

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет  
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



## ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫЙ МОДУЛЬ Железобетонные, деревянные и металлические конструкции

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительства**

Учебный план b070301\_25\_1 арх.plx  
Направление 07.03.01 - РФ, 750100 - КР Архитектура

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**



Часов по учебному плану 252  
в том числе:  
аудиторные занятия 96  
самостоятельная работа 121,9  
31,7

Виды контроля в семестрах:  
зачет 5  
экзамен 6  
курсовая работа 6


#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	18		18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32	64	64
Практические	16	16	16	16	32	32
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	2	2	2,1	2,1
Контактная работа в период экзаменационной сессии			0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	48,1	48,1	50,3	50,3	98,4	98,4
Сам. работа	59,9	59,9	62	62	121,9	121,9
Часы на контроль			31,7	31,7	31,7	31,7
Итого	108	108	144	144	252	252

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, Семёнов В.С.; к.т.н., доцент, Адыракаева Г. Д.  - 

Рецензент (ы):

д.т.н., профессор, Тентиев Ж.Т.  \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура (приказ Минобрнауки России от 08.06.2017 г. № 509)

составлена на основании учебного плана:

Направление 07.03.01 - РФ, 750100 - КР Архитектура

утвержденного учёным советом вуза от 30.06.2025 протокол №13

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от 16.09. 2025 г. № 2

Срок действия программы: 2024-2029 уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Сардарбекова Э.К.



---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Протокол от \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.т.н., профессор Абдурасулов И.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.т.н., профессор Абдурасулов И.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.т.н., профессор Абдурасулов И.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС

\_\_ \_\_\_\_ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от \_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.т.н., профессор Абдурасулов И.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целями освоения учебной дисциплины "Конструкции зданий и сооружений" (основы расчета строительных конструкций), далее КЗС, являются:
1.2	дать студентам (будущим архитекторам) общее представление об основах расчета несущих
1.3	строительных конструкций из разных материалов;
1.4	ознакомить их с принципами проектирования зданий с применением традиционных и современных конструкций. Основная задача дисциплины - научить студентов выполнять приближенные (оценочные) расчеты несущих конструкций, позволяющие почувствовать тектонику конструктивной формы, ее влияние на объемно-планировочные и композиционные решения зданий.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Архитектурные конструкции и теория конструирования
2.1.2	Соппротивление материалов
2.1.3	Архитектурное материаловедение
2.1.4	Архитектурное проектирование (2 уровень)
2.1.5	Архитектурная физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Модуль: Профессиональный (Архитектурно-строительное проектирование)
2.2.2	Современные высокоэффективные конструкции
2.2.3	Пространственные конструкции общественных зданий
2.2.4	Индивидуальное жилище из местных строительных материалов
2.2.5	Методика предпроектного и проектного анализа в архитектуре и градостроительстве
2.2.6	Проектирование жилых и общественных зданий
2.2.7	Преддипломная практика

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-1: Способен участвовать в разработке и оформлении архитектурной части разделов проектной документации****Знать:**

Уровень 1	Основы профессиональной культуры, термины и антропологические параметры на уровне архитектурного проекта
Уровень 2	Нормативно-правовую базу архитектурного проекта и методы проведения архитектурного анализа.
Уровень 3	Международный опыт и действующий порядок подготовки архитектурно-строительной документации, в том числе актуальных требований предъявляемых к архитектурным проектам.

**Уметь:**

Уровень 1	Критически оценивать архитектурные проекты на основе знаний основополагающих требований, нормативов и законодательства, предъявляемых к проектным решениям на всех стадиях проектирования
Уровень 2	Разрабатывать и анализировать архитектурные проекты с учетом существующих норм и правил, методик проектирования и аналитического исследования в ходе комплексного подхода в проектировании
Уровень 3	Разрабатывать архитектурные проекты, проводить их техникоэкономическое обоснование, дополнительные исследования, связанные с поиском совершенствования функциональных, эстетических, конструктивнотехнических, экономических и иных качеств архитектурной среды

**Владеть:**

Уровень 1	Навыками оформления результатов проектных работ и научных исследований, с подготовкой презентаций, демонстраций, отчетов, заключений для представления профессиональному и академическому сообществам, органам управления, заказчикам и др
Уровень 2	Навыками разработки архитектурного проекта и проведения аналитического исследования в составе комплексного проектирования
Уровень 3	Навыками самостоятельной разработки и координации предпроектных исследований, архитектурных проектов и авторского надзора, в рамках комплексного проектирования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
------------	---------------

3.1.1	нормативные, функциональные и другие требования, предъявляемые к строительным конструкциям зданий и сооружений;
3.1.2	классификацию строительных конструкций зданий и сооружений;
3.1.3	основные свойства строительных сталей, бетонов и древесины;
3.1.4	основы методов расчета каменных, армокаменных, бетонных, железобетонных, металлических и деревянных конструкций;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	анализировать архитектурно-конструктивное решение задания с учетом требований к проектируемому объекту;
3.2.2	учитывать свойства строительных материалов, необходимые при выборе архитектурно-конструктивного решения проектируемого объекта;
3.2.3	применять законы строительной механики ( составлять расчетные схемы)при назначении размеров конструкций зданий и сооружений;
3.2.4	пользоваться базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами для поиска необходимой информации по
3.2.5	расчету и проектированию строительных конструкций
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	применения требований нормативных документов при выборе параметров проектируемого объекта;
3.3.2	расчетов (подбора сечений) строительных конструкций зданий и сооружений из различных материалов на прочность, жесткость и устойчивость;
3.3.3	архитектурно-конструктивного анализа проектируемого объекта

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	<b>Раздел 1. Общее представление о несущих строительных конструкциях и методах их расчета</b>							
1.1	Здания и сооружения. Конструктивные системы зданий и сооружений. основные несущие элементы и их классификация. Основные виды несущих конструкций и особенности их работы. Основные физико-механические свойства конструкционных материалов (каменные материалы, бетон, железобетон, металлы, древесина). Методы расчета строительных конструкций. /Лек/	5	8	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			Лекция-презентация
1.2	Компановка конструктивной схемы здания. Сборное и монолитное перекрытие. Нагрузки и воздействия. Сбор нагрузок на перекрытие, на многопустотную плиту, на монолитную плиту, монолитный и сборный ригель /Пр/	5	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			Вариантное проектирование
1.3	Физико-механические свойства материалов: бетон, арматура. железобетон, металлы, древесина /Ср/	5	20	ПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
	<b>Раздел 2. Железобетонные конструкции</b>							

2.1	Стадии напряженно-деформированного состояния при изгибе. Изгибаемые элементы. Сжатые и растянутые элементы. /Лек/	5	10	ПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			лекция-презентация
2.2	Расчет предварительно-напряженной плиты перекрытия. Расчет сборного ригеля. Расчет центрально-сжатой колонны и фундамента под нее. /Пр/	5	6	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			вариантное проектирование
2.3	Особенности расчета и конструирования преднапряженных элементов. Расчет обычных и преднапряженных элементов по трещиностойкости и деформациям /Ср/	5	20	ПК-1	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
<b>Раздел 3. Плоские и ребристые перекрытия</b>								
3.1	Монолитное ребристое перекрытие. Компановка конструктивной схемы. Расчет монолитной плиты. Монолитной главной и второстепенной балки. /Лек/	5	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			лекция-презентация
3.2	Расчет монолитной плиты и монолитного ригеля и их конструирование. /Пр/	5	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
3.3	Монолитные и сборно-монолитные безбалочные перекрытия. Монолитные перекрытия с плитами опертыми по контуру /Ср/	5	10	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
<b>Раздел 4. Каменные и армокаменные конструкции</b>								
4.1	Материалы для каменных и армокаменных конструкций. Общие указания по расчету каменных конструкций. Расчет элементов по несущей способности. Центральные и внецентренно-сжатые элементы. Изгибаемые элементы. Центральные-растянутые элементы. /Лек/	5	8	ПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
4.2	Расчет стен на сжатие. Расчет элементов каменных и армокаменных конструкций по несущей способности /Пр/	5	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э6			
4.3	Каменные и армокаменные конструкции. Изгибаемые, центральные-сжатые и внецентренно-сжатые. Тип кладки и тип перевязки стен. Расчет многослойных стен. /Ср/	5	9,9	ПК-1	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.1 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5			
4.4	КрТО /КрТО/	5	0,1					

	<b>Раздел 5. Металлические конструкции</b>							
5.1	1 Общие сведения о металлических конструкциях 2 Материалы для металлических конструкций 3 Расчет элементов стальных конструкций /Лек/	6	6	ПК-1				лекция-презентация
5.2	Расчёт центрально-сжатого, центрально-растянутого, изгибаемого элементов металлических конструкций /Пр/	6	4					
5.3	Расчет сварного и болтового соединений встык и соединения внахлестку угловыми швами /Пр/	6	2					
5.4	Расчет и конструирование соединений элементов стальных конструкций /Лек/	6	6					
5.5	Балки и балочные клетки. Рабочие площадки. Колонны рабочих площадок /Лек/	6	4					
5.6	Компоновка рабочей площадки. Расчет настила и балок (настила и главной). Расчет колонны /Пр/	6	4					
5.7	Фермы (расчет и конструирование) /Лек/	6	4					
5.8	Самостоятельная работа по материалам раздела /Ср/	6	36					
5.9	Проектирование стальной фермы /Пр/	6	2					
	<b>Раздел 6. Конструкции из древесины и пластмасс</b>							
6.1	Общие сведения о конструкциях из древесины и пластмасс Расчет элементов конструкций из дерева /Лек/	6	9					лекция-презентация
6.2	Соединения элементов деревянных конструкций Простейшие строительные конструкции из древесины и пластмасс, их расчет и конструирование /Лек/	6	3					
6.3	Расчет центрально-растянутого элемента. Расчет центрально-сжатой стойки. Расчет балки перекрытия. /Пр/	6	2					
6.4	Соединения элементов конструкций из древесины и пластмасс /Пр/	6	2					
6.5	/Ср/	6	26					
	<b>Раздел 7. Курсовой проект на тему Проектирование рабочей площадки</b>							
7.1	/КР/	6	31,7					
	<b>Раздел 8. Контактная работа в период теоретического обучения</b>							

8.1	Консультации по материалам текущих лекций и практических занятий /КрТО/	5						
8.2	Консультации по материалам текущих лекций и практических занятий /КрТО/	6	2					
	<b>Раздел 9. Контактная работа в период экзаменационной сессии</b>							
9.1	Консультации в период подготовки к экзамену /КрЭк/	6	0,3					

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Контрольные вопросы и задания

#### 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовой проект в 7 семестре на тему "Проектирование элементов рабочей площадки"

#### 5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств включает:  
текущий контроль;  
промежуточную аттестацию.

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Реферат (6 и 7 семестры)  
2. Презентация  
3. Расчетно-графическая работа (6 семестр)  
Опрос (коллоквиум)  
Курсовой проект (7 семестр)  
Шкалы оценивания по всем видам оценочных средств в ПРИЛОЖЕНИИ 4.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Цай Т.Н.	Строительные конструкции. Железобетонные конструкции: учебник	СПб.: Издательство "Лань" 2012
Л1.2	Сербин Е.П.	Строительные конструкции. Практикум: Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования	М.: Академия 2012
Л1.3	Кривошапко С.Н., Галишников В.В	Архитектурно-строительные конструкции: Учебник для академического бакалавриата	М.: Юрайт 2016
Л1.4	Сетков В.И., Сербин Е.П.	Строительные конструкции. Расчет и проектирование: Учебник	М.: ИНФРА-М 2015
Л1.5	Г. А. Смоляго, В. И. Дронов.	Основы курса Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс] : : учебное пособие	Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ 2011
Л1.6	авс	свод	
Л1.7		сп: свод	асв

