

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

Железобетонные и каменные конструкции

направление подготовки (специальность):

08.03.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

«Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт: Инженерно-строительный

Кафедра: Строительства и городского хозяйства

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом от 31 мая 2017 г. № 481 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство" (с изменениями и дополнениями)
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного действие в 2021 году.

Составитель (составители): доц.  (А.А. Крючков)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Строительства и городского хозяйства

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

« 23 » 09 2021г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры СиГХ

« 23 » 09 2021 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 23 » 09 2021 г., протокол № 2

Председатель к.т.н., доцент  (А.Ю. Феоктистов)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-1 Способен проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства (экспертно-аналитический)	ПК-1.1 Выбирает и систематизирует информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	<p><b>Знает</b> методы основных параметрах технических и технологических решений в сфере гражданского строительства</p> <p><b>Умеет</b> систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере гражданского строительства</p> <p><b>Владет</b> навыками выбора информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере гражданского строительства</p>
		ПК-1.2 Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	<p><b>Знает</b> нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>Умеет</b> анализировать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>Владет</b> навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения</p>
		ПК-1.3 Оценивает технические и технологические решения в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам	<p><b>Знает</b> технические и технологические решения в сфере промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Умеет</b> выявлять соответствие технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам</p> <p><b>Владет</b> навыками оценки технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам</p>
	ПК-2 Способен организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений	ПК-2.1 Выбирает нормативно-методические документы, регламентирующие проведение обследования	<p><b>Знает</b> методы нормативно-методические документы, регламентирующие проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского</p>

промышленного и гражданского назначения (изыскательский)	(испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	назначения <b>Умеет</b> анализировать нормативно-методические документы, регламентирующие проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения <b>Владет</b> навыками выбора нормативно-методических документов, регламентирующие проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	ПК-2.2 Выбирает и систематизирует информацию о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования	<b>Знает</b> методы проведения документального исследования <b>Умеет</b> анализировать информацию о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования <b>Владет</b> навыками выбора информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования
	ПК-2.3 Выполняет обследования (испытания) строительных конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<b>Знает</b> методы обследования (испытания) строительных конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения <b>Умеет</b> анализировать методы обследования (испытания) строительных конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения <b>Владет</b> навыками выполнения обследования (испытания) строительных конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	ПК-2.4 Обрабатывает результаты обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<b>Знает</b> структуру результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения <b>Умеет</b> анализировать результаты обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения <b>Владет</b> навыками обработки результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	ПК-2.5 Составляет	<b>Знает</b> структуру проекта отчета

		<p>проект отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения</p>	<p>по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения  <b>Умеет</b> анализировать структуру проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения  <b>Владет</b> навыками составления проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>
		<p>ПК-2.6 Контролирует соблюдение требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения</p>	<p><b>Знает</b> методы соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения  <b>Умеет</b> анализировать методы соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения  <b>Владет</b> навыками контроля соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>
	<p>ПК-4 Способен выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения (проектный)</p>	<p>ПК-4.1 Выбирает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>	<p><b>Знает</b> нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения  <b>Умеет</b> анализировать нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения  <b>Владет</b> навыками выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>
		<p>ПК-4.2 Выбирает нормативно-технические документы,</p>	<p><b>Знает</b> нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного</p>

		<p>устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>	<p>решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>Умеет</b> анализировать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>Владеет</b> навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>
		<p>ПК-4.3 Собирает нагрузки и воздействия на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения</p>	<p><b>Знает</b> методы нагрузки и воздействия на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>Умеет</b> анализировать нагрузки и воздействия на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>Владеет</b> навыками сбора нагрузки и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения</p>
		<p>ПК-4.4 Выбирает методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>	<p><b>Знает</b> методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>Умеет</b> анализировать методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>Владеет</b> навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>
		<p>ПК-4.5 Выбирает параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>	<p><b>Знает</b> параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>Умеет</b> анализировать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>Владеет</b> навыками выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения)</p>

			промышленного и гражданского назначения
		ПК-4.6 Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	<b>Знает</b> расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний <b>Умеет</b> анализировать расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний <b>Владет</b> навыками выполнения расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний
		ПК-4.7 Конструирует и графически оформляет проектную документацию на строительную конструкцию	<b>Знает</b> правила оформления проектной документации на строительную конструкцию <b>Умеет</b> констатировать проектную документацию на строительную конструкцию <b>Владет</b> навыками графического оформления проектной документации на строительную конструкцию
		ПК-4.8 Представляет и защищает результаты работы по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<b>Знает</b> методы по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения <b>Умеет</b> представлять результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения <b>Владет</b> навыками защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Компетенция ПК-1 Способен проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства (экспертно-аналитический)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основания и фундаменты
2	Архитектура зданий
3	Металлические конструкции
4	Конструкции из дерева и пластмасс
5	Обследование зданий и сооружений
6	Технология и организация строительного производства

7	Управление строительством
8	Железобетонные и каменные конструкции

**2. Компетенция ПК-2. Способен организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения (изыскательский)**

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основания и фундаменты
2	Металлические конструкции
3	Конструкции из дерева и пластмасс
4	Обследование зданий и сооружений
5	Железобетонные и каменные конструкции

**3. Компетенция ПК-4. Способен выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения (проектный)**

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основания и фундаменты
2	Строительная механика
3	Металлические конструкции
4	Конструкции из дерева и пластмасс
5	Технология и организация строительного производства
6	Проектное обучение
7	Железобетонные и каменные конструкции



### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зач. единиц, 396 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 1 зач. ед.

