

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 02.02.2023 15:36:56

Уникальный идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет Технологический факультет**

**Университет Программный код**

**Кафедра Строительных и общепрофессиональных дисциплин**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.В.01 Специальные железобетонные конструкции**

по направлению подготовки

08.04.01 Строительство

по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника

Магистр

форма обучения

Очная, Заочная,

год начала подготовки

2022

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 08.04.01 Строительство

**Составитель рабочей программы:**

профессор, заведующий  
кафедрой СиОД, проф.,  
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП  
12.09.2022  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Меретуков Заур Айдамирович  
(Ф.И.О.)

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

Строительных и общепрофессиональных дисциплин  
\_\_\_\_\_  
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:  
12.09.2022

Подписано простой ЭП  
12.09.2022  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Меретуков Заур Айдамирович  
(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

Руководитель ОПОП  
заведующий выпускающей  
кафедрой  
по направлению подготовки  
(специальности)  
12.09.2022

Подписано простой ЭП  
12.09.2022  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Меретуков Заур Айдамирович  
(Ф.И.О.)



# 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Специальные железобетонные конструкции» является формирование у магистров знаний в области расчета и проектировании современных железобетонных конструкций; формирование знаний о методах и способах компоновки, эффективного армирования, проектирования и расчета конструкций; формирование способностей использования полученных знаний, умений и навыков для решения инженерных и технологических задач, обеспечивающих высокий уровень качества и безопасность продукции.

Задачами дисциплины являются изучение эффективных способов и методов компоновки, армирования, проектирования, расчет и проектирования современных железобетонных конструкций: многоэтажных каркасных, монолитных, сборных, сборно-монолитных зданий; поперечных рам промышленных зданий и большепролетных сооружений; предварительно напряженных балок перекрытий и покрытий, арок и ферм покрытий; получение навыков в области использования нормативной, технической и справочной литературы.

Магистр должен иметь представление о современных и перспективных железобетонных конструкциях, к которым следует отнести: - конструкции высотных, большепролетных и уникальных сооружений; - конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий (каркасных и бескаркасных); - ригелей поперечных рам промышленных зданий (чем могут служить предварительно напряженные балки, арки, фермы); - иметь представление о конструктивных и расчетных особенностях вышеперечисленных элементов и конструкций; - знать особенности их расчетов по первой и второй группам предельных состояний.



## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)**

Дисциплина «Специальные железобетонные конструкции» входит в вариативную часть общенаучного цикла магистерской программы. Перечень дисциплин, изучение которых необходимо для усвоения данной дисциплины: САПР в строительстве, большепролетные и пространственные конструкции в строительстве; усиление строительных конструкций, прочность и устойчивость конструкций сооружений. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:



### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ПКУВ-4.1	Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
ПКУВ-4.2	Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
ПКУВ-4.3	Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения
ПКУВ-4.4	Выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
ПКУВ-4.5	Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения



#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)			Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	За	КП	Лек	Пр	СРП	КРАТ	Контроль	СР		
Курс 1	Сем. 2		1		12	12	0.25			47.75	<b>72</b>	2
Курс 2	Сем. 3	1		1	12	24	2.5	0.35	35.65	69.5	<b>144</b>	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)			Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	За	КП	Лек	Пр	СРП	КРАТ	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3		1		4	6		0.25	3.75	58	<b>72</b>	6
Курс 2	Сем. 4	1		1	4	6	2.2	0.65	8.65	122.5	<b>144</b>	6



## 5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Тема. Свойства бетона, железобетона. Основные физико-механические свойства бетона, стальной арматуры, железобетона: прочность бетона и его деформативные свойства, при кратковременном и длительном действии нагрузки. Классы прочности бетона при сжатии и растяжении бетона. Арматура. Арматура, назначение, прочностные и деформативные свойства. Классы и марки арматурных сталей. Арматурные сварные изделия. Закладные детали	1	2		6				8		Обсуждение докладов
2	Тема. Свойства железобетона. Основные физико-механические свойства железобетона. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры. Защитный слой бетона, факторы влияющие на назначение толщины защитного слоя бетона	2	2		6				8		Решение задач
2	Тема. Методы расчета железобетонных конструкций. Экспериментальные основы теории железобетона и методы расчета железобетонных конструкций. Три стадии напряженно деформированного состояния нормативных сечений. Определение несущей способности и проверка прочности сечений железобетонных изгибаемых элементов	3-4	2		6				8		Блиц-опрос, решение задач
2	Тема. Нормативные и расчетные характеристики бетона. Коэффициент $f_y$ ; нормативные и расчетные характеристики бетона. Три категории трещиностойкости ЖБК. Предварительное напряжение в арматуре и бетоне. Потери предварительного напряжения. Усилия обжатия бетона	4-5	2						8		Тестирование, решение задач
2	Тема. Расчета прочности нормальных сечений ЖБ элементов. Общий случай расчета прочности нормальных сечений ЖБ элементов. Изгибаемые элементы с одиночным армированием. То же с двойным армированием. Расчет и	6-7	2		6				8		Обсуждение докладов

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	конструирование. Особенности предельного состояния наклонного сечения. Расчет прочности наклонного сечения. Расчет колонны Расчет колонны и эскизные конструирования. Расчет фундамента и эскизные конструирования										
2	Тема. Растянутые элементы. Прочность при случайных эксцентриситетах, больших и малых эксцентриситетах, косвенное армирование. Растянутые элементы. Трещиностойкость и перемещения ЖБ элементов. Трещиностойкость и перемещения ЖБ элементов. Каменная кладка. Основы расчета каменной кладки. Проектирование каменных конструкций. Зимняя кладка	8-9	2		4				8		Блиц-опрос, решение задач
2	Тема. Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий. Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий. Компоновка конструктивных схем зданий каркасных, бескаркасных и комбинированных систем	10-12									Блиц-опрос, решение задач
	Промежуточная аттестация	12									Зачет
3	Тема. Плоские перекрытия балочные и безбалочные. Монолитные и сборные ребристые перекрытия. Плоские безбалочные монолитные и из сборных элементов	1-2	2						10		Обсуждение докладов, решение задач
3	Тема. Конструкции ригелей балочных перекрытий. Расчет и конструирование. Железобетонные фундаменты мелкого заложении	3-4	2		2				10		Блиц-опрос, решение задач
3	Тема. Конструкции одноэтажных сельскохозяйственных и промышленных зданий. Конструкции одноэтажных сельскохозяйственных и промышленных зданий. Поперечные и продольные рамы. Расчетные схемы. Определение усилий. Плиты покрытия. Балки, фермы. Арки, колонны. Фундаменты	5-6			2				10		Обсуждение рефератов, решение задач
3	Тема. Пространственные конструкции Пространственные конструкции: складки, купола, тонкостенные своды, цилиндрические оболочки. Конструктивные решения, принципы расчета. Пространственные тонкостенные конструкции	7-8	2		2				10		Тестирование, решение задач
3	Тема. Особенности расчета тонких оболочек. Безмоментная теория оболочек. Пологие	9-10							10		Тестирование, решение задач



Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	оболочки. Цилиндрические оболочки. Конструктивные решения. Схемы армирования. Практические методы расчета складки, купола, висячие оболочки, тонкостенные своды, конструктивные ре- шения, принципы расчета										
3	Тема. Резервуары, водонапорные башни, подпорные стены.	10							10		Обсуждение рефератов, решение задач
3	Тема. Сейсмические нагрузки. Особенности определения сейсмических нагрузок на здание. Реконструкция зданий и сооружений	11	2		2				7		Блиц-опрос, решение задач
3	Тема. Усиление ж/б конструкций путем наращивания размеров, устройство обоим и рубашек, установки дополнительной арматуры	11	2								Обсуждение рефератов, решение задач
	Курсовой проект (работа)	12	2						2,25		Экзамен, КР.
	Промежуточная аттестацияТ					2,75	0,35	35,65			
	<b>ИТОГО:</b>		<b>24</b>		<b>36</b>	<b>2.75</b>	<b>0.35</b>	<b>35.65</b>	<b>117.25</b>		

## 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Тема. Свойства бетона, железобетона. Основные физико-механические свойства бетона, стальной арматуры, железобетона: прочность бетона и его деформативные свойства, при кратковременном и длительном действии нагрузки. Классы прочности бетона при сжатии и растяжении бетона. Арматура. Арматура, назначение, прочностные и деформативные свойства. Классы и марки арматурных сталей. Арматурные сварные изделия. Закладные детали	1		1				8	
3	Тема. Свойства железобетона. Основные физико- механические свойства железобетона. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры. Защитный слой бетона, факторы влияющие на назначение толщины защитного слоя бетона			1				8	
3	Тема. Методы расчета железобетонных конструкций. Экспериментальные основы теории железобетона и методы расчета железобетонных конструкций. Три стадии напряженно деформированного состояния нормативных сечений. Определение несущей способности и проверка прочности сечений железобетонных изгибаемых элементов	1		1				8	
3	Тема. Нормативные и расчетные характеристики бетона. Коэффициент $f_{\gamma}$ ; нормативные и расчетные характеристики бетона. Три категории трещиностойкости ЖБК. Предварительное			1				8	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	напряжение в арматуре и бетоне. Потери предварительного напряжения. Усилия обжатия бетона								
3	Тема. Расчета прочности нормальных сечений ЖБ элементов. Общий случай расчета прочности нормальных сечений ЖБ элементов. Изгибаемые элементы с одиночным армированием. То же с двойным армированием. Расчет и конструирование. Особенности предельного состояния наклонного сечения. Расчет прочности наклонного сечения. Расчет колонны Расчет колонны и эскизные конструирования. Расчет фундамента и эскизные конструирования	1		1				8	
3	Тема. Растянутые элементы. Прочность при случайных эксцентриситетах, больших и малых эксцентриситетах, косвенное армирование. Растянутые элементы. Трещиностойкость и перемещения ЖБ элементов. Трещиностойкость и перемещения ЖБ элементов. Каменная кладка. Основы расчета каменной кладки. Проектирование каменных конструкций. Зимняя кладка							8	
3	Тема. Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий. Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий. Компоновка конструктивных схем зданий каркасных, бескаркасных и комбинированных систем	1		1				10	
	Промежуточная аттестация								
4	Тема. Плоские перекрытия балочные и безбалочные. Монолитные и сборные ребристые перекрытия. Плоские безбалочные монолитные и из сборных элементов.	1		1				14	
4	Тема. Конструкции ригелей балочных перекрытий. Расчет и конструирование. Железобетонные фундаменты мелкого заложения.							14	
4	Тема. Конструкции одноэтажных сельскохозяйственных и промышленных зданий. Конструкции одноэтажных сельскохозяйственных и промышленных зданий. Поперечные и продольные рамы. Расчетные схемы. Определение усилий. Плиты покрытия. Балки, фермы. Арки, колонны. Фундаменты	1		1				14	
4	Тема. Пространственные конструкции Пространственные конструкции: складки, купола, тонкостенные своды, цилиндрические оболочки. Конструктивные решения, принципы расчета. Пространственные тонкостенные конструкции			1				14	
4	Тема. Особенности расчета тонких оболочек. Безмоментная теория оболочек. Пологие оболочки. Цилиндрические оболочки. Конструктивные решения. Схемы армирования. Практические методы расчета складки, купола, висячие оболочки, тонкостенные своды, конструктивные решения, принципы расчета			1				14	
4	Тема. Резервуары, водонапорные башни, подпорные стены.	1						14	
4	Тема. Сейсмические нагрузки. Особенности определения сейсмических нагрузок на здание. Реконструкция зданий и сооружений			1				12	
4	Тема. Усиление ж/б конструкций путем наращивания размеров, устройство обоим и рубашек, установки дополнительной арматуры							14.5	
4	Тема. Конструкции ригелей балочных перекрытий. Расчет и конструирование. Железобетонные фундаменты мелкого заложения	1		1				12	
4	Курсовая работа							0	
	Промежуточная аттестация				2,2	0,9	12,4		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>8</b>		<b>12</b>	<b>2.2</b>	<b>0.9</b>	<b>12.4</b>	<b>180.5</b>	