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кривошапко С.Н., Галишников В.В	Архитектурно-строительные конструкции: Учебник для академического бакалавриата	М.: Юрайт 2016
Л2.2	Госстрой	Свод правил: СНиП	асв 2018
Л2.3	Р. А. Каюмов, Ф. Г. Шигабутдинов, С. В. Гусев [и др.].	Техническая механика в анализе архитектурных форм сооружений : учебное пособие	Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ 2017.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Р. А. Каюмов, Ф. Г. Шигабутдинов, С. В. Гусев [и др.].	Техническая механика в анализе архитектурных форм сооружений [Электронный ресурс] : : учебное пособие	Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ 2017
Л2.5	Сетков В.И., Сербин Е.П.	Строительные конструкции: учебник	М.: ИНФРА-М 2005
Л2.6	Сетков В.И., Сербин Е.П.	Строительные конструкции. Расчет и проектирование: Учебник	М.: ИНФРА-М 2015
<b>6.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сетков В.И., Сербин Е.П.	Строительные конструкции: учебник	М.: ИНФРА-М 2005
Л3.2	Иванов-Дятлов И.Г., Байков В.Н., Попов Г.И.	Строительные конструкции: учебник	М.: Высшая школа 1986
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Конструкции зданий и сооружений		<a href="http://www.dwg.ru">www.dwg.ru</a>
Э2			<a href="http://www.stroykonsultant.com">http://www.stroykonsultant.com</a>
Э3			<a href="http://consultantplus.ppt.ru/sys/strvo">http://consultantplus.ppt.ru/sys/strvo</a>
Э4			<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Э5			<a href="http://stroilit.ucoz.ru/">http://stroilit.ucoz.ru/</a>
Э6			<a href="http://cepuu.ru/">http://cepuu.ru/</a>
<b>6.3. Перечень информационных и образовательных технологий</b>			
<b>6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии</b>			
6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии: чтение лекций с использованием иллюстративных видеоматериалов (видеофильмы, фотографии, компьютерные презентации), демонстрируемых на современном мультимедийном оборудовании		
6.3.1.2	Инновационные образовательные технологии – занятия в интерактивной форме, которые формируют системное мышление и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач.		
6.3.1.3	Информационные образовательные технологии – самостоятельное использование студентом компьютерной		
6.3.1.4	техники и интернет-ресурсов для выполнения практических заданий и самостоятельной работы.		
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения</b>			
6.3.2.1	Информационно-поисковая система "СтройКонсультант" <a href="http://www.stroykonsultant.com/">http://www.stroykonsultant.com/</a>		
6.3.2.2	Информационно-справочная система Техэксперт		
6.3.2.3	Информационная система по строительству. Строительные материалы, технологии <a href="http://www/know-house.ru">www/know-house.ru</a>		
6.3.2.4	справочная система КонсультантПлюс: Строительство <a href="http://consultantplus.ppt.ru/sys/strvo">http://consultantplus.ppt.ru/sys/strvo</a>		
6.3.2.5	Материалы для инженеров проектировщиков, конструкторов, архитекторов, пользователей САПР. <a href="http://www.dwg.ru/">http://www.dwg.ru/</a>		
6.3.2.6	Электронная библиотечная система IPRbooks <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>		
6.3.2.7	Научно-техническая библиотека МГСУ <a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>		
6.3.2.8	Сайт для студентов, строителей и инженеров-проектировщиков <a href="http://stroilit.ucoz.ru/">http://stroilit.ucoz.ru/</a>		
6.3.2.9	Электронная библиотека технической литературы, посвящённая строительству и проектированию. <a href="http://cepuu.ru/">http://cepuu.ru/</a>		
6.3.2.10	Операционная система Windows,		
6.3.2.11	пакет программ Microsoft Office,		
6.3.2.12	AUTOCAD		

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	На факультете АДис имеются аудитории (305, 418), оборудованные мультимедийными средствами (видеопроектор, экран, звуковое оборудование) для чтения лекций и проведения практических занятий
7.2	На кафедре "Строительство" КРСУ имеются плакаты, графики, чертежи СК по каждому разделу курса

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для систематизации знаний по дисциплине "ЖДиМК", первоначальное внимание студенту следует обратить на рабочую программу курса, которая включает в себя разделы и основные проблемы дисциплины, в рамках которых и формируются вопросы для промежуточного контроля. Поэтому студент, заранее ознакомившись с программой курса, может лучше сориентироваться в последовательности освоения курса с позиций организации самостоятельной работы.

а) организация деятельности студента по видам учебных занятий

**Лекция.** Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения дисциплины «Металлические конструкции». Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание студента на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.

**Практические занятия.** Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Ознакомление с темами и планами практических занятий. Анализ основной нормативной, справочной и учебной литературы, после чего работа с рекомендованной дополнительной литературой. Конспектирование источников. Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстами нормативно-правовых актов. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач. Устные выступления студентов по контрольным вопросам семинарского занятия. Выступление на семинаре должно быть компактным и вразумительным, без неоправданных отступлений и рассуждений. Студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект профессиональных компетенций инженера (бакалавра). Контрольная работа. Контрольная работа по дисциплине «Металлические конструкции» выполняется в виде рефератов, презентаций и расчетно-графической работы с целью закрепления знаний, полученных студентом в ходе лекционных и семинарских занятий и приобретения навыков самостоятельного понимания и применения нормативной и специальной литературой. Написание контрольной работы призвано оперативно установить степень усвоения студентами учебного материала дисциплины и формирования соответствующих компетенций. Контрольная работа может включать знакомство с основной, дополнительной и нормативной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в теме и (или) составление аннотаций к прочитанным литературным источникам, решение конкретных вопросов и задач. Содержание подготовленного студентом ответа на поставленные вопросы контрольной работы должно показать знание студентом теории вопроса и практического ее разрешения. Контрольная работа выполняется студентом, в срок установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.. Используя нормативный материал, нужно давать точные и конкретные ссылки на соответствующие документы: указать их название, кем и когда они приняты, где опубликованы. При этом очень важно обращаться непосредственно к самим материалам (ТУ, Сп, СниПам и др.), точно излагать содержание, а не воспроизводить их положения на основании учебной или популярной литературы.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов. Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы. Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время

выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся. Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов. Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой; защита отчетов о проделанной работе.

Подготовка к экзамену (зачету)

При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета и экзамена - это повторение всего материала дисциплины. При подготовке к сдаче зачета или экзамена весь объем работы студент должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету или экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. По завершению изучения дисциплины сдается экзамен. В период подготовки к зачету (экзамену) студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка студента к зачету (экзамену) включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету (экзамену) по темам курса; подготовка к ответу на задания, содержащиеся в билетах (тестах) зачета (экзамена). Зачет и экзамен проводится по билетам (тестам), охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения.

## Приложения

### Приложение 1

#### Термины и определения строительных конструкций

##### Нагрузки и воздействия. Классификация

###### 1. По способу приложения:

- сосредоточенные;
- распределенные (линейные и по площади).

###### 2. По времени действия:

- постоянные;
- временные (длительные и кратковременные).

###### 3. По характеру действия:

- статические – направление и величина которых не изменяется;
- динамические – нагрузки, изменение величины, направления или положения которой происходит настолько быстро, что при расчете сооружения необходимо учитывать инерционные силы (ударные, вибрационные, сейсмические);

##### Нагрузки и воздействия. Термины и определения (СП 20.13330.2016)

**воздействия:** Нагрузки, изменения температуры, влияния на строительный объект окружающей среды, действие ветра, осадка оснований, смещение опор, деградация свойств материалов во времени и другие эффекты, вызывающие изменения напряженно-деформированного состояния строительных конструкций. При проведении расчетов воздействия допускается задавать, как эквивалентные нагрузки;

**коэффициент надежности по нагрузке:** Коэффициент, учитывающий в условиях нормальной эксплуатации сооружений возможное отклонение нагрузок в неблагоприятную (большую или меньшую) сторону от нормативных значений;

**коэффициент сочетаний нагрузок:** Коэффициент, учитывающий уменьшение вероятности одновременного достижения несколькими нагрузками их расчетных значений;

**нагрузки:** Внешние механические силы (вес конструкций, оборудования, снегоотложений, людей и т.п.), действующие на строительные объекты;

**нагрузки длительные:** Нагрузки, изменения расчетных значений которых в течение расчетного срока службы строительного объекта пренебрежимо малы по сравнению с их средними значениями;

**нагрузки кратковременные:** Нагрузки, длительность действия расчетных значений которых существенно меньше срока службы сооружения;

**нормативное (базовое) значение нагрузок:** Основная базовая характеристика, устанавливаемая соответствующими нормами проектирования, техническими условиями или заданием на проектирование;

**особые нагрузки:** Нагрузки и воздействия (например, взрыв, столкновение с транспортными средствами, авария оборудования, пожар, землетрясение и отказ работы несущего элемента конструкций), создающие аварийные ситуации с возможными катастрофическими последствиями;

**расчетное значение нагрузки:** Предельное (максимальное или минимальное) значение нагрузки в течение срока эксплуатации объекта;

**расчетные сочетания нагрузок:** Все возможные неблагоприятные комбинации нагрузок, которые необходимо учитывать при проектировании объекта.

### Классификация

1. В зависимости от продолжительности действия нагрузок следует различать постоянные  $P_d$  и временные (длительные  $P_l$ , кратковременные  $P_t$ , особые  $P_s$ ) нагрузки.

2. Нагрузки, возникающие при изготовлении, хранении и перевозке конструкций, а также при возведении сооружений, следует учитывать в расчетах как кратковременные нагрузки. Нагрузки, возникающие на стадии эксплуатации сооружений, следует учитывать в соответствии с указаниями 3–6.

3. К постоянным  $P_d$  нагрузкам следует относить:

- а) вес частей сооружений, в том числе вес несущих и ограждающих строительных конструкций;
- б) вес и давление грунтов (насыпей, засыпок), горное давление;
- в) гидростатическое давление. Сохраняющиеся в конструкции или основании усилия от предварительного напряжения следует учитывать в расчетах как усилия от постоянных нагрузок. СП20.13330.2011

4. К длительным  $P_l$  нагрузкам следует относить:

- а) вес временных перегородок, подливок и подбетонок под оборудование;
- б) вес стационарного оборудования: станков, аппаратов, моторов, емкостей, трубопроводов с арматурой, опорными частями и изоляцией, ленточных конвейеров, постоянных подъемных машин с их канатами и направляющими, а также вес жидкостей и твердых тел, заполняющих оборудование;
- в) давление газов, жидкостей и сыпучих тел в емкостях и трубопроводах,

избыточное давление и разрежение воздуха, возникающее при вентиляции шахт;  
г) нагрузки на перекрытия от складываемых материалов и стеллажного оборудования в складских помещениях, холодильниках, зернохранилищах, книгохранилищах, архивах и подобных помещениях;  
д) температурные технологические воздействия от стационарного оборудования;  
е) вес слоя воды на плоских водонаполненных покрытиях;  
ж) вес отложений производственной пыли, если не предусмотрены соответствующие мероприятия по ее удалению; з) пониженные нагрузки,;  
и) воздействия, обусловленные деформациями основания, не сопровождающимися коренным изменением структуры грунта, а также оттаиванием вечномерзлых грунтов;  
к) воздействия, обусловленные изменением влажности, усадкой и ползучестью материалов.

5. К кратковременным нагрузкам  $P_t$  следует относить:

а) нагрузки от оборудования, возникающие в пускоостановочном, переходном и испытательном режимах, а также при его перестановке или замене;  
б) вес людей, ремонтных материалов в зонах обслуживания и ремонта оборудования;  
в) нагрузки от людей, животных, оборудования на перекрытия жилых, общественных и сельскохозяйственных зданий с полными нормативными значениями, кроме нагрузок, указанных в 4., а, б, г, д;  
г) нагрузки от подвижного подъемно-транспортного оборудования (погрузчиков, электрокаров, кранов-штабелеров, тельферов, а также от мостовых и подвесных кранов с полным нормативным значением), включая вес транспортируемых грузов;  
д) нагрузки от транспортных средств; е) климатические (снеговые, ветровые, температурные и гололедные) нагрузки.

6. К особым  $P_s$  нагрузкам следует относить:

а) сейсмические воздействия; б) взрывные воздействия;  
в) нагрузки, вызываемые резкими нарушениями технологического процесса, временной неисправностью или поломкой оборудования;  
г) воздействия, обусловленные деформациями основания, сопровождающимися коренным изменением структуры грунта (например, при замачивании просадочных грунтов) или оседанием его в районах горных выработок и в карстовых;  
д) нагрузки, обусловленные пожаром; е) нагрузки от столкновений транспортных средств с частями сооружения. Расчетные значения особых нагрузок устанавливаются в соответствующих нормативных документах или в задании на проектирование.

В СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» применены следующие термины с соответствующими определениями:

**1. воздействия:** Нагрузки, изменения температуры, влияния на строительный объект окружающей среды, действие ветра, осадка оснований, смещение опор, деградация свойств материалов во времени и другие эффекты, вызывающие изменения напряженно-деформированного состояния строительных конструкций. При проведении расчетов воздействия допускается задавать, как эквивалентные нагрузки;

**2. коэффициент надежности по нагрузке:** Коэффициент, учитывающий в условиях нормальной эксплуатации сооружений возможное отклонение нагрузок в неблагоприятную (большую или меньшую) сторону от нормативных значений;

**3. коэффициент сочетаний нагрузок:** Коэффициент, учитывающий уменьшения вероятности одновременного достижения несколькими нагрузками их расчетных значений;

**4. нагрузки:** Внешние механические силы (вес конструкций, оборудования, снегоотложений, людей и т.п.), действующие на строительные объекты;

**5. нагрузки длительные:** Нагрузки, изменения расчетных значений которых в течение расчетного срока службы строительного объекта пренебрежимо мало по сравнению с их средними значениями;

**6. нагрузки кратковременные:** Нагрузки, длительность действия расчетных значений которых существенно меньше срока службы сооружения;

**7. нормативное (базовое) значение нагрузок:** Основная базовая характеристика, устанавливаемая соответствующими нормами проектирования, техническими условиями или заданием на проектирование;

**8. особые нагрузки:** Нагрузки и воздействия (например, взрыв, столкновение с транспортными средствами, авария оборудования, пожар, землетрясение, некоторые климатические нагрузки, отказ работы несущего элемента конструкций), создающие аварийные ситуации с возможными катастрофическими последствиями;

**9. расчетное значение нагрузки:** Предельное (максимальное или минимальное) значение нагрузки в течение срока эксплуатации объекта;

**10. расчетные сочетания нагрузок:** Все возможные неблагоприятные комбинации нагрузок, которые необходимо учитывать при проектировании объекта

## **КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ (СТАЛЬНЫЕ)**

**Сварное соединение** - неподвижное неразъёмное соединение двух или более частей конструкции, выполненное сваркой. По взаимному расположению соединяемых элементов различают сварные соединения стыковые, тавровые, нахлесточные, угловые, с накладками и др.

**Сварные конструкции** - металлические конструкции зданий и сооружений, соединения элементов которых выполнены сваркой. С помощью сварки изготавливается до 95 % современных стальных конструкций. Особенно эффективны сварные листовые конструкции.

**Связи** в строительных конструкциях - соединительные элементы, обеспечивающие устойчивость основных (несущих) конструкций каркаса и пространственную жёсткость сооружения в целом. Связи обеспечивают также перераспределение нагрузок, приложенных к отдельным конструкциям, на соседние конструкции или на всё сооружение.

**Связи между колоннами** - конструктивные элементы каркаса, обеспечивающие продольную жёсткость каркаса, устойчивость колонн из плоскости поперечных рам, восприятие ветровой нагрузки, действующей на торцевые стены здания, и продольных инерционных воздействий мостовых кранов.

**Связи покрытия** - конструктивные элементы, обеспечивающие геометрическую неизменяемость диска покрытия здания: связи по верхним поясам ферм, связи по нижним поясам ферм, вертикальные связи, связи по фонарям.

**Соединения** в строительных конструкциях - служат для образования необходимых связей между конструктивными элементами с целью создания узлов, увеличения размеров конструкции и обеспечения её работы как единого целого в соответствии с требованиями монтажа и эксплуатации. В стальных конструкциях осуществляют сварные, заклёпочные и болтовые соединения.

**Соединения на высокопрочных болтах** - вид соединения, основанного на трении, возникающем между соприкасающимися поверхностями собранных деталей в результате сильного их сжатия высокопрочными болтами.

**Состав подкрановых конструкций** - в состав подкрановых конструкций входят - подкрановые балки (фермы), тормозной настил (фермы), узлы крепления подкрановых конструкций, крановые рельсы с элементами их крепления, связи и крановые упоры.

**Стальные конструкции** - конструкции, элементы которых изготовлены из сталей различных марок, отличающихся относительной лёгкостью, разнообразием конструктивных форм, высокой прочностью, допускающие промышленное изготовление и монтаж, возможность использования в

сочетании с другими материалами. К недостаткам стальных конструкций относятся подверженность коррозии и снижение прочности при высоких температурах. Стальные конструкции применяют в качестве несущих конструкций зданий и сооружений, высотных сооружений типа башен, опор, мачт; листовых конструкций; пролётных строений мостов и т.д.

**Узел** - часть сооружения в месте соединения нескольких стержней и подобных элементов в строительных конструкциях

**Фахверк** - каркас стен, воспринимающий действующие на стены нагрузки и передающий их на основной каркас здания и фундамент.

**Ферма плоская** - ферма, все элементы которой лежат в одной плоскости, воспринимающая нагрузку только в этой плоскости.

**Ферма подстропильная** - ферма, размещаемая вдоль рядов колонн и служащая для опирания стропильных ферм, при шаге колонн здания больше шага стропильных ферм.

**Ферма пространственная** - жёсткий пространственный брус, способный воспринимать нагрузку, действующую в любом направлении.

**Ферма трёхгранная** - ферма из труб с треугольной решёткой

**Фонари** - конструктивные элементы стальных несущих конструкций покрытия здания обеспечивающие аэрацию (при больших технологических тепловыделениях), светоаэрацию (освещение и аэрацию) или световые функции.

**Шпренгельная система** - дополнительная стержневая система (конструкция) треугольной или многоугольной формы, присоединяемая к элементам основной геометрически неизменяемой системы для повышения жёсткости и несущей способности последней.

**Элементы фермы основные** - верхний пояс, нижний пояс, стойки, раскосы, узловые фасонки, опорные узлы.

## КОНСТРУКЦИИ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ.

**Конструкции бетонные** - конструкции, выполненные из бетона без арматуры или с арматурой, устанавливаемой по конструктивным соображениям и не учитываемой в расчете, расчетные усилия от всех воздействий в бетонных конструкциях должны быть восприняты бетоном.

**Конструкции железобетонные** - конструкции, выполненные из бетона с рабочей и конструктивной арматурой (армированные бетонные конструкции), расчетные усилия от всех воздействий в железобетонных конструкциях должны быть восприняты бетоном и рабочей арматурой.

**Конструкции сталежелезобетонные** - железобетонные конструкции, включающие отличные от арматурной стали стальные элементы, работающие совместно с железобетонными элементами.

**Конструкции дисперсно-армированные** (фибробетонные, армоцементные) - железобетонные конструкции, включающие дисперсно-расположенные фибры или мелкоячеистые сетки из тонкой стальной проволоки.

**Арматура рабочая** - арматура, устанавливаемая по расчету.

**Арматура конструктивная** - арматура, устанавливаемая без расчета из конструктивных соображений.

**Арматура предварительно напряженная** - арматура, получающая начальные (предварительные) напряжения в процессе изготовления конструкций до приложения внешних нагрузок в стадии эксплуатации.

**Анкеровка арматуры** - обеспечение восприятия арматурой действующих на нее усилий путем заведения ее на определенную длину за расчетное сечение или устройства на концах специальных анкеров.

**Стыки арматуры внахлестку** - соединение арматурных стержней по их длине без сварки путем заведения конца одного арматурного стержня относительно конца другого.

**Рабочая высота сечения** - расстояние от сжатой грани элемента до центра тяжести растянутой продольной арматуры.

**Защитный слой бетона** - толщина слоя бетона от грани элемента до ближайшей поверхности арматурного стержня.

**Предельное усилие** - наибольшее усилие, которое может быть воспринято элементом, его сечением при принятых характеристиках материалов.

## **КАМЕННЫЕ И АРМОКАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ.**

**каменная кладка:** Конструкция из природных или искусственных камней (кирпича, блоков), соединенных между собой раствором, клеевым составом или пастой.

**кирпич, камни и блоки:** Полнотелые и пустотелые кладочные изделия, удовлетворяющие требованиям соответствующих национальных стандартов.

**кладка зимняя:** Возведение каменных конструкций при отрицательных температурах наружного воздуха на растворах с противоморозными добавками, способом замораживания, с обогревом.

**многослойная (трехслойная) кладка:** Конструкция, состоящая из двух слоев кладки и слоя из теплоизоляционных материалов, соединенных гибкими связями.

**двухслойная кладка:** Кладка, состоящая из основного и облицовочного слоев, соединенных между собой сетками, связями или прокладными рядами.

**колодезная кладка:** Кладка с внутренними пустотами, заполненными утеплителем.

**обрез:** Горизонтальный уступ стены или фундамента, образованный в результате изменения толщины кладки вышележащей части.

**перемычка:** Конструктивный элемент балочного или арочного типа, перекрывающий проем в стене и воспринимающий нагрузку от вышерасположенных конструкций.

## **КОНСТРУКЦИИ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ И ПЛАСТМАСС.**

### **Термины и определения**

**1 класс прочности конструкций:** Показатель качества, определяемый визуальным и/или машинным методом сортировки элементов из цельной, клееной массивной или многослойной древесины. При этом показатель должен соответствовать установленному набору нормируемых величин прочности, модуля упругости и плотности древесины

**2 гнутоклееная конструкция:** Клееная деревянная конструкция с криволинейным расположением слоев по длине или на части длины.

**3 конструкция деревянная клееная; КДК:** Элемент здания или другого строительного сооружения из клееной древесины, выполняющий определенные несущие, ограждающие и/или эстетические функции

**4 деревянная строительная конструкция:** Часть здания, сооружения определенного функционального назначения, состоящая преимущественно из деревянных элементов, взаимно связанных в процессе выполнения строительных и монтажных работ.

**Примечание** - Строительная конструкция выполняет в здании (сооружении) несущие, ограждающие или другие функции, либо совмещает некоторые из них. Простейшими типами конструкций являются балки, стойки, прогоны, настилы.

**5 дощатая конструкция** с соединениями на металлических зубчатых пластинах: Конструкция с соединением элементов из пиломатериалов одинаковой толщины по длине и/или ширине и в узлах под различными углами при помощи накладных металлических зубчатых пластин.

**6 клефанерная конструкция:** Конструкция из слоистой клееной древесины (фанеры), состоящей из склеенных между собой семи и более листов лущеного шпона с заданным направлением волокон древесины в смежных слоях.

**7 композитная деревобетонная конструкция:** Строительная конструкция, состоящая из деревянного и бетонного элементов, объединенных в совместную работу.

**8 металлодеревянная конструкция:** Строительная конструкция, состоящая из деревянных и металлических частей различного назначения, функционально связанных друг с другом (например, ферма с деревянными поясами и металлическими растянутыми раскосами).

**9 пространственная конструкция:** Деревянная конструкция (купол, оболочка, кружально-сетчатый свод, перекрестно-балочная система и пр.), в которой при расчете на воздействие основных нагрузок учитывается совместная работа большинства элементов.

**10 сборная конструкция:** Строительная конструкция, собираемая (монтируемая) из отдельных заранее изготовленных на заводе элементов, не требующих обработки (обрезки, подгонки и т.п.) на месте строительства.

**11 совмещенная конструкция:** Конструкция, применяемая при строительстве зданий и сооружений различного назначения и выполняющая несущие и ограждающие функции.

**12 конструкция с узловыми соединениями нагельного типа:** Конструктивное решение соединения элементов конструкций, обеспечивающее их совместную шарнирную или жесткую работу по передаче расчетных усилий с помощью нагельных соединений.

Примечание - Нагельные соединения выполнены с использованием цилиндрических или пластинчатых нагелей из различных материалов, установленных плотно в предварительно подготовленные отверстия или прорези, и работающих на сдвиг, сопровождающийся изгибом нагеля и смятием древесины.

**13 конструкция с узловыми соединениями на клеенных стержнях:** Конструкции, соединения элементов которых выполнены с использованием арматурных металлических стержней высокой прочности, клеиваемые в предварительно подготовленные отверстия в древесине, и работающие на выдергивание, продавливание или сдвиг.

**14 мауэрлат:** Брус, служащий опорой наслонных стропил и предназначенный для распределения нагрузки, создаваемой крышей сооружения.

Примечание - Располагается на верхнем внутреннем обрезе стен.

**15 несущая способность:** Максимальная нагрузка, которую могут нести строительные конструкции, их элементы, а также грунты оснований без потери их функциональных качеств.

**16 несущие конструкции:** Конструкции, воспринимающие основные нагрузки и обеспечивающие прочность, жесткость и устойчивость зданий и сооружений.

**17 сруб:** Строение без пола и крыши, состоящее из нескольких венцов, уложенных друг на друга.

Примечание - Количество венцов определяется толщиной бревен и высотой дома.