Форма промежуточной аттестации экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	396		
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	128	90	37
лекции	51	34	17
лабораторные	17	17	-
практические	51	34	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	9	5	3
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	196	88	144
Курсовой проект	54	-	54
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	88	34	54
Экзамен	72	36	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>1</sup>
<b>1. Основные Физико-механические свойства бетона, арматуры, железобетона</b>					
1.1	Сущность железобетона и основные задачи в области железобетонных конструкций	2	-	-	4
1.2	Прочностные и деформативные свойства бетонов	4	-	1	8
1.3	Арматурные стали и способы армирования	4	-	1	2
1.4	Совместная работа бетона и арматуры в железобетонных конструкциях	2	-	-	2
<b>2. Основы теории сопротивления железобетона, основные положения методов расчета</b>					
2.1	Конструирование и основы расчета прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов	4	10	5	3
2.2	Конструирование и основы расчета прочности по наклонным сечениям изгибаемых элементов	4	10	5	3
2.3	Внецентренно-сжатые элементы. Расчётные случаи	4	8	5	2
2.4	Растянутые элементы и элементы, подверженные изгибу с кручением	2	2		2
<b>3. Общие сведения, свойства материалов, расчёт и конструирование каменных и армокаменных конструкций</b>					
3.1	Общие сведения о каменных и армокаменных конструкциях	1	-	-	1
3.2	Физико-механические свойства каменных кладок	1	-	-	1
3.3	Расчет элементов каменных конструкций	2	2	-	2
3.4	Элементы армокаменных конструкций	2	-	-	2
3.5	Конструктивные схемы и расчет	2	2	-	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>34</b>

### Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной
-------	--	---

<sup>1</sup> Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

		нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>4. Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов</b>					
2.1	Трещиностойкость железобетонных элементов	7	7	-	20
2.2	Перемещения железобетонных элементов	6	6	-	20
<b>5. Основы сопротивления динамическим воздействиям</b>					
	Основы сопротивления железобетонных элементов динамическим воздействием	2	2	-	7
	Основы проектирования железобетонных элементов с оптимальными показателями. Рациональное проектирование железобетонных конструкций	2	2	-	7
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>54</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр № 6</b>				
1	Основы теории сопротивления железобетона, основные положения методов расчета	Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой	8	8
2		Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов прямоугольного профиля с двойной арматурой	4	4
3		Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов таврового и двутаврового профиля	8	8
		Расчет прочности наклонных сечений изгибаемых элементов	10	10
		Расчет прочности внецентренно сжатых элементов, работающих по случаю 1 и 2. Контрольная работа	4	4
ИТОГО:			34	34
<b>семестр № 7</b>				
1	Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов	Расчет по образованию нормальных трещин центрально растянутых, изгибаемых и внецентренно нагруженных элементов.	3	10
2		Расчет по раскрытию нормальных трещин	3	10
3		Определение прогибов в элементах без трещин в растянутой зоне	2	10
		Определение прогибов в элементах с трещинами в растянутой зоне	3	10
		Расчет и конструирование элементов балочных перекрытий и колонны.	3	10
		Расчет и конструирование внецентренно нагруженных фундаментов. Контрольная работа	3	4
ИТОГО:			17	54
ВСЕГО:				88

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр № 6</b>				
1	Основы теории сопротивления	Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по нормальному	4	4

	железобетона, основные положения методов расчета	сечению		
2		Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по наклонному сечению	4	4
3		Испытание железобетонного внецентренно сжатого элемента	4	4
		Испытание железобетонной предварительно напряженной балки. Защита лабораторных работ.	5	6
ИТОГО:			17	18

#### **4.4. Содержание курсового проекта**

В процессе выполнения курсового проекта осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

#### **4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий**

- Расчетно-графическое задание №1. Выбор, обоснование, расчет и конструирование монолитных железобетонных несущих конструкций перекрытий многоэтажного каркасного здания.
- Расчетно-графическое задание №2. Выбор, обоснование, расчет и конструирование сборных железобетонных несущих конструкций перекрытий многоэтажного каркасного здания.
- Расчетно-графическое задание №3. Выбор, обоснование, расчет и конструирование каменных конструкций здания.

В процессе выполнения расчетно-графического задания, осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

#### 1 Компетенция ПК-1 Способен проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства (экспертно-аналитический)

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.1 Выбирает и систематизирует информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	Защита РГЗ, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, экзамен
ПК-1.2 Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Экзамен, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, экзамен, устный опрос
ПК-1.3 Оценивает технические и технологические решения в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам	Дифференцированный зачет при защите курсового проекта, экзамен

#### 2 Компетенция ПК-2 Способен организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения (изыскательский)

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Выбирает нормативно-методические документы, регламентирующие проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Защита РГЗ, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, экзамен
ПК-2.2 Выбирает и систематизирует информацию о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования	Экзамен, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, экзамен, устный опрос
ПК-2.3 Выполняет обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Дифференцированный зачет при защите курсового проекта, экзамен
ПК-2.4 Обрабатывает результаты обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Защита РГЗ, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, экзамен
ПК-2.5 Составляет проект отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Защита РГЗ, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, экзамен
ПК-2.6 Контролирует соблюдение требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Защита РГЗ, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, экзамен

#### 3 Компетенция ПК-4 Способен выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения (проектный)

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.1 Выбирает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<i>Защита РГЗ, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, экзамен</i>
ПК-4.2 Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<i>Экзамен, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, экзамен, устный опрос</i>
ПК-4.3 Собирает нагрузки и воздействия на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	<i>Дифференцированный зачет при защите курсового проекта, экзамен</i>
ПК-4.4 Выбирает методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<i>Защита РГЗ, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, экзамен</i>
ПК-4.5 Выбирает параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<i>Защита РГЗ, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, экзамен</i>
ПК-4.6 Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	<i>Защита РГЗ, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, экзамен</i>
ПК-4.7 Конструирует и графически оформляет проектную документацию на строительную конструкцию	<i>Экзамен, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, экзамен, устный опрос</i>
ПК-4.8 Представляет и защищает результаты работы по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<i>Защита РГЗ, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, экзамен</i>