## 5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Специальные железобетонные конструкции», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2,3/3,4	Тема. Свойства бетона, железобетона. Основные физико-механические свойства бетона, стальной арматуры, железобетона: прочность бетона и его деформативные свойства, при кратковременном и длительном действии нагрузки. Классы прочности бетона при сжатии и растяжении бетона. Арматура. Арматура, назначение, прочностные и деформативные свойства. Классы и марки арматурных сталей. Арматурные сварные изделия. Закладные детали	2	1		Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. Предварительные напряжения в арматуре и бетоне. Сжатые элементы. Конструктивные особенности. Расчет элементов при случайных эксцентриситетах.	ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; ПКУВ-4.3; ПКУВ-4.4; ПКУВ-4.5;	<p>нать: • физические свойства бетона и стали, • виды нагрузок и воздействий, • объемно-планировочные и конструктивные решения гражданских и промышленных зданий, • технологию создания расчётных схем и моделей; • методы расчёта конструкций при различных нагрузках и воздействиях. Уметь: • устанавливать прочностные и деформационные характеристики бетона и арматуры, • определять усилия в статически определимых и неопределимых конструкциях: балках, рамах, фермах, арках, пластинах и оболочках при различных нагрузках и условиях опирания; • строить эпюры усилий и перемещений в различных элементах конструкций. Владеть: • методами расчета сопротивления материалов по определению нормальных и касательных напряжений в сечениях различной формы; методами расчёта строительной механики (метод сил, метод</p>	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							перемещений); • технологиями создания расчётных моделей;	
2,3/3,4	Тема. Свойства железобетона. Основные физико- механические свойства железобетона. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры. Защитный слой бетона, факторы влияющие на назначение толщины защитного слоя бетона	2			Основные физико-механические свойства железобетона. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры. Защитный слой бетона, факторы влияющие на назначение толщины защитного слоя бетона	ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.3; ПКУВ-4.2; ПКУВ-4.4; ПКУВ-4.5;	<p>натъ: • физические свойства бетона и стали, • виды нагрузок и воздействий, • объемно-планировочные и конструктивные решения гражданских и промышленных зданий, • технологию создания расчётных схем и моделей; • методы расчёта конструкций при различных нагрузках и воздействиях. Уметь: • устанавливать прочностные и деформационные характеристики бетона и арматуры, • определять усилия в статически определимых и неопределимых конструкциях: балках, рамах, фермах, арках, пластинах и оболочках при различных нагрузках и условиях опирания; • строить эпюры усилий и перемещений в различных элементах конструкций. Владеть: • методами расчета сопротивления материалов по определению нормальных и касательных напряжений в сечениях различной формы; методами расчёта строительной механики (метод сил, метод перемещений); • технологиями создания расчётных моделей;</p>	, Слайд-лекция
2,3/3,4	Тема. Методы расчета	2	1		Экспериментальные	ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2;	натъ: • физические	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	железобетонных конструкций. Экспериментальные основы теории железобетона и методы расчета железобетонных конструкций. Три стадии напряженно деформированного состояния нормативных сечений. Определение несущей способности и проверка прочности сечений железобетонных изгибаемых элементов				основы теории железобетона и методы расчета железобетонных конструкций. Стадии напряженно деформированного состояния нормативных сечений	ПКУВ-4.3; ПКУВ-4.4; ПКУВ-4.5;	свойства бетона и стали, • виды нагрузок и воздействий, • объемно-планировочные и конструктивные решения гражданских и промышленных зданий, • технологию создания расчётных схем и моделей; • методы расчёта конструкций при различных нагрузках и воздействиях. Уметь: • устанавливать прочностные и деформационные характеристики бетона и арматуры, • определять усилия в статически определимых и неопределимых конструкциях: балках, рамах, фермах, арках, пластинах и оболочках при различных нагрузках и условиях опирания; • строить эпюры усилий и перемещений в различных элементах конструкций. Владеть: • методами расчета сопротивления материалов по определению нормальных и касательных напряжений в сечениях различной формы; методами расчёта строительной механики (метод сил, метод перемещений); • технологиями создания расчётных моделей;	
2,3/3,4	Тема. Нормативные и расчетные характеристики бетона. Коэффициент $f_y$ ; нормативные и расчетные	2			Три категории трещиностойкости ЖБК. Предварительное напряжение в арматуре и бетоне. Потери	ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; ПКУВ-4.3; ПКУВ-4.4; ПКУВ-4.5;	нать: • физические свойства бетона и стали, • виды нагрузок и воздействий, • объемно-планировочные и	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	характеристики бетона. Три категории трещиностойкости ЖБК. Предварительное напряжение в арматуре и бетоне. Потери предварительного напряжения. Усилия обжатия бетона				предварительного напряжения. Усилия обжатия бетона		конструктивные решения гражданских и промышленных зданий, • технологию создания расчётных схем и моделей; • методы расчёта конструкций при различных нагрузках и воздействиях. Уметь: • устанавливать прочностные и деформационные характеристики бетона и арматуры, • определять усилия в статически определимых и неопределимых конструкциях: балках, рамах, фермах, арках, пластинах и оболочках при различных нагрузках и условиях опирания; • строить эпюры усилий и перемещений в различных элементах конструкций. Владеть: • методами расчета сопротивления материалов по определению нормальных и касательных напряжений в сечениях различной формы; методами расчёта строительной механики (метод сил, метод перемещений); • технологиями создания расчётных моделей;	
2,3/3,4	Тема. Расчета прочности нормальных сечений ЖБ элементов. Общий случай расчета прочности нормальных сечений ЖБ элементов. Изгибаемые элементы с одиночным армированием. То же с двойным армированием.	2	1		Особенности предельного состояния наклонного сечения. Расчет прочности наклонного сечения. Расчет колонны Расчет колонны и эскизные конструирования. Расчет фундамента и эскизные	ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; ПКУВ-4.3; ПКУВ-4.4; ПКУВ-4.5;	нать: • физические свойства бетона и стали, • виды нагрузок и воздействий, • объемно-планировочные и конструктивные решения гражданских и промышленных зданий, • технологию создания	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Расчет и конструирование. Особенности предельного состояния наклонного сечения. Расчет прочности наклонного сечения. Расчет колонны. Расчет колонны и эскизные конструирования. Расчет фундамента и эскизные конструирования				конструирования		расчётных схем и моделей; • методы расчёта конструкций при различных нагрузках и воздействиях. Уметь: • устанавливать прочностные и деформационные характеристики бетона и арматуры, • определять усилия в статически определимых и неопределимых конструкциях: балках, рамах, фермах, арках, пластинах и оболочках при различных нагрузках и условиях опирания; • строить эпюры усилий и перемещений в различных элементах конструкций. Владеть: • методами расчета сопротивления материалов по определению нормальных и касательных напряжений в сечениях различной формы; методами расчёта строительной механики (метод сил, метод перемещений); • технологиями создания расчётных моделей;	
2,3/3,4	Тема. Растянутые элементы. Прочность при случайных эксцентриситетах, больших и малых эксцентриситетах, косвенное армирование. Растянутые элементы. Трещиностойкость и перемещения ЖБ элементов. Трещиностойкость и перемещения ЖБ элементов. Каменная	2			Основы расчета каменной кладки. Проектирование каменных конструкций. Зимняя кладка	ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; ПКУВ-4.3; ПКУВ-4.4; ПКУВ-4.5;	нать: • физические свойства бетона и стали, • виды нагрузок и воздействий, • объемно-планировочные и конструктивные решения гражданских и промышленных зданий, • технологию создания расчётных схем и моделей; • методы расчёта конструкций при различных нагрузках и	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	кладка. Основы расчета каменной кладки. Проектирование каменных конструкций. Зимняя кладка						воздействиях. Уметь: • устанавливать прочностные и деформационные характеристики бетона и арматуры, • определять усилия в статически определимых и неопределимых конструкциях: балках, рамах, фермах, арках, пластинах и оболочках при различных нагрузках и условиях опирания; • строить эпюры усилий и перемещений в различных элементах конструкций. Владеть: • методами расчета сопротивления материалов по определению нормальных и касательных напряжений в сечениях различной формы; методами расчёта строительной механики (метод сил, метод перемещений); • технологиями создания расчётных моделей;	
2,3/3,4	Тема. Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий. Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий. Компонировка конструктивных схем зданий каркасных, бескаркасных и комбинированных систем		1		Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий. Компонировка конструктивных схем зданий каркасных, бескаркасных и комбинированных систем	ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; ПКУВ-4.4; ПКУВ-4.3; ПКУВ-4.5;	нать: • физические свойства бетона и стали, • виды нагрузок и воздействий, • объемно-планировочные и конструктивные решения гражданских и промышленных зданий, • технологию создания расчётных схем и моделей; • методы расчёта конструкций при различных нагрузках и воздействиях. Уметь: • устанавливать прочностные и деформационные	, Слайд-лекция



Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							<p>характеристики бетона и арматуры, • определять усилия в статически определимых и неопределимых конструкциях: балках, рамах, фермах, арках, пластинах и оболочках при различных нагрузках и условиях опирания; • строить эпюры усилий и перемещений в различных элементах конструкций. Владеть: • методами расчета сопротивления материалов по определению нормальных и касательных напряжений в сечениях различной формы; методами расчёта строительной механики (метод сил, метод перемещений); • технологиями создания расчётных моделей;</p>	
2,3/3,4	Тема. Плоские перекрытия балочные и безбалочные. Монолитные и сборные ребристые перекрытия. Плоские безбалочные монолитные и из сборных элементов.	2	1		Основные виды плоских железобетонных перекрытий. Монолитные и сборные ребристые перекрытия. Плоские безбалочные монолитные и из сборных элементов.	ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; ПКУВ-4.3; ПКУВ-4.4; ПКУВ-4.5;	<p>нать: • физические свойства бетона и стали, • виды нагрузок и воздействий, • объемно-планировочные и конструктивные решения гражданских и промышленных зданий, • технологию создания расчётных схем и моделей; • методы расчёта конструкций при различных нагрузках и воздействиях. Уметь: • устанавливать прочностные и деформационные характеристики бетона и арматуры, • определять усилия в статически определимых и</p>	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							<p>неопределимых конструкциях: балках, рамах, фермах, арках, пластинах и оболочках при различных нагрузках и условиях опирания; • строить эпюры усилий и перемещений в различных элементах конструкций. Владеть: • методами расчета сопротивления материалов по определению нормальных и касательных напряжений в сечениях различной формы; методами расчёта строительной механики (метод сил, метод перемещений); • технологиями создания расчётных моделей;</p>	
2,3/3,4	Тема. Конструкции ригелей балочных перекрытий. Расчет и конструирование. Железобетонные фундаменты мелкого заложения.	2			<p>Определение глубины заложения фундаментов. Определение размеров подошвы фундамента Железобетонные фундаменты мелкого заложения.</p>	<p>ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; ПКУВ-4.3; ПКУВ-4.4; ПКУВ-4.5;</p>	<p>знать: • физические свойства бетона и стали, • виды нагрузок и воздействий, • объемно-планировочные и конструктивные решения гражданских и промышленных зданий, • технологию создания расчётных схем и моделей; • методы расчёта конструкций при различных нагрузках и воздействиях. Уметь: • устанавливать прочностные и деформационные характеристики бетона и арматуры, • определять усилия в статически определимых и неопределимых конструкциях: балках, рамах, фермах, арках, пластинах и оболочках</p>	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							при различных нагрузках и условиях опирания; • строить эпюры усилий и перемещений в различных элементах конструкций. Владеть: • методами расчета сопротивления материалов по определению нормальных и касательных напряжений в сечениях различной формы; методами расчёта строительной механики (метод сил, метод перемещений); • технологиями создания расчётных моделей;	
2,3/3,4	Тема. Конструкции одноэтажных сельскохозяйственных и промышленных зданий. Конструкции одноэтажных сельскохозяйственных и промышленных зданий. Поперечные и продольные рамы. Расчетные схемы. Определение усилий. Плиты покрытия. Балки, фермы. Арки, колонны. Фундаменты		1		Расчетные схемы. Определение усилий. Плиты покрытия. Балки, фермы. Арки, колонны. Фундаменты	ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; ПКУВ-4.4; ПКУВ-4.3; ПКУВ-4.5;	<p>нать: • физические свойства бетона и стали, • виды нагрузок и воздействий, • объемно-планировочные и конструктивные решения гражданских и промышленных зданий, • технологию создания расчётных схем и моделей; • методы расчёта конструкций при различных нагрузках и воздействиях. Уметь: • устанавливать прочностные и деформационные характеристики бетона и арматуры, • определять усилия в статически определимых и неопределимых конструкциях: балках, рамах, фермах, арках, пластинах и оболочках при различных нагрузках и условиях опирания; • строить эпюры усилий и перемещений в</p>	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							различных элементах конструкций. Владеть: • методами расчета сопротивления материалов по определению нормальных и касательных напряжений в сечениях различной формы; методами расчёта строительной механики (метод сил, метод перемещений); • технологиями создания расчётных моделей;	
2,3/3,4	Тема. Пространственные конструкции Пространственные конструкции: складки, купола, тонкостенные своды, цилиндрические оболочки. Конструктивные решения, принципы расчета. Пространственные тонкостенные конструкции	2			Пространственные конструкции: складки, купола, тонкостенные своды, цилиндрические оболочки. Конструктивные решения, принципы расчета. Пространственные тонкостенные конструкции	ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; ПКУВ-4.4; ПКУВ-4.3; ПКУВ-4.5;	нать: • физические свойства бетона и стали, • виды нагрузок и воздействий, • объемно-планировочные и конструктивные решения гражданских и промышленных зданий, • технологию создания расчётных схем и моделей; • методы расчёта конструкций при различных нагрузках и воздействиях. Уметь: • устанавливать прочностные и деформационные характеристики бетона и арматуры, • определять усилия в статически определимых и неопределимых конструкциях: балках, рамах, фермах, арках, пластинах и оболочках при различных нагрузках и условиях опирания; • строить эпюры усилий и перемещений в различных элементах конструкций. Владеть: • методами расчета сопротивления	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							материалов по определения нормальных и касательных напряжений в сечениях различной формы; методами расчёта строительной механики (метод сил, метод перемещений); • технологиями создания расчётных моделей;	