**18 стропила:** Несущие конструкции скатной кровли, состоящие из наклонных стропильных ног, вертикальных стоек и наклонных подкосов.

Примечание - При необходимости, связываются понизу горизонтальными подстропильными балками.

**19 висячие стропила:** Стропила, имеющие только две опоры по концам.

Примечание - Элементы, опирающиеся только на затяжку на стенах здания без промежуточных опор. Снизу стропильные ноги соединены затяжкой, воспринимающей распор.

**20 наслонные стропила:** Стропила, опирающиеся концами на стены здания и (или) подстропильные конструкции.

**21 стропильная нога:** Наклонный деревянный элемент конструкции крыши, нижним концом упирающийся в стену.

**22 нарожник:** Укороченная стропильная нога, поддерживающая участок ската между накосной стропильной ногой и свесом крыши.

**23 накосная нога:** Диагональная стропильная нога, образующая вальмовую часть крыши.

**24 предварительно напряженные многослойные плиты настила:** Многослойные плиты настила, изготовленные из уложенных на ребро досок с пиленными либо строгаными поверхностями или клееных деревянных элементов, удерживаемых вместе силами трения от предварительного напряжения.

**25 составные элементы конструкций:** Элементы в виде составного по высоте сечения из брусьев, досок или клееных элементов, соединенных податливыми связями по их длине.

Примечание - В качестве податливых связей могут использоваться цилиндрические или пластинчатые нагели, вклеенные или ввинченные стержни, винты и др.

**26 элементы конструкций двутаврового сечения:** Элементы, состоящие из растянутой и сжатой полок, соединенных вертикальной стенкой.

Примечание - В качестве полок используют любые виды элементов несущих конструкций, а в качестве стенок - различные виды древесных плитных материалов или перекрестные дощатые стенки. Составные части элементов соединяют при помощи клеевых или нагельных соединений.

**27 LVL-конструкция:** Несущая конструкция, состоящая преимущественно из прямолинейных элементов, изготовленных путем склейки слоев шпона с параллельным расположением волокон и соединенных по ширине и длине податливыми связями.

### **Соединения**

**28 армирование деревянной конструкции:** Вклеивание в древесину арматурных стержней.

**29 наклонное армирование деревянной конструкции:** Вклеивание арматурных стержней под углами от 20° до 70° к направлению волокон древесины.

**30 поперечное армирование деревянной конструкции:** Вклеивание арматурных стержней под углами ГОСТ Р 56705-2015 Конструкции деревянные для строительства. Термины и определения 70° к направлению волокон древесины.

**31 продольное армирование деревянной конструкции:** Вклеивание арматурных стержней под углами ГОСТ Р 56705-2015 Конструкции деревянные для строительства. Термины и определения 20° к направлению волокон древесины.

**32 болт:** Крепежное изделие в форме стержня с наружной резьбой на одном конце, с головкой на другом, образующее соединение с помощью гайки или резьбового отверстия в одном из соединяемых изделий.

Примечание - Выделяют болты с полной или неполной резьбой. Головка болта может быть шестигранной, цилиндрической, сферической и др.

**33 винт:** Крепежная деталь, представляющая собой стержень со спиральной нарезкой на одном конце и конструктивным элементом для передачи крутящего момента на другом (например, головка со шлицем), служащая для соединения деталей путем ввинчивания.

**34 глухарь:** Винт большого диаметра с квадратной или шестигранной головкой для ввинчивания в древесину.

**35 саморез:** Винт, ввинчиваемый непосредственно в деревянное изделие без предварительного сверления.

**36 шуруп:** Винт со стержнем цилиндрической или конической формы, имеющий шлиц на головке, для ввинчивания в древесину.

**37 гвоздь:** Крепежная деталь, представляющая собой стержень, заостренный на одном конце, устанавливаемый в соединяемые детали путём забивания.

**38 деформативность соединения:** Зависимость взаимного смещения соединяемых элементов соединения от величины нагрузки.

**39 клеевое соединение:** Соединение при помощи клеевой прослойки, расположенной между склеиваемыми поверхностями.

**40 нагель:** Механическая связь в виде стержня или пластины для восприятия сдвигающих усилий.

**41 цилиндрический нагель:** Нагель цилиндрической формы, изготовленный из металла, пластмасс или древесины.

**42 пластинчатый нагель:** Нагель в виде пластинки, изготовленный из металла, пластмасс или древесины.

**43 нагельное соединение:** Соединение, выполненное с использованием стержня, как правило, круглого поперечного сечения, выполненного из стали, древесины или композитного материала, с головкой или без головки, устанавливаемого плотно в предварительно высверленные отверстия, служащие для передачи нагрузки перпендикулярно оси нагеля.

**44 несущая способность соединения:** Предельные величины усилия (нагрузки) и деформаций, при которых не происходит разрушение или недопустимые деформации соединения.

**45 скоба:** Стержень с загнутыми, обычно заостренными, концами для соединения частей, вбиваемый в древесину.

**46 соединение на врубках:** Соединение элементов деревянных конструкций, при котором соединяемые элементы внедряются друг в друга.

**47 соединение с пазами:** Соединение, работающее на сдвиг, состоящее из неразъемной детали одного элемента, заглубленного в поверхность взаимодействия другого элемента.

**48 шпилька:** Крепежная деталь, представляющая собой стержень, имеющий на обоих концах резьбу, на которую навинчиваются гайки.

**49 шпонка:** Металлическая или деревянная деталь для соединения элементов деревянной конструкции, воспринимающая сдвигающие усилия.

## **Материалы**

**50 бревно:** Часть ствола дерева заданной длины, полученная его поперечным делением.

**51 оцилиндрованное бревно:** Круглый лесоматериал, обработанный для придания ему цилиндрической формы.

**52 брус (строительство):** Пиленный или тесаный с двух, трех или четырех сторон лесоматериал толщиной и шириной более 100 мм.

**53 кромка пиломатериала:** Любая из двух противоположных более узких продольных опиленных поверхностей обрезного пиломатериала, а также любая из обзолных продольных поверхностей необрезного пиломатериала.

**54 металлические зубчатые пластины; МЗП:** Пластины, номинальная толщина которых 0,8-2,5 мм с выштампованными в одном направлении под прямым углом к плоскости пластины зубьями, вдавливающиеся в древесину с двух сторон элементов.

**55 нормативное значение:** Значение, характеризующее свойства материала или конструкции, имеющее определенную вероятность не превышения при неограниченной серии испытаний.

**56 пласть пиломатериала:** Любая из двух противоположных более широких продольных поверхностей пиломатериала, а также любая продольная поверхность пиломатериала с квадратным сечением.

Примечание - Пласть пиломатериала, менее отдаленная от середины, называется внутренней, а более отдаленная от сердцевины бревна, а также обе пласти сердцевиной доски - наружной. Пласть пиломатериала с наименьшим количеством сортоопределяющих пороков древесины и наименьшими их размерами или с лучшим качеством обработки носит название лучшей пласти пиломатериала, а пласть с наибольшим количеством сортоопределяющих пороков древесины и наибольшими их размерами или с худшим качеством обработки - худшей пластью пиломатериалов.

**57 древесная плита с ориентированной стружкой; ОСП:** Многослойная плита, изготовленная из склеенной между собой древесной стружки специальной формы, которая в наружных слоях плиты (лицевом и оборотном) расположена, в основном, в направлении вдоль ее длины или ширины, а во внутреннем слое ориентирована, как правило, под прямым углом к ее направлению в наружных слоях или имеет случайное расположение.

**58 древесностружечная плита; ДСП (строительство):** Материал, получаемый горячим прессованием стружечной массы, смешанной со связующим.

Примечание - Изготавливаются одно- и многослойными. Свойства плит зависят от используемого при производстве вида связующего.

**59 плита МДФ:** Древесно-волоконистая плита средней плотности, изготовленная из древесины мелкодисперсной фракции с синтетическими смолами.

Примечание - В отличие от традиционно применяющихся древесно-волоконистых плит, плиты МДФ имеют большую толщину. Их фрезеруют и покрывают декоративными пленками.

**60 цементно-стружечная плита; ЦСП:** Конструкционный материал, состоящий из прессованных древесных стружек, смешанных с портландцементом, соответствующими добавками и водой.

Примечание - Морозостоек, относительно легко обрабатывается, нетоксичен. Применяется при устройстве ограждающих конструкций, перегородок, полов.

**61 плиты ДПК:** Плиты клееные из пиломатериалов с перекрестным расположением слоев.

**62 полимербетон:** Материал на основе рационально подобранной смеси полиэфирных смол и различных минеральных заполнителей.

**63 прочность:** Свойство материала сопротивляться разрушению под действием внутренних напряжений, вызываемых внешними силами или другими факторами.

**64 временное сопротивление (предел прочности):** Внутреннее напряжение, соответствующее наибольшему усилию, предшествующему разрушению образца при стандартных статических испытаниях.

**65 нормативное сопротивление древесины:** Минимальное сопротивление древесины при стандартных статических испытаниях при обеспеченности 0,95 в ходе неограниченной серии испытаний.

**66 расчетное сопротивление:** Сопротивление материала, учитываемое при расчете по предельным состояниям, получаемое путем деления на коэффициент надежности по материалу, определяемый из условия перехода от обеспеченности 0,95 к обеспеченности 0,99, и умножения на коэффициенты условия работы и коэффициент длительности нагружения.

**67 скалывание:** Разрушение в результате сдвига одной части материала относительно другой под действием касательных напряжений.

### **Свойства древесины**

**68 влагопоглощение:** Способность древесины поглощать влагу из окружающего воздуха.

**69 влажность древесины:** Отношение массы влаги, находящейся в данном объеме древесины, к массе абсолютно сухой древесины, выраженное в процентах.

**70 эксплуатационная влажность:** Влажность, соответствующая условиям эксплуатации.

**71 дефекты древесины:** Пороки древесины механического происхождения.

**72 коробление:** Изменение формы пиломатериалов, заготовок и деталей при сушке.

**73 пороки древесины:** Природные дефекты строения и свойств древесины.

Примечание - основные пороки древесины указаны в ГОСТ 2140.

**74 предел насыщения:** Максимальная влажность клеточных стенок, достигаемая при увлажнении древесины в воде.

**75 предел гигроскопичности (строительная отрасль):** максимальная влажность клеточных стенок, достигаемая при поглощении влаги из воздуха.

**76 разбухание древесины (строительная отрасль):** Увеличение линейных размеров и объема древесины при повышении содержания связанной воды.

**77 связанная и свободная влага:** Влага в клеточных стенках и влага в полостях клеток и межклеточном пространстве, соответственно.

**78 транспортная влажность:** Влажность древесины 18%-22%, при которой не возникает поражения древоокрашивающими грибами, плесенью и т.д.

**79 усушка древесины (строительная отрасль):** Уменьшение линейных размеров и объема древесины при удалении из нее связанной воды.

## Защита древесины

80 **антипирен** (строительная отрасль): Вещество, предохраняющее древесину и другие материалы органического происхождения от воспламенения и самостоятельного горения.

81 **антисептик**: Противогнилостное вещество, применяющееся для предохранения древесины от разрушающего действия различных видов древесных грибов.

82 **биостойкость**: Способность древесины и органических материалов на ее основе сохраняться без разложения при воздействии грибов и древоточцев (насекомых и моллюсков) в течение длительного времени.

83 **биологическая коррозия**: Процессы повреждения строительных материалов, вызванные продуктами жизнедеятельности живых организмов (бактерий, грибов, мхов, лишайников и микроорганизмов), поселяющихся на поверхности строительных конструкций.

84 **влагозащитное покрытие** для древесины (строительная отрасль): Покрытие, которое обеспечивает защиту древесины во время эксплуатации от повреждений, возникающих в результате изменения влажности древесины (лаки, эмали, краски, лессирующие составы).

85 **защитное покрытие для древесины**: Покрытие, наносимое на поверхность древесины и образующее слой, предохраняющий древесину от увлажнения, биологических агентов разрушения, физических, химических и климатических факторов.

86 **комплексная защита древесины**: Защита древесины одновременно от двух или более неблагоприятных воздействий.

87 **конструкционная защита древесины**: Защита древесины с использованием конструкций, затрудняющих или исключаящих разрушение объекта защиты биологическими агентами.

88 **профилактическая защита древесины**: Физическая и (или) химическая защита непораженной древесины.