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

1. Сущность железобетона (особенности свойств бетона, арматуры и железобетона).
2. Достоинства и недостатки железобетона, области его применения
3. Структура бетона. Усадка бетона и факторы, влияющие на величину усадки.
4. Диаграмма « $\sigma$ - $\epsilon$ » для бетона при кратковременном нагружении.
5. Прочность бетона при сжатии и других видах нагружений.
6. Показатели качества и прочности бетона.
7. Начальный и упругопластический модули деформаций бетона
8. Влияние длительности нагружения на прочность и деформативность бетона.
9. Ползучесть бетона и факторы, влияющие на величину ползучести.
10. Классификация арматуры и виды арматурных изделий.
11. Классы арматуры. Прочность арматуры при сжатии.
12. Сцепление арматуры и бетона, анкеровка арматуры в бетоне.
13. Усадка и ползучесть железобетона.
14. Стадии напряженного состояния изгибаемого железобетонного элемента без предварительного напряжения.
15. Идея предварительного напряжения железобетонных конструкций.
16. Способы натяжения арматуры.
17. Потери предварительного напряжения в арматуре.
18. Стадии напряженного состояния преднапряженного железобетонного элемента.
19. Обеспечение прочности преднапряженных конструкций в стадии изготовления.
20. Виды арматурных изделий.
21. Области применения арматуры различных классов.
22. Метод расчета конструкций. Неопределенности и допущения при расчете конструкций по предельным состояниям.
23. Нормативное и расчетное сопротивление материалов.
24. Классификация нагрузок по времени действия. Нормативные и расчетные нагрузки.
25. Условия недопущения предельных состояний первой и второй групп.
26. Особенности разрушения изгибаемых элементов по нормальным сечениям.

27. Граничное значение относительной высоты сжатой зоны сечений железобетонного элемента.
28. Проверка прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Подбор арматуры.
29. Подбор арматуры в изгибаемых элементах прямоугольного сечения по таблицам. Понятие о минимальном проценте армирования.
30. Проверка прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов прямоугольного профиля с двойной арматурой. Подбор арматуры.
31. Проверка прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов таврового сечения.
32. Подбор арматуры в изгибаемых элементах таврового сечения
33. Схемы разрушения изгибаемых элементов по наклонным сечениям. Расчет прочности по наклонным сечениям при действии изгибающего момента.
34. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям при действии поперечной силы.
35. Особенности разрушения сжатых железобетонных элементов.
36. Прочность нормальных сечений внецентренно сжатых элементов и подбор арматуры.
37. Расчет прочности условно центрально сжатых элементов.
38. Учет случайных и расчетных эксцентриситетов.
39. Особенности расчета гибких сжатых элементов.
40. Расчет прочности центрально и внецентренно растянутых железобетонных конструкций.
41. Расчет по образованию трещин в изгибаемых элементах способом ядровых моментов.
42. Расчет ширины раскрытия трещин в изгибаемых железобетонных элементах.
43. Жесткость и кривизна железобетонных элементов в стадии без трещин.
44. Жесткость и кривизна железобетонных элементов в стадии с трещинами.
45. Области применения, достоинства и недостатки каменных конструкций
46. Материалы для каменных конструкций – каменные материалы и растворы.
47. Прочность и деформативность каменной кладки.
48. Расчет прочности центрально сжатых каменных элементов
49. Армокаменные конструкции. Виды армирования каменной кладки и принципы расчета центрально-сжатых элементов с сетчатым армированием.
50. Классификация многоэтажных зданий.
51. Компоновка конструктивной схемы сборных балочных перекрытий.
52. Типы сборных балочных плит перекрытия.
53. Расчет и конструирование сборной многопустотной плиты перекрытия.
54. Расчет и конструирование сборной ребристой плиты перекрытия.
55. Типы поперечного сечения сборного ригеля и его расчетные схемы.
56. Расчет сборного ригеля как неразрезной балки.
57. Сущность расчета статически неопределимых железобетонных конструкций с учетом перераспределения усилий.
58. Конструирование сборного неразрезного ригеля. Построение эпюры материалов.
59. Конструктивные решения стыков ригеля с колонной.
60. Компоновка конструктивной схемы монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами.
61. Расчет и конструирование перекрытия.
62. Конструктивные решения ребристых монолитных перекрытий с плитами, опертыми по контуру.
63. Приближенный способ расчета плит в упругой стадии.
64. Схемы разрушения плит, опертых по контуру, при различных условиях опирания и принципы их армирования.
65. Расчет плит, опертых по контуру методом предельного равновесия.
66. Конструктивные схемы сборных и монолитных безбалочных перекрытий.
67. Принципы расчета и конструирования.
68. Принципы расчета и конструирования колонн.
69. Конструктивные решения сборных и монолитных диафрагм и ядер жесткости. Принципы расчета и армирования.
70. Расчет и конструирование несущих стен. Стыки несущих стен.
71. Классификация железобетонных фундаментов. Конструктивные решения отдельно стоящих центрально нагруженных фундаментов и их армирование.
72. Расчет отдельно стоящих центрально нагруженных фундаментов.
73. Конструктивные схемы каменных зданий. Классификация схем здания и принципы их расчета.
74. Конструктивные решения каменных перемычек, принципы расчета.
75. Конструктивные схемы одноэтажных производственных зданий (ОПЗ).
76. Компоновка покрытия ОПЗ. Разбивка здания на температурные блоки.
77. Обеспечение пространственной жёсткости ОПЗ. Система связей.
78. Нагрузки, действующие на ОПЗ в целом.
79. Статический расчёт каркаса ОПЗ на нагрузки, действующие на здание.
80. Классификация колонн для ОПЗ и принципы их армирования.
81. Принципы расчёта сплошных и двухветвевых колонн ОПЗ.
82. Конструктивные решения и принципы расчёта фундаментов ОПЗ.