2,3/3,4	Тема. Особенности расчета тонких оболочек. Безмоментная теория оболочек. Пологие оболочки. Цилиндрические оболочки. Конструктивные решения. Схемы армирования. Практические методы расчета складки, купола, висячие оболочки, тонкостенные своды, конструктивные решения, принципы расчета				Конструктивные решения. Схемы армирования. Практические методы расчета складки, купола, висячие оболочки, тонкостенные своды, конструктивные решения, принципы расчета	ПКУВ-4.2; ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.4; ПКУВ-4.3; ПКУВ-4.5;	<p>нать: • физические свойства бетона и стали, • виды нагрузок и воздействий, • объемно-планировочные и конструктивные решения гражданских и промышленных зданий, • технологию создания расчётных схем и моделей; • методы расчёта конструкций при различных нагрузках и воздействиях. Уметь: • устанавливать прочностные и деформационные характеристики бетона и арматуры, • определять усилия в статически определимых и неопределимых конструкциях: балках, рамах, фермах, арках, пластинах и оболочках при различных нагрузках и условиях опирания; • строить эпюры усилий и перемещений в различных элементах конструкций. Владеть: • методами расчета сопротивления материалов по определения нормальных и касательных напряжений в сечениях</p>	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							различной формы; методами расчёта строительной механики (метод сил, метод перемещений); • технологиями создания расчётных моделей;	
2,3/3,4	Тема. Резервуары, водонапорные башни, подпорные стены.		1		Резервуары, водонапорные башни, подпорные стены.	ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; ПКУВ-4.4; ПКУВ-4.3; ПКУВ-4.5;	<p>нать: • физические свойства бетона и стали, • виды нагрузок и воздействий, • объемно-планировочные и конструктивные решения гражданских и промышленных зданий, • технологию создания расчётных схем и моделей; • методы расчёта конструкций при различных нагрузках и воздействиях. Уметь: • устанавливать прочностные и деформационные характеристики бетона и арматуры, • определять усилия в статически определимых и неопределимых конструкциях: балках, рамах, фермах, арках, пластинах и оболочках при различных нагрузках и условиях опирания; • строить эпюры усилий и перемещений в различных элементах конструкций. Владеть: • методами расчета сопротивления материалов по определению нормальных и касательных напряжений в сечениях различной формы; методами расчёта строительной механики (метод сил, метод</p>	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							перемещений); • технологиями создания расчётных моделей;	
2,3/3,4	Тема. Сейсмическинагрузки. Особенности определения сейсмических нагрузок на здание. Реконструкция зданий и сооружений	2			Особенности определения сейсмических нагрузок на здание. Реконструкция зданий и сооружений.	ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; ПКУВ-4.3; ПКУВ-4.4; ПКУВ-4.5;	<p>нать: • физические свойства бетона и стали, • виды нагрузок и воздействий, • объемно-планировочные и конструктивные решения гражданских и промышленных зданий, • технологию создания расчётных схем и моделей; • методы расчёта конструкций при различных нагрузках и воздействиях. Уметь: • устанавливать прочностные и деформационные характеристики бетона и арматуры, • определять усилия в статически определимых и неопределимых конструкциях: балках, рамах, фермах, арках, пластинах и оболочках при различных нагрузках и условиях опирания; • строить эпюры усилий и перемещений в различных элементах конструкций. Владеть: • методами расчета сопротивления материалов по определению нормальных и касательных напряжений в сечениях различной формы; методами расчёта строительной механики (метод сил, метод перемещений); • технологиями создания расчётных моделей;</p>	, Слайд-лекция
2,3/3,4	Тема. Усиление ж/б	2			Усиление ж/б конструкций	ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2;	нать: • физические	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	конструкций путем наращивания размеров, устройство обоем и рубашек, установки дополнительной арматуры				путем наращивания размеров, устройство обоем и рубашек, установки дополнительной арматуры	ПКУВ-4.3; ПКУВ-4.4; ПКУВ-4.5;	свойства бетона и стали, • виды нагрузок и воздействий, • объемно-планировочные и конструктивные решения гражданских и промышленных зданий, • технологию создания расчётных схем и моделей; • методы расчёта конструкций при различных нагрузках и воздействиях. Уметь: • устанавливать прочностные и деформационные характеристики бетона и арматуры, • определять усилия в статически определимых и неопределимых конструкциях: балках, рамах, фермах, арках, пластинах и оболочках при различных нагрузках и условиях опирания; • строить эпюры усилий и перемещений в различных элементах конструкций. Владеть: • методами расчета сопротивления материалов по определению нормальных и касательных напряжений в сечениях различной формы; методами расчёта строительной механики (метод сил, метод перемещений); • технологиями создания расчётных моделей;	
2,3/3,4	Тема. Конструкции ригелей балочных перекрытий. Расчет и конструирование. Железобетонные	2	1		Расчет и конструирование. Железобетонные фундаменты мелкого заложении	ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; ПКУВ-4.3; ПКУВ-4.4; ПКУВ-4.5;	нать: • физические свойства бетона и стали, • виды нагрузок и воздействий, • объемно-планировочные и	, Слайд-лекция



Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	фундаменты мелкого заложении						<p>конструктивные решения гражданских и промышленных зданий, • технологию создания расчётных схем и моделей; • методы расчёта конструкций при различных нагрузках и воздействиях. Уметь: • устанавливать прочностные и деформационные характеристики бетона и арматуры, • определять усилия в статически определимых и неопределимых конструкциях: балках, рамах, фермах, арках, пластинах и оболочках при различных нагрузках и условиях опирания; • строить эпюры усилий и перемещений в различных элементах конструкций. Владеть: • методами расчета сопротивления материалов по определению нормальных и касательных напряжений в сечениях различной формы; методами расчёта строительной механики (метод сил, метод перемещений); • технологиями создания расчётных моделей;</p>	
	Курсовой проект (работа)							
	ИТОГО:	<b>24</b>	<b>8</b>					

### 5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
2,3 - ОФО / 3,4-ЗФО	Определение несущей способности и проверка прочности сечений железобетонных изгибаемых элементов	Определить несущую способность прямоугольного сечения изгибаемого железобетонного элемента с одиночной арматурой (по всем возможным формулам).	4/0,11	2/0,055	
2,3 - ОФО/ 3,4-ЗФО	Определение несущей способности и проверка прочности сечений железобетонных изгибаемых элементов	Определить несущую способность прямоугольного сечения изгибаемого железобетонного элемента с одиночной арматурой (по всем возможным формулам). Исходные данные приведены в таблице А.2.	4/0,11	2/0,55	
2,3 - ОФО /3,4-ЗФ О	Определение несущей способности и проверка прочности сечений железобетонных изгибаемых элементов	Определить несущую способность прямоугольного сечения изгибаемого железобетонного элемента с одиночной арматурой	6/0,16	2/0,55	
2,3 - ОФО /3,4-ЗФ О	Определение несущей способности и проверка прочности сечений железобетонных изгибаемых элементов	Определить несущую способность прямоугольного сечения изгибаемого железобетонного элемента с одиночной арматурой 6/0,16	6/0,16	2/0,55	
2,3 - ОФО /3,4-ЗФ О	Подбор арматуры при заданных размерах сечения железобетонного элемента	Определить продольную арматуру в железобетонной балке таврового сечения с одиночной арматурой и дать чертеж-схему армирования его плоскими сварными каркасами.	6/0,16	2/0,55	
2,3 - ОФО /3,4-ЗФ О	Определение размеров сечения железобетонных элементов и площади арматуры	Определить размеры прямоугольного сечения балки с одиночной арматурой - ширину (b) и высоту (h) - и площадь арматуры (As) в ней, подобрать количество и диаметр продольных рабочих стержней и разместить их на каркасах. Дать чертеж сечения балки с принятой арматурой	10/0,27	2/0,55	
<b>ИТОГО:</b>			<b>36</b>	<b>12</b>	

### Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование симуляционных занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
<b>ИТОГО:</b>					

### 5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	<b>ИТОГО:</b>				

### 5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект на тему «Одноэтажное промышленное здание» выполняется на основании выдаваемого каждому магистранту индивидуального задания. В задании содержатся следующие данные: - шаг колонн в продольном направлении; - число пролетов в продольном направлении; - число пролетов в поперечном направлении; - высота до низа стропильной конструкции; - тип стропильной конструкции и пролет; - грузоподъемность (ТС) и режим работы крана; - тип конструкции кровли; - вид бетона стропильной конструкции и плит покрытия; - тип и толщина стеновых покрытий; - район строительства; - тип местности; - уровень ответственности здания. Пояснительная записка курсового проекта включает следующие разделы: - компоновка конструктивной схемы здания; - расчет поперечной рамы; 4 - расчет и конструирование стропильной предварительно напряженной конструкции; - расчет и конструирование колонны; - расчет и конструирование монолитного внецентренно нагруженного фундамента под колонну. Примерный объем пояснительной записки работы 30 - 40 листов текста с необходимыми рисунками и пояснениями на формате А4. Курсовой проект на тему «Одноэтажное промышленное здание» выполняется на основании выдаваемого каждому магистранту индивидуального задания. В задании содержатся следующие данные: - шаг колонн в продольном направлении; - число пролетов в продольном направлении; - число пролетов в поперечном направлении; - высота до низа стропильной конструкции; - тип стропильной конструкции и пролет; - грузоподъемность (ТС) и режим работы крана; - тип конструкции кровли; - вид бетона стропильной конструкции и плит покрытия; - тип и толщина стеновых покрытий; - район строительства; - тип местности; - уровень ответственности здания. Пояснительная записка курсового проекта включает следующие разделы: - компоновка конструктивной схемы здания; - расчет поперечной рамы; 4 - расчет и конструирование стропильной предварительно напряженной конструкции; - расчет и конструирование колонны; - расчет и конструирование монолитного внецентренно нагруженного фундамента под колонну. Примерный объем пояснительной записки работы 30 - 40 листов текста с необходимыми рисунками и пояснениями на формате А4.