89 **химическая защита древесины**: Защита древесины с использованием химических средств, предотвращающих, затрудняющих или прекращающих разрушение объекта защиты.

97 **огнезащитный состав**: Вещество или смесь веществ в виде лаков, красок, паст, обмазок пропиточных составов, обладающие огнезащитной эффективностью и специально предназначенные для огнезащиты конструкций.

98 **огнезащитное покрытие**: Слой огнезащитного состава, полученный в результате обработки поверхности конструкций огнезащитным составом.

## Приложение 2

### СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

#### А. КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ (стальные)

- $A$  - площадь сечения брутто;
- $A_{\text{бн}}$  - площадь сечения болта нетто;
- $A_{\text{д}}$  - площадь сечения раскосов;
- $A_{\text{ф}}$  - площадь сечения полки (пояса);
- $A_{\text{н}}$  - площадь сечения нетто;
- $A_{\text{ш}}$  - площадь сечения стенки;
- $A_{\text{шф}}$  - площадь сечения по металлу углового шва;
- $A_{\text{шз}}$  - площадь сечения по металлу границы сплавления;
- $E$  - модуль упругости;
- $F$  - сила;

- $G$  - модуль сдвига;  
 $I$  - момент инерции сечения брутто;  
 $I_b$  - момент инерции сечения ветви;  
 $I_m; I_d$  - моменты инерции сечения пояса и раскосов фермы;  
 $I_r$  - момент инерции сечения ребра, планки;  
 $I_{rl}$  - момент инерции сечения продольного ребра;  
 $I_t$  - момент инерции при свободном кручении;  
 $I_x; I_y$  - моменты инерции сечения брутто относительно осей  $x-x$  и  $y-y$  соответственно;  
 $I_{xm}; I_{ym}$  - то же, сечения нетто;  
 $I_{\omega}$  - секториальный момент инерции сечения;  
 $M$  - момент, изгибающий момент;  
 $M_x; M_y$  - моменты относительно осей  $x-x$  и  $y-y$  соответственно;  
 $N$  - продольная сила;  
 $N_{ad}$  - дополнительное усилие;  
 $N_{bm}$  - продольная сила от момента в ветви колонны;  
 $Q$  - поперечная сила, сила сдвига;  
 $Q_{fic}$  - условная поперечная сила для соединительных элементов;  
 $Q_s$  - условная поперечная сила, приходящаяся на систему планок, расположенных в одной плоскости;  
 $R_{ba}$  - расчетное сопротивление растяжению фундаментных болтов;  
 $R_{bh}$  - расчетное сопротивление растяжению высокопрочных болтов;  
 $R_{bp}$  - расчетное сопротивление смятию одноболтового соединения;  
 $R_{bs}$  - расчетное сопротивление срезу одноболтового соединения;  
 $R_{bt}$  - расчетное сопротивление растяжению одноболтового соединения;  
 $R_{bun}$  - нормативное сопротивление стали болтов, принимаемое равным временному сопротивлению  $\sigma_B$  по государственным стандартам и техническим условиям на болты;  
 $R_{bu}$  - расчетное сопротивление растяжению U-образных болтов;  
 $R_{bun}$  - нормативное сопротивление стали болтов, принимаемое равным пределу текучести  $\sigma_T$  по государственным стандартам и техническим условиям на болты;  
 $R_{cd}$  - расчетное сопротивление диаметральному сжатию катков (при свободном касании в конструкциях с ограниченной подвижностью);  
 $R_{dh}$  - расчетное сопротивление растяжению высокопрочной проволоки;  
 $R_{fp}$  - расчетное сопротивление местному смятию в цилиндрических шарнирах (цапфах) при плотном касании;  
 $R_p$  - расчетное сопротивление стали смятию торцевой поверхности (при наличии пригонки);  
 $R_s$  - расчетное сопротивление стали сдвигу;  
 $R_u$  - расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по временному сопротивлению;  
 $R_{un}$  - временное сопротивление стали, принимаемое равным минимальному значению  $\sigma_B$  по государственным стандартам и техническим условиям на сталь;  
 $R_v$  - расчетное сопротивление стали усталости;  
 $R_{wf}$  - расчетное сопротивление угловых швов срезу (условному) по металлу шва;

- $R_{wz}$  - расчетное сопротивление стыковых сварных соединений растяжению, сжатию, изгибу по временному сопротивлению;
- $R_{wzn}$  - нормативное сопротивление металла шва по временному сопротивлению;
- $R_{ws}$  - расчетное сопротивление стыковых сварных соединений сдвигу;
- $R_{wy}$  - расчетное сопротивление стыковых сварных соединений растяжению, сжатию, изгибу по пределу текучести;
- $R_{wz}$  - расчетное сопротивление угловых швов срезу (условному) по металлу границы сплавления;
- $R_y$  - расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по пределу текучести;
- $R_{yf}$  - то же, для полки (пояса);
- $R_{yw}$  - то же, для стенки;
- $R_{yn}$  - предел текучести стали, принимаемый равным значению предела текучести  $\sigma_T$  по ГОСТ и ТУ на сталь;
- $S$  - статический момент сдвигаемой части сечения брутто относительно нейтральной оси;
- $W_x; W_y$  - моменты сопротивления сечения брутто относительно осей  $x-x$  и  $y-y$  соответственно;
- $W_c; W_t$  - моменты сопротивления сечения для сжатой и растянутой полки соотв.;
- $W_{xn}; W_{yn}$  - моменты сопротивления сечения нетто относительно осей  $x-x$  и  $y-y$ ;
- $b$  - ширина;
- $b_{ef}$  - расчетная ширина;
- $b_f$  - ширина полки (пояса);
- $b_r$  - ширина выступающей части ребра, свеса;
- $c_x; c_y$  - коэффициенты для расчета с учетом развития пластических деформаций при изгибе относительно осей  $x-x$ ,  $y-y$  соответственно;
- $d$  - диаметр отверстия болта;
- $d_b$  - наружный диаметр стержня болта;
- $e$  - эксцентриситет силы;
- $h$  - высота;
- $h_{ef}$  - расчетная высота стенки;
- $h_w$  - высота стенки;
- $i$  - радиус инерции сечения;
- $i_{\min}$  - наименьший радиус инерции сечения;
- $i_x; i_y$  - радиусы инерции сечения относительно осей  $x-x$  и  $y-y$  соотв.;
- $k_f$  - катет углового шва;
- $l$  - длина, пролет;
- $l_c$  - длина стойки, колонны, распорки;
- $l_d$  - длина раскоса;
- $l_{ef}$  - расчетная длина;
- $l_m$  - длина панели пояса фермы или колонны;
- $l_s$  - длина планки;
- $l_w$  - длина сварного шва;

- $l_x; l_y$  - расчетные длины элемента в плоскостях, перпендикулярных осям  $x-x$  и  $y-y$  соответственно;
- $m$  - относительный эксцентриситет,  $m = eA/W_c$ ;
- $r$  - радиус;
- $t$  - толщина;
- $t_f$  - толщина полки (пояса);
- $t_w$  - толщина стенки;
- $\alpha_f$  - отношение площадей сечений полки (пояса) и стенки  $\alpha_f = A_f / A_w$ ;
- $\beta_f; \beta_z$  - коэффициенты для расчета углового шва соответственно по металлу шва и по металлу границы сплавления;
- $\gamma_b$  - коэффициент условий работы болтового соединения;
- $\gamma_c$  - коэффициент условий работы;
- $\gamma_f$  - коэффициент надежности по нагрузке;
- $\gamma_m$  - коэффициент надежности по материалу;
- $\gamma_n$  - коэффициент надежности по ответственности;
- $\gamma_s$  - коэффициент надежности по устойчивости;
- $\gamma_u$  - коэффициент надежности в расчетах по временному сопротивлению;
- $\eta$  - коэффициент влияния формы сечения;
- $\lambda$  - гибкость,  $\lambda = l_{ef} / i$ ;
- $\bar{\lambda}$  - условная гибкость,  $\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{R_y / E}$ ;
- $\lambda_{ef}$  - приведенная гибкость стержня сквозного сечения;
- $\bar{\lambda}_{ef}$  - условная приведенная гибкость стержня сквозного сечения  
 $\bar{\lambda}_{ef} = \lambda_{ef} \sqrt{R_y / E}$ ;
- $\bar{\lambda}_f$  - условная гибкость свеса пояса  $\bar{\lambda}_f = (b_{ef} / t_f) \sqrt{R_y / E}$ ;
- $\bar{\lambda}_{f,1}$  - условная гибкость поясного листа  $\bar{\lambda}_{f,1} = (b_{ef,1} / t_f) \sqrt{R_y / E}$ ;
- $\bar{\lambda}_w$  - условная гибкость стенки,  $\bar{\lambda}_w = (h_{ef} / t_w) \sqrt{R_y / E}$ ;
- $\bar{\lambda}_{wf}$  - предельная условная гибкость свеса пояса (поясного листа);
- $\bar{\lambda}_{w1}$  - предельная условная гибкость стенки;
- $\lambda_x; \lambda_y$  - расчетные гибкости элемента в плоскостях, перпендикулярных осям  $x-x$  и  $y-y$  соответственно;
- $\nu$  - коэффициент поперечной деформации стали (Пуассона);
- $\sigma_{loc}$  - местное напряжение;
- $\sigma_x; \sigma_y$  - нормальные напряжения, параллельные осям  $x-x$  и  $y-y$  соотв.;
- $\tau$  - касательное напряжение;
- $\varphi_{x(y)}$  - коэффициент устойчивости при сжатии;
- $\varphi_b$  - коэффициент устойчивости при изгибе;
- $\varphi_e$  - коэффициент устойчивости при сжатии с изгибом;
- $\varphi_{exy}$  - коэффициент устойчивости при сжатии с изгибом в двух плоскостях.

## Б. КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ

$A_s$	- площадь сечения арматуры;
$A_k$	- площадь сечения кладки;
$A$	- расчетная площадь сечения элемента; площадь сечения полки (участка продольной стены, учитываемого в расчете); поперечное сечение перемычки; суммарная площадь сечения кладки и железобетонных элементов в опорном узле в пределах контура стены или столба, на которые уложены элементы;
$A_c$	- площадь сжатой части сечения при прямоугольной эпюре напряжений; площадь смятия, на которую передается нагрузка;
$A_n$	- расчетная площадь сечения нетто; площадь нетто горизонтального сечения стены; площадь горизонтального сечения настила, ослабленная пустотами, на длине опирания настила на кладку (суммарная площадь сечения ребер);
$A_{red}$	- площадь приведенного сечения;
$A_{c,red}$	- площадь сжатой части приведенного сечения;
$A_b$	- площадь брутто горизонтального сечения стены; суммарная площадь опирания железобетонных элементов в узле;
$E_0$	- модуль упругости (начальный модуль деформаций) кладки;
$E$	- модуль деформаций кладки;
$E_b$	- начальный модуль упругости бетона;
$E_s$	- модуль упругости стали;
$G$	- модуль сдвига кладки;
$H$	- расстояние между перекрытиями или другими горизонтальными опорами; высота этажа;
$H_1$	- высота верхнего участка стены; расстояние над верхней гранью рандбалки;
$H_0$	- высота эквивалентного по жесткости рандбалке условного пояса кладки;
$I$	- момент инерции сечения стен относительно оси, проходящей через центр тяжести сечения стен в плане;
$I_s$	- момент инерции сечения стальной рандбалки;
$L$	- размер сечения элементов при расчете на смятие;
$M$	- расчетный изгибающий момент; наибольший изгибающий момент от расчетных нагрузок; момент от нормативных нагрузок, который будет приложен после нанесения на поверхность кладки штукатурных или плиточных покрытий; изгибающий момент от расчетных нагрузок в уровне перекрытия или покрытия в местах опирания их на стену на ширине, равной расстоянию между анкерами;