83. Панели покрытия ОПЗ. Принципы конструирования.
84. Расчёт ребристых панелей «П»-образного профиля размером на пролёт.
85. Стропильные балки покрытия. Классификация.
86. Особенности расчёта двускатных стропильных балок.
87. Конструирование стропильных балок покрытия с параллельными поясами.
88. Стропильные фермы покрытия. Классификация.
89. Особенности статического расчёта ферм. Принципы расчёта элементов фермы.
90. Расчёт и конструирование узлов фермы.
91. Стропильные арки покрытий. Принципы расчёта и конструирования.
92. Виды подстропильных конструкций ОПЗ. Принципы расчета и конструирования.
93. Конструктивные решения подкрановых балок одноэтажных производственных зданий с мостовыми кранами. Принципы расчета и конструирования.
94. Классификация тонкостенных пространственных покрытий.
95. Особенности напряженно-деформированного состояния тонкостенных оболочек.
96. Способы образования поверхностей. Понятие гауссовой кривизны.
97. Классификация покрытий с оболочками положительной гауссовой кривизны. Особенности напряженного состояния и армирование оболочек.
98. Конструирование сборных оболочек положительной гауссовой кривизны.
99. Покрытия в виде длинных цилиндрических оболочек. Их конструктивное решение. Типы диафрагм и бортовых элементов.
100. Покрытие в виде коротких цилиндрических оболочек. Их конструктивные решения. Типы диафрагм и бортовых элементов.
101. Классификация покрытий с применением куполов. Особенности напряженного состояния и принципы армирования куполов.
102. Конструктивные решения сборных куполов.
103. Конструктивные решения покрытий с висячими оболочками. Обеспечение пространственной жесткости покрытия.
104. Типы инженерных сооружений и области их применения. Классификация резервуаров и особенности напряженного состояния.
105. Конструирование монолитных цилиндрических резервуаров.
106. Конструирование сборных цилиндрических резервуаров.
107. Особенности расчёта прямоугольных резервуаров.
108. Конструктивные решения радиотелевизионных башен, особенности расчета и конструирования.
109. Конструктивные решения дымовых труб, особенности расчета и конструирования.
110. Конструктивные решения градирен, особенности расчета и конструирования.
111. Классификация подпорных стен.
112. Принципы расчёта и армирования подпорных стен.
113. Основные сведения о динамическом расчете железобетонных конструкций. Особенности предельных состояний.
114. Динамические нагрузки и способы уменьшения их воздействия на конструкции.
115. Особые нагрузки и воздействия, их классификация.
116. Сейсмические нагрузки. Факторы воздействия на здания.
117. Основные положения по проектированию зданий и сооружений, возводимых в сейсмических районах.
118. Влияние жесткости здания и вида грунтов в основании на сейсмические нагрузки.
119. Принципы расчета на сейсмические воздействия. Рекомендуемые конструктивные системы зданий и сооружений.
120. Особенности конструирования сейсмостойких каменных зданий. Конструктивные решения антисейсмических поясов.
121. Железобетонные конструкции, работающие в агрессивных средах. Виды агрессивных сред по характеру воздействия на бетон.
122. Особенности прочностных и деформативных свойств бетона при воздействии агрессивных сред. Меры защиты железобетонных конструкций от агрессивных сред.
123. Железобетонные конструкции, работающие в условиях низких отрицательных температур. Особенности физико-механических свойств бетона и арматуры.
124. Особенности расчета и конструирования зданий и сооружений, возводимых на вечномёрзлых грунтах.
125. Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях воздействия высоких температур. Особенности свойств бетона и арматуры при высокотемпературном нагреве.
126. Основные положения расчета и конструирования железобетонных конструкций в условиях воздействия высоких температур.
127. Перспективы дальнейшего развития железобетонных и каменных конструкций.

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

### 1 вопрос

Что может служить критерием образования нормальных трещин в бетоне, если неупругие деформации не учитываются?

Варианты ответов:

Величина максимальных сжимающих напряжений в бетоне

Величина максимальных растягивающих напряжений в бетоне

Величина максимальной поперечной силы в балке

Величина максимальных растягивающих напряжений в арматуре

### 2 вопрос

Из каких элементов состоит тавровое сечение?

Варианты ответов:

Из полки и ребра

Из плиты и арки

Из ребра и стенки

Из плиты и полки

### 3 вопрос

По какой причине нормы ограничивают расстояние между поперечными стержнями (хомутами) условием  $S \leq bh R / Q$

Варианты ответов:

Чтобы удовлетворить уравнению моментов сил относительно оси, проходящей через центр тяжести растянутой арматуры

Чтобы исключить условие  $\xi < \xi_{0.2} bt R$

Из уравнения проекций на продольную ось

Чтобы исключить возможность разрушения по наклонной трещине, не пересекающей ни одного хомута

### 4 вопрос

Из какого уравнения определяется площадь сечения растянутой арматуры (при изгибе элементов с двойной арматурой) при известных значениях  $x = \xi h_0$  и  $A_s$

Варианты ответов:

Уравнения Кулона

Уравнения проекций

Уравнения моментов сил относительно оси, проходящей через центр тяжести растянутой арматуры

### 5 вопрос

С чего начинается разрушение «нормально» армированного изгибаемого элемента (стадия III) по нормальному сечению?

Варианты ответов:

С появления косых трещин

С текучести растянутой арматуры

С разрушения сжатой зоны бетона

### 6 вопрос

Как называются деформации, возрастающие с течением времени при постоянном напряжении?

Варианты ответов:

Упругие

Ползучести

Мгновенные

### 7 вопрос

С увеличением продолжительности действия нагрузки устойчивость сжатых колонн ....

Варианты ответов:

Увеличивается

Сохраняется постоянной

Уменьшается

### 8 вопрос

Какая формула является правильной для расчета продольной арматуры при одиночном армировании ( $\xi < \xi_g$ )?

Варианты ответов:

$A = Q / (x h_0 R_b)$

$A = M / (x h_0 R_b)$

$A = M / (\eta h_0 R_b)$

### 9 вопрос

Что такое плечо внутренней пары сил изгибаемого железобетонного элемента?

Варианты ответов:

Расстояние от равнодействующей сил в сжатой зоне бетона до оси растянутой арматуры

Расстояние от нейтральной оси до оси растянутой арматуры

Расстояние от нейтральной оси до крайнего сжатого волокна бетона

### 10 вопрос

Сколько неизвестных величин при проверке прочности внецентренно сжатого элемента, когда известны

размеры прямоугольного сечения, классы бетона и арматуры, площади растянутой и сжатой арматуры (1 случай – большие эксцентриситеты)?

Варианты ответов:

3

1

5

### 11 вопрос

Как изменяется ширина раскрытия нормальных трещин асгс с увеличением напряжений в растянутой арматуре?

Варианты ответов:

Уменьшается

Сохраняется постоянной

Увеличивается

### 12 вопрос

Учитывается ли работа растянутого бетона при расчете прочности по нормальным сечениям изгибаемых железобетонных элементов?

Варианты ответов:

Нет

Учитывается только для элементов таврового сечения

Да

Учитывается только для элементов прямоугольного сечения

### 13 вопрос

Какие деформации являются полностью необратимыми при полной разгрузке?

