстропильные конструкции.
47. Классификация плоских перекрытий.
48. Балочные сборные перекрытия.
49. Ребристые монолитные перекрытия с балочными плитами.
50. Ребристые монолитные перекрытия с плитами, опертыми по контуру.
51. Балочные сборно-монолитные перекрытия.
52. Безбалочные сборные перекрытия.
53. Безбалочные монолитные перекрытия.
54. Безбалочные сборно-монолитные перекрытия.
55. Отдельные фундаменты колонн.
56. Подпорные стены.
57. Бункера.
58. Силосы.
59. Резервуары.
60. Водонапорные башни.
61. Каналы и тоннели.

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

Практические задания размещены по адресу ЭИОС Moodle  
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view?id=3303>

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

Проектирование конструкций одноэтажного промышленного здания с крановыми нагрузками

## Проектирования квадратной в плане оболочки

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. В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в письменной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 60 минут.

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»		
	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 «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	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

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>Основная литература</b>		
1	Евстифеев В. Г., Железобетонные конструкции (расчёт и конструирование), СПб.: Иван Федоров, 2005	ЭБС
2	Байков В. Н., Сигалов Э. Е., Железобетонные конструкции, М.: Стройиздат, 1991	ЭБС
3	Ерофеев В.Т., Римшин В.И., Смирнов В.Ф., Харченко И.Я., Казначеев С.В., Леснов В.В., Салимов Р.Н., Завалишин Е.В., Спирин В.А., Богатов А.Д., Светлов Д.А., Дергунова А.В., Лазарев А.В., Родин А.И., Харченко А.И., Кустикова Ю.О., Курбатов В.Л., Армированные каркасные композиты для строительства и реконструкции зданий и сооружений, Москва: АСВ, 2018	ЭБС
4	Бондаренко В. М., Римшин В. И., Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций, М.: Высш. шк., 2006	ЭБС

5	Карпенко Н.И., Соколов Б.С., Радайкин О.В., Проектирование бетонных, железобетонных, каменных и армокаменных элементов и конструкций с применением диаграммных методов расчёта, Москва: АСВ, 2019	ЭБС
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Морозов В. И., Пухаренко Ю. В., Опбул Э. К., Хегай А. О., Фиброжелезобетонные конструкции с высокопрочной арматурой, СПб., 2017	ЭБС
2	Кузнецов В.С., ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ, Москва: АСВ, 2019	ЭБС
3	Трекин Н. Н., Бобров В. В., Железобетонные и каменные конструкции, Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72586.html">http://www.iprbookshop.ru/72586.html</a>
4	Тамразян А. Г., Железобетонные и каменные конструкции. Специальный курс, Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75967.html">http://www.iprbookshop.ru/75967.html</a>
5	Кабанцев О.В., Расчет и конструирование многоэтажных и высотных монолитных железобетонных зданий. Спецкурс. Конспект лекций, Москва: АСВ, 2013	ЭБС

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>

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	<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>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
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>

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 Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Autodesk AutoCAD 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Ansys	Ansys сублицензионный договор №1976-ПО/2017-СЗФО от 16.10.2017 с ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс" бессрочный
MathCad версия 15	Mathcad сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО"Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г.
Scad Office версия 21	SCAD Office договор №113 от 13.03.2015 с ООО "Автоматизация Проектных работ" бессрочный

#### 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, аудио-система), 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, аудио-система), 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, Microsoft Office 2016
--	--

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