$N$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- расчетная продольная сила;</li> <li>расчетная осевая сила при растяжении; продольная сила от нормативных нагрузок, которая будет приложена после нанесения на поверхность кладки штукатурных или плиточных покрытий;</li> <li>расчетная нормальная сила в уровне расположения анкера на ширине, равной расстоянию между анкерами;</li> <li>опорная реакция рандбалки от нагрузок, расположенных в пределах ее пролета и длины опоры, за вычетом собственного веса рандбалки;</li> </ul>
$N_g$	- расчетная продольная сила от длительных нагрузок;
$N_c$	- продольная сжимающая сила от местных нагрузок;
$N_{cc}$	- расчетная несущая способность;
$N_s$	- расчетное усилие в анкере;
$Q$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- расчетная поперечная сила;</li> <li>расчетная поперечная сила от горизонтальной нагрузки в середине высоты этажа;</li> <li>расчетная поперечная сила от горизонтальной нагрузки, воспринимаемая поперечной стеной в уровне перекрытия, примыкающего к рассматриваемым перемычкам;</li> <li>расчетная нагрузка от веса балки и приложенных к ней нагрузок;</li> </ul>
$R$	- расчетное сопротивление сжатию кладки;
$R_k$	- расчетное сопротивление сжатию виброкирпичной кладки на тяжелых растворах;
$R_{tb}$	- расчетное сопротивление растяжению при изгибе кладки;
$R_{tw}$	- расчетное сопротивление кладки главным растягивающим напряжениям;
$R_{sq}$	- расчетное сопротивление при срезе кладки;
$R_s$	- расчетное сопротивление арматуры;
$R_u$	- временное сопротивление (средний предел прочности) сжатию кладки;
$R_{sku}$	- временное сопротивление (средний предел прочности) сжатию армированной кладки из кирпича или камней;
$R_{sn}$	- нормативное сопротивление арматуры в армированной кладке;
$R_c$	- расчетное сопротивление кладки при смятии;
$R_i$	- расчетное сопротивление любого другого слоя стены;
$R_{sk}$	- расчетное сопротивление кладки с сетчатым армированием при осевом, центральном сжатию;
$R_l$	- расчетное сопротивление сжатию неармированной кладки в рассматриваемый срок твердения раствора;
$R_{25}$	- расчетное сопротивление кладки при растворе марки 25;
$R_{skb}$	- расчетное сопротивление армированной кладки при внецентренном сжатию;

$R_{stq}$	- расчетное сопротивление скалыванию кладки, армированной продольной арматурой в горизонтальных швах;
$R_b$	- расчетное сопротивление бетона осевому сжатию;
$S_0$	- статический момент части сечения, находящейся по одну сторону от оси, проходящей через центр тяжести сечения;
$S$	- длина участка эпюры распределения давления в каждую сторону от грани опоры;
$S_I$	- длина участка распределения треугольной эпюры давления над крайними опорными рандбалками, а также над опорами однопролетных рандбалок от грани опоры;
$T$	- сдвигающее усилие в пределах одного этажа;
$V_s$	- объем арматуры;
$V_k$	- объем кладки;
$W$	- момент сопротивления сечения кладки при упругой ее работе;
$a, b, c, c_l, h$	- геометрические размеры сечения элементов при расчете на смятие (местном сжатии) в соответствии со схемами рисунка 9;
$a$	- глубина заделки балки в кладку; длина опоры (ширина простенка);
$a_I$	- длина опорного участка рандбалки;
$b$	- ширина сжатой полки или толщина стенки таврового сечения в зависимости от направления эксцентриситета; фактическая ширина слоя при расчете многослойных стен; ширина сечения элемента; ширина полок балки;
$b_c$	- ширина балки;
$b_{red}$	- приведенная ширина слоя;
$c$	- размер квадратной ячейки сетки; расстояние от точки приложения силы $Q$ до плоскости стены;
$c_b, c_h$	- расстояния от точки приложения силы $Q$ до ближайших границ прямоугольного сечения элемента;
$e_0$	- эксцентриситет действия расчетной нагрузки; эксцентриситет расчетной силы относительно середины заделки;
$E_{0g}$	- эксцентриситет действия длительных нагрузок;
$e_b, e_h$	- эксцентриситеты при косом внецентренном сжатии прямоугольного сечения элемента соответственно сторонам;
$g$	- коэффициент, зависящий от величины площади опирания железобетонных элементов в узле;
$h$	- меньший размер прямоугольного сечения: меньшая сторона прямоугольного сечения столба; толщина стены; высота сечения; толщина поперечной стены; высота перемычки в свету;

$h_{c1}, h_{c2}$	- высоты сжатой части элементов в сечениях с максимальными изгибающими моментами;
$h_{red}$	- условная толщина стен, столбов сложного сечения;
$h_0$	- расстояние от сжатого края сечения стены до оси анкера (расчетная высота сечения);
$h_c$	- высота сжатой части поперечного сечения $A_c$ в плоскости действия изгибающего момента;
$i$	- наименьший радиус инерции сечения элемента; радиус инерции стен, столбов сложного сечения;
$i_c$	- радиус инерции сжатой части поперечного сечения $A_c$ в плоскости действия изгибающего момента;
$i_b, i_h$	- радиусы инерции при косом внецентренном сжатии прямоугольного сечения элемента соответственно сторонам;
$i_{c1}, i_{c2}$	- радиусы инерции сжатой части элементов в сечениях с максимальными изгибающими моментами;
$k$	- коэффициент, принимаемый по таблице 15; поправочные коэффициенты;
$k$	- коэффициент для столбов;
$l_0$	- расчетная высота (длина) стен и столбов;
$l_{01}$	- расчетная высота верхнего участка стены;
$l$	- длина поперечной стены в плане; пролет перемычки в свету; свободная длина стены;
$l_c$	- основание треугольной эпюры распределения над крайними опорами рандбалок, а также над опорами однопролетных рандбалок;
$m$	- коэффициент использования прочности слоя, к которому приводится сечение при расчете многослойной стены;
$m_g$	- коэффициент, учитывающий влияние длительного воздействия нагрузки;
$m_i$	- коэффициент использования прочности любого другого слоя стены;
$n$	- эмпирический коэффициент, используемый при расчете на срез;
$p$	- коэффициент, зависящий от типа пустот в железобетонном элементе;
$p_1$	- коэффициент, зависящий от пустотности кирпича (камня) при определении расчетного сопротивления армированной кладки;
$s$	- расстояние между сетками по высоте;
$v$	- коэффициент неравномерности касательных напряжений в сечении;
$y$	- расстояние от центра тяжести сечения элемента в сторону эксцентриситета до сжатого его края; расстояние от оси продольной стены до оси, проходящей через центр тяжести сечения стен в плане;

$y_b, y_h$	- расстояния от центра тяжести элемента прямоугольного сечения до его края в сторону эксцентриситета, соответственно сторонам, при косом внецентренном сжатии;
$z$	- плечо внутренней пары сил;
$\alpha$	- упругая характеристика кладки;
$\alpha_{red}$	- приведенная упругая характеристика кладки;
$\alpha_{sk}$	- упругая характеристика кладки с сетчатым армированием;
$\alpha_t$	- коэффициент линейного расширения кладки;
$\alpha_1, \alpha_2$	- упругие характеристики слоев кладки в многослойной стене и соответственно их толщины;
$\beta$	- отношение высоты этажа к толщине стены или меньшей стороне прямоугольного сечения столба;
$\gamma_c$	- коэффициент условий работы кладки;
$\gamma_{c1}$	- коэффициент условий работы для зимней кладки; коэффициент условий работы кладки в стадии оттаивания;
$\gamma_{cs}$	- коэффициент условий работы арматуры;
$\gamma$	- плотность;
$\gamma_r$	- коэффициент условий работы кладки при расчете по раскрытию трещин;
$\gamma_{cs1}$	- коэффициент условий работы сетчатой арматуры при расчете кладки в стадии оттаивания;
$\varepsilon$	- относительная деформация кладки;
$\varepsilon_u$	- предельная относительная деформация;
$\eta$	- коэффициент, принимаемый по таблице 20;
$\lambda_h, \lambda_i$	- гибкость элементов соответственно прямоугольного сечения и сечения произвольной формы;
$\lambda_{h1c}, \lambda_{h2c}$	- гибкости сжатой части элементов в сечениях с максимальными изгибающими моментами;
$\mu$	- процент армирования сетчатой арматурой кладки по объему; процент армирования по вертикальному сечению стены;
$\mu_{mp}$	- коэффициент трения;
$\nu$	- коэффициент, учитывающий влияние ползучести кладки;
$\xi_1$	- коэффициент, зависящий от материала кладки и места приложения нагрузки, определяется по таблице 21;
$\sigma$	- напряжение в кладке, при котором определяется $\varepsilon$ ;
$\sigma_0$	- среднее напряжение сжатия при наименьшей расчетной нагрузке, определяемой с коэффициентом перегрузки 0,9;
$\sigma_c$	- максимальное напряжение над опорой рандбалки;

- $\varphi$  - коэффициент продольного изгиба;
- $\varphi_c$  - коэффициент продольного изгиба сжатой части сечения элемента;
- $\varphi_1$  - коэффициент продольного изгиба при внецентренном сжатии элемента;
- $\psi$  - коэффициент полноты эпюры давления от местной нагрузки;

## **В. КОНСТРУКЦИИ ДЕРЕВЯННЫЕ (ИЗ ДРЕВЕСИНЫ)**

*Усилия от внешних нагрузок и воздействий в поперечном сечении элемента*

- $M$  - изгибающий момент
- $N$  - продольная сила
- $Q$  - поперечная сила

### **Характеристики материалов**

- $R_u$  - расчетное сопротивление древесины изгибу вдоль волокон;
- $R_c$  - расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон;
- $R_p$  - расчетное сопротивление древесины растяжению вдоль волокон;
- $R_{cm}$  - расчетное сопротивление древесины смятию вдоль волокон;
- $R_{ск}$  - расчетное сопротивление древесины сдвигу вдоль волокон;
- $R_{c90}$  - расчетное сопротивление древесины сжатию поперек волокон;
- $R_{p90}$  - расчетное сопротивление древесины растяжению поперек волокон;
- $R_{cm90}$  - расчетное сопротивление древесины смятию поперек волокон;
- $R_{ск}$  - расчетное сопротивление древесины скалыванию вдоль волокон;
- $R_{ск90}$  - расчетное сопротивление древесины сдвигу поперек волокон;
- $R_{сма}$  - расчетное сопротивление древесины смятию под углом к волокнам;
- $R_{ска}$  - расчетное сопротивление древесины сдвигу под углом к волокнам;
- $R_{ф,p}$  - расчетное сопротивление фанеры растяжению в плоскости листа;
- $R_{ф,c}$  - расчетное сопротивление фанеры сжатию в плоскости листа;
- $R_{ф,u}$  - расчетное сопротивление фанеры изгибу в плоскости листа;
- $R_{ф,ск}$  - расчетное сопротивление фанеры скалыванию в плоскости листа;
- $R_{ф,ср}$  - расчетное сопротивление фанеры срезу перпендикулярно плоскости листа;
- $R_{ф,c90}$  - расчетное сопротивление фанеры сжатию перпендикулярно плоскости листа;

$R_{ф.см90}$  - расчетное сопротивление фанеры смятию перпендикулярно плоскости листа;

$R_{д.ш}^u$  - расчетное сопротивление древесины однонаправленного шпона изгибу вдоль волокон;

$R_{д.ш}^c$  - расчетное сопротивление древесины однонаправленного шпона сжатию вдоль волокон;

$R_{д.ш}^p$  - расчетное сопротивление древесины однонаправленного шпона растяжению вдоль волокон;

$R_{д.ш}^{см}$  - расчетное сопротивление древесины однонаправленного шпона смятию вдоль волокон;

$R_{д.ш}^{ск}$  - расчетное сопротивление древесины однонаправленного шпона сдвигу вдоль волокон;

$E_0, E$  - модуль упругости древесины и фанеры вдоль волокон;

$E_{90}$  - модуль упругости древесины и фанеры поперек волокон;

$e_{ф}$  - модуль упругости фанеры;

$E^I$  - модуль упругости древесины в расчетах несущих конструкций (кроме опор ЛЭП) на устойчивость и по деформированной схеме;

$E_{ф}^I$  - модуль упругости фанеры в расчетах несущих конструкций (кроме опор ЛЭП) на устойчивость и по деформированной схеме;

$G_{0,90}, G$  - модуль сдвига древесины относительно осей, направленных вдоль и поперек волокон;

$G_{ф}$  - модуль сдвига фанеры;

$G_{ф}^I$  - модуль сдвига фанеры в расчетах несущих конструкций (кроме опор ЛЭП) на устойчивость и по деформированной схеме;

$\nu_{90,0}$  - коэффициент Пуассона древесины поперек волокон при напряжениях, направленных вдоль волокон;

$\nu_{0,90}$  - коэффициент Пуассона древесины вдоль волокон при напряжениях, направленных поперек волокон;

$\nu_{ф}$  - коэффициент Пуассона фанеры;

$m$  - коэффициент приведения к древесине;

$m_a$  - коэффициент, учитывающий влияние пропитки антипиренами;

$m_b$  - коэффициент, учитывающий высоту сечения;

$m_e$  - коэффициент условий эксплуатации конструкций;

$m_{гн}$  - коэффициент, учитывающий радиус кривизны;

$m_d$  - коэффициент, учитывающий длительную нагрузку;

$m_n$  - коэффициент, учитывающий время длительности нагрузки;

$m_o$  - коэффициент, учитывающий ослабления сечения растянутых и изгибаемых элементов;

$m_n$  - коэффициент перехода для расчетных сопротивлений сосны к соответствующим величинам других пород древесины;

$m_{сл}$  - коэффициент, учитывающий толщину слоя;

$m_{сс}$  - коэффициент, учитывающий срок службы;

$m_t$  - коэффициент температурных условий;

$T$  - расчетная несущая способность связи.