Варианты ответов:

Ползучести

Пластические

Упругие

Продольные

Поперечные

### 14 вопрос

Из какого уравнения определяется положение нейтральной оси тавровых сечений при расчете площади растянутой арматуры

Варианты ответов:

Из уравнения проекций

Уравнения Кулона

Уравнения моментов сил относительно оси, проходящей через центр тяжести растянутой арматуры

Уравнения моментов сил относительно оси, проходящей через центр тяжести сжатой зоны

### 15 вопрос

При плоском напряженном состоянии прочность при сжатии в направлении оси X .... , если в направлении Y (оси X и Y перпендикулярны) приложено растягивающее напряжение

Варианты ответов:

Уменьшается

Не изменяется

Возрастает

### 16 вопрос

Какое утверждение правильно?

Варианты ответов:

Модуль мгновенных деформаций всегда равен модулю полных деформаций

Модуль мгновенных деформаций меньше модуля полных деформаций

Модуль мгновенных деформаций больше модуля полных деформаций

### 17 вопрос

Чем может быть объяснено появление наклонных трещин у опор балок?

Варианты ответов:

Большой высотой сжатой зоны при  $\xi > \xi_R$

Влиянием деформаций ползучести

Влиянием главных растягивающих напряжений

### 18 вопрос

Чем характеризуется 2 случай внецентренного сжатия (малые эксцентриситеты)?

Варианты ответов:

Разрушение начинается с растянутой зоны бетона (текучести продольной растянутой арматуры)

Разрушение начинается со сжатой зоны бетона

Разрушение начинается с текучести поперечной арматуры (хомутов)

### 19 вопрос

При плоском напряженном состоянии прочность при сжатии в направлении X .... , если в направлении Y (оси X и Y перпендикулярны) приложено небольшое сжимающее напряжение

Варианты ответов:

Уменьшается

**Возрастает**

Не изменяется

18 вопрос

Прочность бетонной призмы при сжатии составляет примерно ...от прочности куба при сжатии

Варианты ответов:

**70-80**

20-30

5-10

110-120

**20 вопрос**

В чем экономия от замены прямоугольных сечений тавровыми при их одинаковой высоте?

Варианты ответов:

**Уменьшается расход бетона**

Уменьшается расход арматуры

Уменьшается прогиб изгибаемых элементов

**21 вопрос**

Какие деформации являются полностью обратимыми при полной разгрузке?

Варианты ответов:

**Упругие**

Ползучести

Поперечные

Пластические

**22 вопрос**

Если по формуле для расчета площади сжатой арматуры  $A_s$  (первый случай внецентренного сжатия - большие эксцентриситеты) площадь  $A_s$  получается отрицательной, это значит, что

Варианты ответов:

**Сжатая арматура по расчету не требуется**

Слишком велика гибкость элемента

Недостаточна прочность бетона

**23 вопрос**

Величина случайного эксцентриситета при сжатии должна приниматься не менее

Варианты ответов:

1/10 длины элемента; 1/50 высоты поперечного сечения элемента или 0,1 см

1/7 длины элемента; 1/10 высоты поперечного сечения элемента или 60 см

**1/600 длины элемента; 1/30 высоты поперечного сечения элемента или 1 см**

**24 вопрос**

Прочность бетона при растяжении составляет примерно... от прочности бетона при сжатии

Варианты ответов:

0.5 – 1%

70 – 80%

60 – 70%

**5 – 10%**

**25 вопрос**

В железобетонных элементах, в которых поперечная сила по расчету не может быть воспринята только бетоном, следует предусматривать установку поперечной арматуры с шагом

Варианты ответов:

Не более  $0.1h_0$  и не более 150 мм

**Не более  $0.5h_0$  и не более 300 мм**

Не более  $0.2h_0$  и не более 550 мм

**26 вопрос**

По какой причине нормы ограничивают расстояние между поперечными стержнями (хомутами) условием  $S \leq bh_0^2 R_{bt} / Q$

Варианты ответов:

Чтобы удовлетворить уравнению моментов сил относительно оси, проходящей через центр тяжести растянутой арматуры

Из уравнения проекций на продольную ось

**Чтобы исключить возможность разрушения по наклонной трещине, не пересекающей ни одного хомута**

Чтобы исключить условие  $\xi < \xi_R$

**27 вопрос**

Когда при изгибе необходима установка двойной арматуры по расчету (в одном и том же поперечном сечении)? Выбрать неправильный ответ!

Варианты ответов:

В одном и том же сечении балки могут действовать моменты разных знаков ( в разные моменты времени)

При  $\xi < \xi_R$  и моментах одного знака

При  $\xi > \xi_R$  и моментах одного знака

### 28 вопрос

Когда (в каком случае) большой собственный вес железобетонных конструкций является достоинством?

Варианты ответов:

При расчетах устойчивости положения

При расчетах по раскрытию трещин

При определении прогибов

При расчетах прочности

### 29 вопрос

Почему при расположении нейтральной оси в полке тавровых сечений такие сечения рассчитываются как прямоугольные?

Варианты ответов:

Вследствие того, что работа растянутого бетона не учитывается

Изгибающие моменты не меняют знак

Отсутствуют поперечные силы в сечении

### 30 вопрос

Проверка прочности чисто бетонного элемента (без арматуры) основана на

Варианты ответов:

Условиях равновесия

Законе Гука

Условиях совместности деформаций

Принципе Сен-Венана

### 31 вопрос

С чего начинается разрушение «нормально» армированного изгибаемого элемента (стадия III) по нормальному сечению

Варианты ответов:

С разрушения сжатой зоны бетона

С появления косых трещин

С текучести растянутой арматуры

### 32 вопрос

Чем объясняется разрушение по наклонной полосе между наклонными трещинами?

Варианты ответов:

Сопротивлением продольной арматуры срезу

Влиянием деформаций усадки

Влиянием главных сжимающих напряжений

### 33 вопрос

Требуемая минимальная площадь продольной арматуры определяется исходя из

Варианты ответов:

Прочности арматуры

Гибкости элемента

Прочности бетона

### 34 вопрос

Какая форма образцов наиболее удобна для определения прочности бетона при сжатии?

Варианты ответов:

Шар

Молот

Куб

Длинная призма

### 35 вопрос

Чем характеризуется I случай внецентренного сжатия (большие эксцентриситеты)?

Варианты ответов:

Разрушение начинается с текучести поперечной арматуры (хомутов)

Разрушение начинается с растянутой зоны бетона (текучести продольной растянутой арматуры)

Разрушение начинается со сжатой зоны бетона

### 36 вопрос

Какой признак характеризует начало разрушения изгибаемого элемента (стадия III) по нормальному сечению с текучести растянутой арматуры?

Варианты ответов:

$x < h_0$

$\xi < \xi_R$

$\xi > \xi_R$

$\sigma = xR$

### 37 вопрос

Какое напряженное состояние испытывают кубы при обычных испытаниях на прессе (для определения

предела прочности)?

Варианты ответов:

Чистый сдвиг

Сложное напряженное состояние

Изгиб

Одноосное сжатие

**38 вопрос**

Развитие поперечных деформаций при сжатии соответствует эффекту (закону)

Варианты ответов:

Пуассона

Максимальных напряжений

Кулона

**39 вопрос**

От какого параметра не зависит требуемая (необходимая) длина анкеровки продольной арматуры?

Варианты ответов:

Сцепление арматуры с бетоном

Величина поперечной силы у опоры

Периметр арматуры

## 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные Физико-механические свойства бетона, арматуры, железобетона	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность железобетона (особенности свойств бетона, арматуры и железобетона).</li> <li>2. Достоинства и недостатки железобетона, области его применения</li> <li>3. Структура бетона. Усадка бетона и факторы, влияющие на величину усадки.</li> <li>4. Диаграмма «<math>\sigma</math>–<math>\epsilon</math>» для бетона при кратковременном нагружении.</li> <li>5. Прочность бетона при сжатии и других видах нагружений.</li> <li>6. Показатели качества и прочности бетона.</li> <li>7. Начальный и упругопластический модули деформаций бетона</li> <li>8. Влияние длительности нагружения на прочность и деформативность бетона.</li> <li>9. Ползучесть бетона и факторы, влияющие на величину ползучести.</li> <li>10. Классификация арматуры и виды арматурных изделий.</li> <li>11. Классы арматуры. Прочность арматуры при сжатии.</li> <li>12. Сцепление арматуры и бетона, анкеровка арматуры в бетоне.</li> <li>13. Усадка и ползучесть железобетона.</li> </ol>
2	Основы теории сопротивления железобетона, основные положения методов расчета	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стадии напряженного состояния изгибаемого железобетонного элемента без предварительного напряжения.</li> <li>2. Идея предварительного напряжения железобетонных конструкций.</li> <li>3. Способы натяжения арматуры.</li> <li>4. Потери предварительного напряжения в арматуре.</li> <li>5. Стадии напряженного состояния преднапряженного железобетонного элемента.</li> <li>6. Обеспечение прочности преднапряженных конструкций в стадии изготовления.</li> <li>7. Виды арматурных изделий.</li> <li>8. Области применения арматуры различных классов.</li> <li>9. Метод расчета конструкций. Неопределенности и допущения при расчете конструкций по предельным состояниям.</li> <li>10. Нормативное и расчетное сопротивление материалов.</li> <li>11. Классификация нагрузок по времени действия. Нормативные и расчетные нагрузки.</li> <li>12. Условия недопущения предельных состояний первой и второй групп.</li> <li>13. Особенности разрушения изгибаемых элементов по нормальным сечениям.</li> <li>14. Граничное значение относительной высоты сжатой зоны сечений железобетонного элемента.</li> <li>15. Проверка прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Подбор арматуры.</li> <li>16. Подбор арматуры в изгибаемых элементах прямоугольного сечения по таблицам. Понятие о минимальном проценте армирования.</li> <li>17. Проверка прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов прямоугольного профиля с двойной арматурой. Подбор арматуры.</li> <li>18. Проверка прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов таврового сечения.</li> <li>19. Подбор арматуры в изгибаемых элементах таврового сечения</li> <li>20. Схемы разрушения изгибаемых элементов по наклонным сечениям. Расчет прочности по наклонным сечениям при действии изгибающего момента.</li> </ol>

		<p>21. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям при действии поперечной силы.</p> <p>22. Особенности разрушения сжатых железобетонных элементов.</p> <p>23. Прочность нормальных сечений внецентренно сжатых элементов и подбор арматуры.</p> <p>24. Расчет прочности условно центрально сжатых элементов.</p> <p>25. Учет случайных и расчетных эксцентриситетов.</p> <p>26. Особенности расчета гибких сжатых элементов.</p>
3	Общие сведения, свойства материалов, расчёт и конструирование каменных и армокаменных конструкций	<p>1. Области применения, достоинства и недостатки каменных конструкций</p> <p>2. Материалы для каменных конструкций – каменные материалы и растворы.</p> <p>3. Прочность и деформативность каменной кладки.</p> <p>4. Расчет прочности центрально сжатых каменных элементов</p> <p>5. Армокаменные конструкции. Виды армирования каменной кладки и принципы расчета центрально-сжатых элементов с сетчатым армированием.</p>
4	Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов	<p>1. Расчет по образованию трещин в изгибаемых элементах способом ядровых моментов.</p> <p>2. Расчет ширины раскрытия трещин в изгибаемых железобетонных элементах.</p> <p>3. Жесткость и кривизна железобетонных элементов в стадии без трещин.</p> <p>4. Жесткость и кривизна железобетонных элементов в стадии с трещинами.</p>

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта**

1. Конструктивные схемы одноэтажных производственных зданий (ОПЗ).
2. Преимущества схемы ОПЗ с шарнирным соединением ригеля с колонной?
3. Компонировка покрытия ОПЗ. Разбивка здания на температурные блоки.
4. Чем обеспечивается пространственная жесткость ОПЗ?
5. Начертите схему определения эксцентриситетов от стеновых панелей?
6. Как определяется ветровая нагрузка на раму ОПЗ при наличии бокового пролета?
7. Как определяется снеговая нагрузка на раму ОПЗ при наличии бокового пролета?
8. Как определяется вертикальная нагрузка на раму ОПЗ от мостовых кранов?
9. Методы расчета поперечных рам ОПЗ.
10. В чем смысл составления комбинаций и сочетаний нагрузок?
11. Начертите стропильные фермы различного очертания.
12. Методы статического расчета ферм.
13. Почему при проектировании ферм желательно избегать внеузлового приложения нагрузки?
14. Назовите возможные варианты разрушения опорного узла фермы.
15. В каких случаях в качестве ригеля используются стропильные балки?
16. Преимущества и недостатки конструкций покрытия «на пролет».
17. Начертите поперечное сечение и схему армирования для плиты «2Т».
18. Виды колонн ОПЗ и схемы армирования.
19. Расчетная схема колонны ОПЗ.
20. Как определяются усилия в ветвях и распорках колонны?
21. Какие эпюры давления грунта допустимы при проектировании фундаментов ОПЗ?
22. Начертите эпюру моментов в подошве внецентренно загруженного фундамента.
23. Начертите схему армирования фундамента под сквозную колонну.
24. Расчёт и конструирование узлов фермы.
25. Виды подстропильных конструкций ОПЗ. Принципы расчета и конструирования.