### Геометрические характеристики

$F$  - площадь поперечного сечения элемента

$F_{расч}$  - расчетная площадь поперечного сечения элемента

$F_{нт}$  - площадь поперечного сечения элемента нетто

$F_{бр}$  - площадь поперечного сечения элемента брутто

$F_{см}$  - расчетная площадь смятия

$F_{ск}$  - расчетная площадь скалывания

$b$  - ширина поперечного сечения

$d$  - номинальный диаметр стержней арматурной стали, анкеров, болтов, гвоздей, шурупов и др.

$h$  - высота поперечного сечения

$I$  - момент инерции поперечного сечения элемента

$I_{нт}$  - момент инерции поперечного сечения элемента нетто

$I_{бр}$  - момент инерции поперечного сечения элемента брутто

$I_{пр}$  - приведенный момент инерции поперечного сечения элемента

$l$  - пролет, длина элемента

$l_0$  - расчетная длина элемента

$l_{см}$  - длина площадки смятия

$r$  - радиус инерции сечения

$S$  - статический момент поперечного сечения элемента

$S_{бр.}$  - статический момент брутто сдвигаемой части поперечного сечения элемента

$W$  - момент сопротивления поперечного сечения элемента

$W_{расч}$  - расчетный момент сопротивления поперечного сечения элемента

$W_{пр}$  - приведенный момент сопротивления поперечного сечения элемента

### Прочие основные характеристики

- $\zeta$  - коэффициент, учитывающий дополнительный момент от продольной силы вследствие прогиба элемента;
- $\varphi$  - коэффициент продольного изгиба;
- $\lambda$  - гибкость элемента;
- $f$  - прогиб элемента;
- $n_{ш}$  - расчетное число швов в элементе;
- $k_c$  - коэффициент податливости соединений.

### Г. КАМЕННЫЕ И АРМОКАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ (СП 15.13330.2012)

- $A_s$  - площадь сечения арматуры;
- $A_k$  - площадь сечения кладки;
- $A$  - расчетная площадь сечения элемента;
- площадь сечения полки (участка продольной стены, учитываемого в расчете);
  - поперечное сечение перемычки;
  - суммарная площадь сечения кладки и железобетонных элементов в опорном узле в пределах контура стены или столба, на которые уложены элементы;
- $A_c$  - площадь сжатой части сечения при прямоугольной эпюре напряжений; площадь смятия, на которую передается нагрузка;
- $A_n$  - расчетная площадь сечения нетто;
- площадь нетто горизонтального сечения стены;
  - площадь горизонтального сечения настила, ослабленная пустотами, на длине опирания настила на кладку (суммарная площадь сечения ребер);
- $A_{red}$  - площадь приведенного сечения;
- $A_{c,red}$  - площадь сжатой части приведенного сечения;
- $A_b$  - площадь брутто горизонтального сечения стены;
- суммарная площадь опирания железобетонных элементов в узле;
- $E_0$  - модуль упругости (начальный модуль деформаций) кладки;
- $E$  - модуль деформаций кладки;
- $E_b$  - начальный модуль упругости бетона;
- $E_s$  - модуль упругости стали;
- $G$  - модуль сдвига кладки;

- $H$  - расстояние между перекрытиями или другими горизонтальными опорами;  
высота этажа;
- $H_1$  - высота верхнего участка стены;  
расстояние над верхней гранью рандбалки;
- $H_0$  - высота эквивалентного по жесткости рандбалке условного пояса кладки;
- $I$  сечения - момент инерции сечения стен относительно оси, проходящей через центр тяжести стен в плане;
- $I_s$  - момент инерции сечения стальной рандбалки;
- $L$  - размер сечения элементов при расчете на смятие;
- $M$  - расчетный изгибающий момент;
- наибольший изгибающий момент от расчетных нагрузок;
  - момент от нормативных нагрузок, который будет приложен после нанесения на поверхность кладки штукатурных или плиточных покрытий;
  - изгибающий момент от расчетных нагрузок в уровне перекрытия или покрытия в местах опирания их на стену на ширине, равной расстоянию между анкерами;
- $N$  - расчетная продольная сила;
- $N_z$  - расчетная осевая сила при растяжении;
- продольная сила от нормативных нагрузок, которая будет приложена после нанесения на поверхность кладки штукатурных или плиточных покрытий;
  - расчетная нормальная сила в уровне расположения анкера на ширине, равной расстоянию между анкерами;
  - опорная реакция рандбалки от нагрузок, расположенных в пределах ее пролета и длины опоры, за вычетом собственного веса рандбалки;
- $N_g$  - расчетная продольная сила от длительных нагрузок;
- $N_c$  - продольная сжимающая сила от местных нагрузок;
- $N_{cc}$  - расчетная несущая способность;
- $N_s$  - расчетное усилие в анкере;
- $Q$  - расчетная поперечная сила;
- расчетная поперечная сила от горизонтальной нагрузки в середине высоты этажа;
  - расчетная поперечная сила от горизонтальной нагрузки, воспринимаемая поперечной стеной в уровне перекрытия, примыкающего к рассматриваемым перемычкам;
  - расчетная нагрузка от веса балки и приложенных к ней нагрузок;
- $R$  - расчетное сопротивление сжатию кладки;
- $R_k$  - расчетное сопротивление сжатию виброкирпичной кладки на тяжелых растворах;
- $R_{tb}$  - расчетное сопротивление растяжению при изгибе кладки;
- $R_{tw}$  - расчетное сопротивление кладки главным растягивающим напряжениям;
- $R_{sq}$  - расчетное сопротивление при срезе кладки;

- $R_s$  - расчетное сопротивление арматуры;
- $R_u$  - временное сопротивление (средний предел прочности) сжатию кладки;
- $R_{sku}$  - временное сопротивление (средний предел прочности) сжатию армированной кладки из кирпича или камней;
- $R_{sn}$  - нормативное сопротивление арматуры в армированной кладке;
- $R_c$  - расчетное сопротивление кладки при смятии;
- $R_i$  - расчетное сопротивление любого другого слоя стены;
- 
- $R_{sk}$  - расчетное сопротивление кладки с сетчатым армированием при осевом, центральном сжатию;
- $R_1$  - расчетное сопротивление сжатию неармированной кладки в рассматриваемый срок твердения раствора;
- $R_{25}$  - расчетное сопротивление кладки при растворе марки 25;
- $R_{skb}$  - расчетное сопротивление армированной кладки при внецентренном сжатию;
- $R_{stq}$  - расчетное сопротивление скалыванию кладки, армированной продольной арматурой в горизонтальных швах;
- $R_b$  - расчетное сопротивление бетона осевому сжатию;
- $S_0$  - статический момент части сечения, находящейся по одну сторону от оси, проходящей через центр тяжести сечения;
- $S$  - длина участка эпюры распределения давления в каждую сторону от грани опоры;
- $S_1$  - длина участка распределения треугольной эпюры давления над крайними опорными рандбалками, а также над опорами однопролетных рандбалок от грани опоры;
- $T$  - сдвигающее усилие в пределах одного этажа;
- $V_s$  - объем арматуры;
- $V_k$  - объем кладки;
- $W$  - момент сопротивления сечения кладки при упругой ее работе;
- $a, b, c, c_1, h$  - геометрические размеры сечения элементов при расчете на смятие (местном сжатию) в соответствии со схемами рисунка 9 СП;
- $a$  - глубина заделки балки в кладку;  
длина опоры (ширина простенка);
- $a_1$  - длина опорного участка рандбалки;
- $b$  - ширина сжатой полки или толщина стенки таврового сечения в зависимости от направления эксцентриситета;
- фактическая ширина слоя при расчете многослойных стен;
  - ширина сечения элемента;
  - ширина полок балки;
- $b_c$  - ширина балки;
- $b_{red}$  - приведенная ширина слоя;
- $c$  - размер квадратной ячейки сетки; расстояние от точки приложения силы  $Q$  до плоскости стены;

- $c_b, c_h$  - расстояния от точки приложения силы  $Q$  до ближайших границ прямоугольного сечения элемента;
- $e_0$  - эксцентриситет действия расчетной нагрузки;  
эксцентриситет расчетной силы относительно середины заделки;
- $E_{0g}$  - эксцентриситет действия длительных нагрузок;
- $e_b, e_h$  - эксцентриситеты при косом внецентренном сжатии прямоугольного сечения элемента соответственно сторонам;
- $g$  - коэффициент, зависящий от величины площади опирания железобетонных элементов в узле;
- $h$  - меньший размер прямоугольного сечения:
- меньшая сторона прямоугольного сечения столба;
  - толщина стены;
  - высота сечения;
  - толщина поперечной стены;
  - высота перемычки в свету;
- $h_{c1}, h_{c2}$  - высоты сжатой части элементов в сечениях с максимальными изгибающими моментами;
- $h_{red}$  - условная толщина стен, столбов сложного сечения;
- $h_0$  - расстояние от сжатого края сечения стены до оси анкера (расчетная высота сечения);
- $h_c$  - высота сжатой части поперечного сечения  $A_c$  в плоскости действия изгибающего момента;
- $i$  - наименьший радиус инерции сечения элемента; радиус инерции стен, столбов сложного сечения;
- $i_c$  - радиус инерции сжатой части поперечного сечения  $A_c$  в плоскости действия изгибающего момента;
- $i_b, i_h$  - радиусы инерции при косом внецентренном сжатии прямоугольного сечения элемента соответственно сторонам;
- $i_{c1}, i_{c2}$  - радиусы инерции сжатой части элементов в сечениях с максимальными изгибающими моментами;
- $k$  - коэффициент, принимаемый по таблице [15](#) СП; поправочные коэффициенты;
- $k_p$  - коэффициент для столбов;
- $l_0$  - расчетная высота (длина) стен и столбов;
- $l_{01}$  - расчетная высота верхнего участка стены;
- $l$  - длина поперечной стены в плане; пролет перемычки в свету; свободная длина стены;
- $I_c$  - основание треугольной эпюры распределения над крайними опорами рандбалок, а также над опорами однопролетных рандбалок;
- $m$  - коэффициент использования прочности слоя, к которому приводится сечение при расчете многослойной стены;
- $m_g$  - коэффициент, учитывающий влияние длительного воздействия нагрузки;
- $m_i$  - коэффициент использования прочности любого другого слоя стены;
- $n$  - эмпирический коэффициент, используемый при расчете на срез;