### **5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

1. Чем обеспечивается пространственная жёсткость здания?
2. Какова расчётная схема продольного ребра ребристой плиты перекрытия?
3. Как определить погонную нагрузку, действующую на плиту перекрытия?
4. Расчётное сечение пустотной плиты при расчёте по предельным состояниям первой и второй групп?
5. Какие расчёты были выполнены по предельному состоянию второй группы?
6. Какая конструкция в курсовом проекте выполнена предварительно напряжённой?
7. В чём преимущества предварительно напряжённой конструкции?
8. Какой способ натяжения арматуры используется при изготовлении плиты перекрытия?
9. Перечислить и охарактеризовать потери преднапряжения, которые определялись в проекте.
10. Как определяется положение границы сжатой зоны в плите?
11. Как определяется площадь продольной рабочей арматуры в плите?
12. Как определяется шаг поперечной арматуры в плите?
13. Условие трещиностойкости.
14. Какие величины влияют на ширину раскрытия нормальных трещин?
15. Какова расчётная схема ригеля в стадии эксплуатации?
16. Как определяется погонная нагрузка, действующая на ригель?
17. Что такое рабочая высота сечения?
18. По каким наклонным сечениям производится расчёт ригеля с подрезкой?
19. Для чего строится эпюра материалов в ригеле?
20. Расчётная схема колонны.
21. Как определяется максимальная нормальная сила, действующая в колонне?
22. Как учитываются коэффициенты сочетаний при определении нормальной силы в колонне?
23. Условие прочности колонны. Чем воспринимается усилие, действующее на колонну?
24. Что учитывает случайный эксцентриситет?
25. Как определяется процент армирования колонны?
26. Каково назначение поперечной арматуры колонны?
27. Как определяется шаг поперечной арматуры?
28. Как определяется размер подошвы фундамента?
29. Из каких условий определяется высота фундамента?
30. Как определяется длина анкеровки арматуры колонны в фундаменте?
31. Почему в фундаменте не ставится поперечная арматура?
32. Условие прочности фундамента на продавливание.
33. Расчётная схема фундамента при определении площади арматуры.
34. Почему площадь арматуры определяется в трёх сечениях при трёхступенчатом фундаменте?
35. Как назначается шаг рабочей арматуры фундамента?
36. Как изменяется изгибающий момент в плите монолитного безбалочного перекрытия?
37. Схема армирования монолитного безбалочного перекрытия.
38. Как армируется перекрытие в зоне продавливания?

### **5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания**

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знает методы основных параметрах технических и технологических решений в сфере гражданского строительства
	Знает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения
	Знает технические и технологические решения в сфере промышленного и гражданского строительства
	Знает методы нормативно-методические документы, регламентирующие проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Знает методы проведения документального исследования
	Знает методы обследования (испытания) строительных конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Знает структуру результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Знает структуру проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Знает методы соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Знает нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Знает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Знает методы нагрузки и воздействия на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения
	Знает методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Знает параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Знает расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний
	Знает правила оформления проектной документации на строительную конструкцию
	Знает методы по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения
Умения	Умеет систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере гражданского строительства
	Умеет анализировать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения
	Умеет выявлять соответствие технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам
	Умеет анализировать нормативно-методические документы, регламентирующие проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Умеет анализировать информацию о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования
	Умеет анализировать методы обследования (испытания) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

	Умеет анализировать результаты обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Умеет анализировать структуру проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Умеет анализировать методы соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Умеет анализировать нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Умеет анализировать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Умеет анализировать нагрузки и воздействия на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения
	Умеет анализировать методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Умеет анализировать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Умеет анализировать расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний
	Умеет констатировать проектную документацию на строительную конструкцию
	Умеет представлять результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения
Владение	Владеет навыками выбора информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере гражданского строительства
	Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения
	Владеет навыками оценки технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам
	Владеет навыками выбора нормативно-методических документов, регламентирующие проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Владеет навыками выбора информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования
	Владеет навыками выполнения обследования (испытания) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Владеет навыками обработки результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Владеет навыками составления проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Владеет навыками контроля соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Владеет навыками выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Владеет навыками сбора нагрузки и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения
	Владеет навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	Владеет навыками выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Владеет навыками выполнения расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	

	Владеет навыками графического оформления проектной документации на строительную конструкцию
	Владеет навыками защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знает методы основных параметров технических и технологических решений в сфере гражданского строительства	Не знает методы основных параметров технических и технологических решений в сфере гражданского строительства	Частично знает методы основных параметров технических и технологических решений в сфере гражданского строительства	Знает методы основных параметров технических и технологических решений в сфере гражданского строительства, но испытывает трудности при решении задач	Знает методы основных параметров технических и технологических решений в сфере гражданского строительства и не испытывает трудности при решении задач
Знает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Не знает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Частично знает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Знает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения, но испытывает трудности при решении задач	Знает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения и не испытывает трудности при решении задач
Знает технические и технологические решения в сфере промышленного и гражданского строительства	Не знает технические и технологические решения в сфере промышленного и гражданского строительства	Частично знает технические и технологические решения в сфере промышленного и гражданского строительства	Знает технические и технологические решения в сфере промышленного и гражданского строительства, но испытывает трудности при решении задач	Знает технические и технологические решения в сфере промышленного и гражданского строительства и не испытывает трудности при решении задач
Знает методы нормативно-методические документы, регламентирующие проведение обследования	Не знает методы нормативно-методические документы, регламентирующие проведение обследования	Частично знает методы нормативно-методические документы, регламентирующие проведение обследования	Знает методы нормативно-методические документы, регламентирующие проведение обследования	Знает методы нормативно-методические документы, регламентирующие проведение обследования







Знает правила оформления проектной документации на строительную конструкцию	Не знает правила оформления проектной документации на строительную конструкцию	Частично знает правила оформления проектной документации на строительную конструкцию	Знает правила оформления проектной документации на строительную конструкцию, но испытывает трудности при решении задач	Знает правила оформления проектной документации на строительную конструкцию и не испытывает трудности при решении задач
Знает методы по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения	Не знает методы по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения	Частично знает методы по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения	Знает методы по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения, но испытывает трудности при решении задач	Знает методы по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения и не испытывает трудности при решении задач

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умеет систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере гражданского строительства	Не умеет систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере гражданского строительства	Частично умеет систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере гражданского строительства	Умеет систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере гражданского строительства, но испытывает трудности при решении задач	Умеет систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере гражданского строительства и не испытывает трудности при решении задач
Умеет анализировать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Не умеет анализировать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Частично умеет анализировать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Умеет анализировать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения, но испытывает трудности при	Умеет анализировать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения и не испытывает трудности при











представлять результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения	представлять результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения	представлять результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения	представлять результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения, но испытывает трудности при решении задач	результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения и не испытывает трудности при решении задач
--	--	--	---	---

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеет навыками выбора информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере гражданского строительства	Не владеет навыками выбора информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере гражданского строительства	Частично владеет навыками выбора информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере гражданского строительства	Владеет навыками выбора информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере гражданского строительства, но испытывает трудности при решении задач	Владеет навыками выбора информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере гражданского строительства в полной мере
Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Не владеет навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Частично владеет навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения, но испытывает трудности при решении задач	Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения в полной мере
Владеет навыками оценки технических и технологических решений в сфере	Не владеет навыками оценки технических и технологических решений в сфере	Частично владеет навыками оценки технических и технологических решений в сфере	Владеет навыками оценки технических и технологических решений в сфере	Владеет навыками оценки технических и технологических решений в сфере промышленного и











конструкцию	конструкцию	конструкцию	конструкцию, но испытывает трудности при решении задач	полной мере
Владеет навыками защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения	Не владеет навыками защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения	Частично владеет навыками защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения	Владеет навыками защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения, но испытывает трудности при решении задач	Владеет навыками защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) гражданского назначения в полной мере

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Лаборатория Железобетонных конструкций ГУК 027	Прессовое оборудование, разрывная машина, столы, стулья, маркерная и меловая доски
	Аудитория для самостоятельной работы ГУК 134	Стол, стулья, меловая доска

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Лира САПР 2014	
	Autodesk AutoCAD 2017	
	Autodesk Revit 2019	

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

#### Основная литература

1. Железобетонные и каменные конструкции/В.М. Бондаренко [и др.]; под ред. В.М. Бондаренко.-5-е изд. – М.: Высш. шк., 2008. –888 с.
2. Бондаренко В.М. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций/В.М. Бондаренко, В.И. Римшин.-3-е изд., доп. – М.: Высш. шк., 2009. – 590 с.
3. Тамразян А.Г. Строительные конструкции. Часть 1 [Электронный ресурс]: инновационный метод тестового обучения/ Тамразян А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20036> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

#### Дополнительная литература

1. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. М.: БАСТЕТ, 2009. – 768 с.
2. Волосухин В. А. Строительные конструкции: учебник для вузов / Волосухин В. А., Евтушенко С. И., Меркулова Т. Н. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 555 с.
3. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции: В 2 ч. Ч. 1. Железобетонные конструкции. Учебник для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 432 с.
4. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции: В 2 ч. Ч. 2. Каменные и армокаменные конструкции. Учебник для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 192 с.
5. Бедов А.И., Щепетьева Т.А. Проектирование, восстановление и усиление каменных и армокаменных конструкций. М.: АСВ, 2008. – 240 с.
6. Габрусенко В. В. Влияние дефектов заводской технологии на прочность, жесткость и трещиностойкость железобетонных конструкций / Габрусенко В. В. - Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2013. - 44 с.
7. Добромыслов А. Н. Железобетонные конструкции: примеры расчета / Добромыслов А. Н. – М.: АСВ, 2012. - 464 с.
8. Манаева М.М. Каменные и армокаменные конструкции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Манаева М.М., Николенко Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2013.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22182>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

9. Железобетонные и каменные конструкции / Кумпяк О. Г. [и др.] - Москва: АСВ, 2011. - 672 с.
10. Малахова А. Н. Железобетонные и каменные конструкции / Малахова А. Н. – М.: АСВ, 2011. - 160 с.
11. Митасов В. М. Лекции по железобетонным конструкциям: учеб. пособие. Ч. 1 / Митасов В. М., Пичкурова Н. С. - Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2011. - 100 с.

#### **Нормативная документация**

1. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87» . М.:2012.
2. ГОСТ Р 21.1101-2013. СПДС. Основные требования к проектной рабочей документации. - М.: 2013. - 74 с.
3. ГОСТ Р 21.501-2011. СПДС. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и строительных решений.- М., 2011. - 36 с.
4. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия : актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* : введ. 2011-05-20 / М-во регион. развития РФ. - Москва: Минрегион России, 2011. – 81 с. 16
5. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения: актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1) : введ. 2013-01-01/ М-во регион. развития РФ. - Москва: Минрегион России, 2011.
6. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции: актуализированная редакция СНиП II-22-81\* : введ. 2013-01-01 / М-во регион. развития РФ. - Москва: Минрегион России, 2013.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Электронный каталог библиотеки НГАСУ (Сибстрин). – <http://mega.sibstrin.ru/MegaPro/Web>
2. Официальный сайт ГПНТБ Сибирского отделения РАН. – [www.spsl.nsc.ru/](http://www.spsl.nsc.ru/).
3. Кодекс (ГОСТ, СНиП, Законодательство). – [www.kodeks.ru](http://www.kodeks.ru).
4. Электронно-библиотечная система АСВ на платформе IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>