- $p$  - коэффициент, зависящий от типа пустот в железобетонном элементе;
- $p_1$  - коэффициент, зависящий от пустотности кирпича (камня) при определении расчетного сопротивления армированной кладки;
- $s$  - расстояние между сетками по высоте;
- $v$  - коэффициент неравномерности касательных напряжений в сечении;
- $y$  - расстояние от центра тяжести сечения элемента в сторону эксцентриситета до сжатого его края; расстояние от оси продольной стены до оси, проходящей через центр тяжести сечения стен в плане;
- $y_b, y_h$  - расстояния от центра тяжести элемента прямоугольного сечения до его края в сторону эксцентриситета, соответственно сторонам, при косом внецентренном сжатии;
- $z$  - плечо внутренней пары сил;
- $\alpha$  - упругая характеристика кладки;
- $\alpha_{red}$  - приведенная упругая характеристика кладки;
- $\alpha_{sk}$  - упругая характеристика кладки с сетчатым армированием;
- $\alpha_t$  - коэффициент линейного расширения кладки;
- $\alpha_1, \alpha_2$  - упругие характеристики слоев кладки в многослойной стене и соответственно их толщины;
- $\beta$  - отношение высоты этажа к толщине стены или меньшей стороне прямоугольного сечения столба;
- $\gamma_c$  - коэффициент условий работы кладки;
- $\gamma_{c1}$  - коэффициент условий работы для зимней кладки;  
коэффициент условий работы кладки в стадии оттаивания;
- $\gamma_{cs}$  - коэффициент условий работы арматуры;
- $\gamma$  - плотность;
- $\gamma_r$  - коэффициент условий работы кладки при расчете по раскрытию трещин;
- $\gamma_{cs1}$  - коэффициент условий работы сетчатой арматуры при расчете кладки в стадии
- $\varepsilon$  - относительная деформация кладки;
- $\varepsilon_u$  - предельная относительная деформация;
- $\eta$  - коэффициент, принимаемый по таблице [20](#); СП
- $\lambda_h, \lambda_i$  - гибкость элементов соответственно прямоугольного сечения и сечения произвольной формы;
- $\lambda_{h1c}, \lambda_{h2c}$  - гибкости сжатой части элементов в сечениях с максимальными изгибающими моментами;
- $\mu$  - процент армирования сетчатой арматурой кладки по объему;
- $\mu_{тр}$  - коэффициент трения;
- $\nu$  - коэффициент, учитывающий влияние ползучести кладки;
- $\xi_1$  - коэффициент, зависящий от материала кладки и места приложения нагрузки, определяется по таблице [21](#) СП;
- $\sigma$  - напряжение в кладке, при котором определяется  $\varepsilon$ ;
- $\sigma_0$  - среднее напряжение сжатия при наименьшей расчетной нагрузке, определяемой с коэффициентом перегрузки 0,9;

- $\sigma_c$  - максимальное напряжение над опорой рандбалки;
- $\varphi$  - коэффициент продольного изгиба;
- $\varphi_c$  - коэффициент продольного изгиба сжатой части сечения элемента;
- $\varphi_l$  - коэффициент продольного изгиба при внецентренном сжатии элемента;
- $\psi$  - коэффициент полноты эпюры давления от местной нагрузки;
- $\omega$  - коэффициент, принимаемый по таблице 20. СП

### Приложение 3

## Технологическая карта 1 дисциплины «Железобетонные, деревянные и металлические конструкции» (5 семестр)

Дисциплина: Железобетонные, деревянные и металлические конструкции  
 Группа: АРХ-1-  
 Курс/семестр: 3/5  
 Количество кредитов (ЗЕ): 4  
 Отчетность: **Зачет**  
 Преподаватель:

Название модулей дисциплины	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Модуль 1. Основы проектирования и расчета конструкций.	Текущий контроль	активность, посещаемость	3	5	5
	Рубежный контроль	РГЗ 1. Компоновка конструктивной схемы общественного здания. План. Разрез	5	10	
Модуль 2					
Модуль 2. Основные несущие элементы конструкций	Текущий контроль	активность, посещаемость	3	5	8
	Рубежный контроль	РГЗ 2. Расчет и конструирование плиты, ригеля. Конструирование.	8	15	
Модуль 3					
Модуль 3. Железобетонные плоские перекрытия.	Текущий контроль	активность, посещаемость	3	5	13
	Рубежный контроль	РГЗ 3. Расчет колонны, перемычек над проемами, кирпичных простенков на прочность	5	10	
Модуль 4					
Модуль 4. Железобетонные фундаменты	Текущий контроль	активность, посещаемость	3	5	17
	Рубежный контроль	РГЗ 4. Расчет и конструирование фундамента.	10	15	
ВСЕГО за семестр			40	70	

Промежуточный контроль ( <b>Зачет</b> )		20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине		60	100	

## Технологическая карта 2 дисциплины «Железобетонные, деревянные и металлические конструкции» (6 семестр)

Номер текущей академической недели: [16](#)

Дисциплина:	Железобетонные, деревянные и металлические конструкции
Группа:	АРХ-
Курс/семестр:	4/7
Количество кредитов (ЗЕ):	2
Отчетность:	<b>Экзамен</b>
Преподаватель:	Семёнов Владимир Сергеевич

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум		зачетный максимум	график контроля
			зачетный минимум	зачетный максимум		
Модуль 1						
Модуль 1. Основы расчета металлических конструкций	Текущий контроль	Текущий контроль	10	15	9	
	Рубежный контроль	Рубежный контроль	10	20		
Модули 2 и 3						
Модуль 2. Основы расчета конструкций из древесины и пластмасс	Текущий контроль	Текущий контроль	10	15	13	
	Рубежный контроль	Рубежный контроль	10	20		
ВСЕГО за семестр			40	70		
Промежуточный контроль (Экзамен)			20	30		
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100		

Модуль	логически завершенная часть дисциплины
Текущий контроль	самостоятельная работа студента, посещаемость и активность на занятиях
Рубежный контроль	проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом
Промежуточный контроль	завершенная задокументированная часть учебной дисциплины - совокупность тесно связанных между собой модулей дисциплины.

**1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Железобетонные, деревянные и металлические конструкции"**

**1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код компетенции по ФГОС 3+	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)					
	1	2	3	4	5	6
ПК- 1	+	+	+	+	+	*

**1.2. Описание показателей и форм оценивания компетенций**

Код компетенции по ФГОС 3+	Показатели освоения. (Код показателя освоения)	Форма оценивания					Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль		Промежуточная аттестация			
		Расчетно-граф. работа РГР, рефераты (6 семестр)	Аттестация поэтапного выполнения курсового проекта (7 с.).	Зачет 6 семестр	Экзамен 7 семестр	Защита курсового проекта (7 семестр)	
1	2	3	4	5	6	7	8
(ПК-1);	3-2	+	+	+	+	+	+
	У-2	+	+	+	+	+	+
	В-2	+	+	+	+	+	+

**1.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Железобетонные, деревянные и металлические конструкции" в форме Зачета**

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено

3-2 У-2 В-2	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой. В недостаточной степени владеет необходимым комплексом знаний по проектированию конструкций зданий и сооружений. Не имеет достаточных навыков в использовании технической и нормативной литературы и технико-экономическим обоснованием проектных решений. Не сдал рефераты	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий. Знает технологию проектирования конструкций зданий и сооружений. Обучающийся умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Способен проводить технико-экономическое обоснование проектных решений. В ответе ссылается нормативную литературу. Сдал и защитил рефераты
3-3 У-3 В-3	Обучающийся с затруднениями отвечает на поставленные вопросы о проектировании и расчетах конструкций. Затрудняется в ответе на вопрос о технологии проектирования элементов конструкций и использовании универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования. Не защитил РГР.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, причем не затрудняется с ответом или допускает некоторые неточности при видоизменении заданий. Знает работу конструкций технологию расчета и проектирования конструкций зданий и сооружений. Знает и может использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования. Успешно защитил РГР.

#### 1.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «"Железобетонные, деревянные и металлические конструкции" в форме Экзамена

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (меньше 60 баллов) (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (60-69 баллов) (удовлетвор.)	«4» (70-84 балла) (хорошо)	«5» (85-100 баллов) (отлично)	

<p>3-1,2 У-1,2, В-1,2</p>	<p>Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой. Не владеет необходимым комплексом знаний по проектированию конструкций зданий и сооружений. Не имеет навыков в использовании технической и нормативной литературы. Не сдал и не защитил курсовой проект</p>	<p>Обучающийся имеет знания только основного материала с большими затруднениями отвечает на дополнительные вопросы. Не достаточно владеет необходимыми навыками и приемами решения поставленных задач и технико - экономическим обоснованием проектных решений. Затрудняется в использовании нормативной литературы.</p>	<p>Обучающийся знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает некоторые неточности в ответе на вопрос. Знает технологию проектирования конструкций зданий и сооружений Умеет правильно применять теоретические положения при проектировании конструкций зданий и сооружений. проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений Владеет необходимыми навыками и приемами выполнения. практических расчетов</p>	<p>Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал. Исчерпывающе. последовательно. четко и логически стройно его излагает. причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий. Знает технологию проектирования конструкций зданий и сооружений. Обучающийся умеет тесно увязывать теорию с практикой. Свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Способен проводить технико-экономическое обоснование проектных решений. В ответе ссылается на нормативную литературу</p>
<p>3-3 У-3 В-3</p>	<p>Обучающийся с большими затруднениями отвечает на поставленные вопросы. Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Не владеет технологией проектирования элементов конструкций с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p>	<p>Обучающийся с затруднениями отвечает на поставленные вопросы о проектировании и расчетах конструкций Затрудняется в ответе на вопрос о технологии проектирования элементов конструкций и использовании универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p>	<p>Обучающийся знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает некоторые неточности в ответе на вопросы. Знает технологию проектирования деталей и конструкций. Владеет технологией проектирования элементов конструкций в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал. Исчерпывающе. последовательно. четко и логически стройно его излагает. причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий. Знает технологию проектирования конструкций зданий и сооружений. Владеет технологией проектирования элементов конструкций в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p>

**1.5. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «"Железобетонные, деревянные и металлические конструкции" в форме Защиты курсовой работы/проекта.**

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (меньше 60 баллов) (неудовлетв.)	Пороговый	Углубленный	Продвинутый уровень
		уровень освоения	уровень освоения	освоения
	«3» (60-69 баллов) (удовлетвор.)	«4» (70-84 балла) (хорошо)	«5» (85-100 баллов) (отлично)	
3-2	Обучающийся выполнил все разделы курсового проекта небрежно	Обучающийся выполнил все разделы курсового проекта. Не достаточно	Обучающийся безошибочно и качественно выполнил все разделы курсового проекта. Знает особенности	Обучающийся безошибочно и качественно выполнил все разделы курсового проекта. Знает особенности работы и расчета
У-2	Обучающийся не умеет обосновать принятое проектное решение.	Обучающийся хорошо знает особенности работы и расчета конструкций и их узлов.	Обучающийся знает особенности работы и расчета конструкций и их узлов. Но затрудняется с	Обучающийся знает особенности конструкций и их узлов. Не затрудняется с
В-2	Обучающийся объясняет особенности работы конструкций и их узлов.	Обучающийся затрудняется с ответами на некоторые поставленные вопросы.	Обучающийся затрудняется с ответом на некоторые поставленные вопросы.	Обучающийся отвечает на поставленные вопросы. В проекте выполнено технико - экономическое обоснование. Знает и применяет в
	Не делает ссылок на нормативно-техническую документацию. В проекте не выполнено технико-экономическое обоснование	В проекте не достаточно хорошо выполнено технико-экономическое обоснование. Не достаточно применяет нормативно-техническую документацию.	В проекте выполнено технико-экономическое обоснование. Знает и применяет нормативно-техническую документацию.	В проекте выполнено технико-экономическое обоснование. Знает и применяет в
	Обучающийся выполнил все разделы курсового проекта небрежно. Допускает	Обучающийся выполнил все разделы курсового проекта. Не достаточно знает	Обучающийся безошибочно и качественно выполнил все разделы курсового проекта. Знает	Обучающийся безошибочно и качественно выполнил все разделы курсового проекта. Знает

3-3	<p>существенные ошибки в ответе на поставленные вопросы.</p> <p>Обучающийся не умеет обосновать принятое проектное решение. Объяснить</p>	<p>особенности работы и расчета конструкций и их узлов.</p> <p>Ограниченно применяет нормативно-техническую документацию. Затрудняется с</p>	<p>проекта. Знает особенности работы и расчета конструкций и их узлов. Знает и применяет нормативно-техническую документацию. Но затрудняется с</p>	<p>особенности работы и расчета конструкций и узлов.. Не затрудняется с ответом на поставленные вопросы.</p> <p>Графическая часть проекта выполнена с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>
У-3	<p>особенности работы</p>	<p>ответом на некоторые</p>	<p>ответом на некоторые</p>	<p>Обучающийся свободно справляется с вопросами</p>
В-3	<p>конструкций и их узлов.</p> <p>Обучающийся не владеет необходимым комплексом навыков для выполнения графической части проекта с использованием систем автоматизированного проектирования</p>	<p>поставленные вопросы.</p> <p>Графическая часть проекта выполнена с использованием систем автоматизированного проектирования. но качество чертежей удовлетворительное</p>	<p>поставленные вопросы.</p> <p>Графическая часть проекта выполнена с использованием систем автоматизированного проектирования. Качество чертежей хорошее.</p>	<p>касающимися расчетов и конструирования.</p> <p>Обучающийся имеет навыки в использовании универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования. Качество чертежей - высокое.</p>