## 5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
2	Тема. Свойства железобетона. Основные физико - механические свойства железобетона. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры. Защитный слой бетона, факторы влияющие на назначение толщины защитного слоя бетона	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Самоконтроль.	1-2 неделя	8	8	
2	Классы прочности бетона при сжатии и растяжении бетона. Арматура. Арматура, назначение, прочностные и деформативные свойства. Классы и марки арматурных сталей. Арматурные сварные изделия. Закладные детали	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Самоконтроль.	3-4 неделя	8	8	
2	Тема. Методы расчета железобетонных конструкций. Экспериментальные основы теории железобетона и методы расчета железобетонных конструкций. Три стадии напряженно деформированного состояния нормативных сечений. Определение несущей способности и проверка прочности сечений железобетонных изгибаемых элементов	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Самоконтроль.	5-6 неделя	8	8	
2	Тема. Нормативные и расчетные характеристики бетона. Коэффициент $f_y$ ; нормативные и расчетные характеристики бетона. Три категории трещиностойкости ЖБК. Предварительное напряжение в арматуре и бетоне. Потери предварительного напряжения. Усилия обжатия бетона	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Самоконтроль.	7-8 неделя	8	8	
2	Тема. Расчеты прочности нормальных сечений ЖБ элементов. Общий случай расчета прочности нормальных сечений ЖБ элементов. Изгибаемые элементы с одиночным армированием. То же с двойным армированием. Расчет и конструирование. Особенности предельного состояния наклонного сечения. Расчет прочности наклонного сечения. Расчет колонны. Расчет колонны и эскизные конструирования. Расчет фундамента и эскизные	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Самоконтроль.	9-10 неделя	8	8	

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
2	конструирования Тема. Растянутые элементы. Прочность при случайных эксцентриситетах, больших и малых эксцентриситетах, косвенное армирование. Растянутые элементы. Трещиностойкость и перемещения ЖБ элементов. Трещиностойкость и перемещения ЖБ элементов. Каменная кладка. Основы расчета каменной кладки. Проектирование каменных конструкций. Зимняя кладка	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Самоконтроль.	11-12неделя	8	8	
2	Тема. Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий. Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий. Компоновка конструктивных схем зданий каркасных, бескаркасных и комбинированных систем	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Самоконтроль.	12неделя	0	0	
3	Тема. Плоские перекрытия балочные и безбалочные. Монолитные и сборные ребристые перекрытия. Плоские безбалочные монолитные и из сборных элементов.	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Самоконтроль.	1-2неделя	10	18	
3	Тема. Конструкции ригелей балочных перекрытий. Расчет и конструирование. Железобетонные фундаменты мелкого заложения.	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Самоконтроль.	3-4неделя	10	18	
3	Тема. Конструкции одноэтажных сельскохозяйственных и промышленных зданий. Конструкции одноэтажных сельскохозяйственных и промышленных зданий. Поперечные и продольные рамы. Расчетные схемы. Определение усилий. Плиты покрытия. Балки, фермы. Арки, колонны. Фундаменты	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Самоконтроль.	5-6неделя	10	18	
3	Тема. Пространственные конструкции Пространственные конструкции: складки, купола, тонкостенные своды, цилиндрические оболочки. Конструктивные решения, принципы расчета. Пространственные тонкостенные конструкции	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Самоконтроль.	7-8неделя	10	18	
3	Тема. Особенности расчета тонких оболочек. Безмоментная теория оболочек. Пологие оболочки. Цилиндрические оболочки. Конструктивные решения. Схемы армирования. Практические методы расчета	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Самоконтроль.	9-10неделя	10	18	

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	складки, купола, висячие оболочки, тонкостенные своды, конструктивные решения, принципы расчета					
3	Тема. Резервуары, водонапорные башни, подпорные стены.	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Самоконтроль.	10 - неделя	10	18	
3	Тема. Сейсмическинагрузки. Особенности определения сейсмических нагрузок на здание. Реконструкция зданий и сооружений	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Самоконтроль.	11 - неделя	10	8,7	
3	Усиление ж/б конструкций путем наращивания размеров, устройство обоим и рубашек, установки дополнительной арматуры	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Самоконтроль.	11 - неделя	1	18	
	Тема. Конструкции ригелей балочных перекрытий. Расчет и конструирование. Железобетонные фундаменты мелкого заложении	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Самоконтроль.	12 - неделя	1		
	<b>ИТОГО:</b>			<b>120</b>	<b>182.7</b>	

### 5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Учебным планом не предусмотрено

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Специальные железобетонные конструкции" [Электронный ресурс]: для магистрантов направления подготовки 08.04.01 Строительство "Теория и проектирование зданий и сооружений" / [составитель Меретуков З.А.]. - Майкоп: МГТУ, 2018. - 52 с	Режим доступа: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052165">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052165</a>
Меретуков, З.А. Конструкции в строительстве. Теория и практика [Электронный ресурс]: [монография] / Меретуков З.А. - Майкоп: Кучеренко В.О., 2016. - 162 с. -	Режим доступа: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100032861">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100032861</a>

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.С. Плевков и др.; под ред. В.С. Плевкова. - М.: АСВ, 2012. - 290 с. - ЭБС «Консультант студента» -	Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937206.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937206.html</a>
Железобетонные конструкции. Примеры расчета инженерных сооружений [Электронный ресурс]: справочное пособие/ Добромыслов А.Н. - М.: АСВ, 2012. - 288 с. - ЭБС «Консультант студента» -	Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938494.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938494.html</a>
Бедов, А.И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. В 2-х ч. Ч.1. Обследование и оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бедов А.И., Знаменский В.В., Габитов А.И. - М.: АСВ, 2016. - 702 с. - ЭБС «Консультант студента» -	Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300249.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300249.html</a>
Меретуков, З.А. Конструкции в строительстве. Теория и практика [Электронный ресурс]: [монография] / Меретуков З.А. - Майкоп: Кучеренко В.О., 2016. - 162 с. -	Режим доступа: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100032861">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100032861</a>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,



- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.





## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<b>ПКУВ-4.1</b> Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения			
4	5		РВКР
1	2		Новые конструкционные материалы
23	23		Специальные железобетонные конструкции
12	12		Специальные металлические конструкции
2	4		Проектирование зданий и сооружений в особых условиях строительства и эксплуатации
1	1		Основания и фундаменты в особых геологических условиях
2	2		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3	3		Технологическая практика
<b>ПКУВ-4.2</b> Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения			
4	5		РВКР
1	2		Новые конструкционные материалы
23	23		Специальные железобетонные конструкции
12	12		Специальные металлические конструкции
1	1		Основания и фундаменты в особых геологических условиях
2	4		Проектирование зданий и сооружений в особых условиях строительства и эксплуатации
2	2		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3	3		Технологическая практика
<b>ПКУВ-4.3</b> Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения			
1	2		Новые конструкционные материалы
23	23		Специальные железобетонные конструкции
12	12		Специальные металлические конструкции
1	1		Основания и фундаменты в особых геологических условиях
2	4		Проектирование зданий и сооружений в особых условиях строительства и



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			эксплуатации
2	2		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3	3		Технологическая практика
4	5		РВКР
<b>ПКУВ-4.4</b> Выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения			
1	2		Новые конструкционные материалы
23	23		Специальные железобетонные конструкции
12	12		Специальные металлические конструкции
1	1		Основания и фундаменты в особых геологических условиях
2	4		Проектирование зданий и сооружений в особых условиях строительства и эксплуатации
2	2		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3	3		Технологическая практика
4		5	РВКР
<b>ПКУВ-4.5</b> Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения			
1	2		Новые конструкционные материалы
23	23		Специальные железобетонные конструкции
12	12		Специальные металлические конструкции
1	1		Основания и фундаменты в особых геологических условиях
2	4		Проектирование зданий и сооружений в особых условиях строительства и эксплуатации
2	2		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3	3		Технологическая практика
4	5		РВКР

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПКУВ-4: Способность проводить расчетное обоснование и проектирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения					
ПКУВ-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения					
<b>Знать:</b> Знать: - методику выбора	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие	Сформированные систематические	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения			отдельные пробелы знания	знания	
<b>Уметь:</b> Уметь: - использовать и демонстрировать знания по выбору исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> Владеть:- навыками выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-4: Способен осуществлять управление маркетинговой деятельностью организации					
ПКУВ-4.2 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения					
<b>Знать:</b> Знать: - методику выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
<b>Уметь:</b> Уметь: - использовать методику выбора	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения			ошибки		
<b>Владеть:</b> Владеть:- способностью самостоятельно проводить методику выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-4: Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения					
ПКУВ-4.3 Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения					
<b>Знать:</b> Знать: - научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
<b>Уметь:</b> Уметь: - использовать знания по сбору нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> Владеть:- способностью проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-4: Способен осуществлять управление маркетинговой деятельностью организации					
ПКУВ-4.4 Выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения)					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
промышленного и гражданского назначения					
<b>Знать:</b> Знать: - особенности выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
<b>Уметь:</b> Уметь: - применять знания по выбору методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> Владеть: - способностью использовать знания по выбору методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-4: Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения					
ПКУВ-4.5 Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения					
<b>Знать:</b> Знать: - особенности выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
<b>Уметь:</b> Уметь: - использовать знания по выбору параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения					
<b>Владеть:</b> Владеть:- способностью использовать знания по выбору параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

### **7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Тестовые вопросы по дисциплине «Специальные железобетонные конструкции»**

**1. Каким законом описываются одинаковая работа идеальных материалов на сжатие и растяжение:**

- 1) Пуассона;
- 2) Ньютона;
- 3) Журавского;
- 4) Гука?

**2. Какие принципы заложены в современные расчёты строительных конструкций:**

- 1) проектирования строительных конструкций по предельным состояниям;
- 2) проектирования строительных конструкций по допускаемым напряжениям;
- 3) проектирования строительных конструкций по прочности, уменьшенной на коэффициент запаса;
- 4) проектирования строительных конструкций по предельным деформациям?

**3. Что понимается под предельным состоянием конструкции:**



- 1) состояние конструкции, когда она теряет несущую способность;
- 2) состояние конструкции, когда в ней появляются напряжения больше допустимых;
- 3) состояние конструкции, когда она перестаёт отвечать требованиям эксплуатации;
- 4) состояние конструкции, когда она имеет деформации, превышающие допустимые?

**4. Сколько групп предельных состояний рассматривается при расчёте строительных конструкций:**

- 1) три;
- 2) две;
- 3) одна;
- 4) одна основная и две дополнительные?

**5. Какие расчёты выполняют для I группы предельного состояния:**

- 1) по несущей способности (прочности, устойчивости);
- 2) по ограничению предельных деформаций;
- 3) по допустимым напряжениям и деформациям;
- 4) на основное сочетание нагрузок?

**6. Что такое нормативные нагрузки:**

- 1) особое сочетание нагрузок, воздействующих на конструкции;
- 2) основное сочетание нагрузок, воздействующих на конструкции;
- 3) нагрузки, воздействующие на конструкции в идеальных (нормальных) условиях;
- 4) нагрузки, воздействующие на конструкции в реальных условиях?

**7. Что такое расчётные нагрузки:**

- 1) нагрузки, воздействующие на конструкции в идеальных (нормальных) условиях;
- 2) основное сочетание нагрузок, воздействующих на конструкции;
- 3) особое сочетание нагрузок, воздействующих на конструкции;
- 4) нагрузки, воздействующие на конструкции в реальных условиях?

**8. Пересчёт нормативных нагрузок в расчётные производится с помощью коэффициента:**

- 1) Пуассона;
- 2) надёжности по нагрузке;
- 3) надёжности материала;
- 4) условий работы?



**9. Каким образом подразделяются нагрузки по времени действия на конструкции:**

- 1) длительные (постоянные), временные (длительные, кратковременные), особые;
- 2) кратковременные и особые;
- 3) постоянные, временные и кратковременные;
- 4) постоянные, временные длительные, особые?

**10. Какие сочетания нагрузок используются при расчете строительных конструкций:**

- 1) постоянных и временных нагрузок;
- 2) нагрузок, действующих на конструкции в реальных условиях;
- 3) основное и особое;
- 4) постоянных, временных длительных и особых?

**11. Каким образом производятся соединения в конструкциях из железобетона:**

- 1) с помощью закладных деталей, которые вставляются в тело бетона и крепятся к арматуре. Соединяют примыкающие элементы на болтах, сварке или растворе (бетоне);
- 2) на растворе, в ряде случаев сочетают металл (сетки, стержни) с камнем, укладывая его в раствор швов;
- 3) на заклёпках, болтах, на сварных швах;
- 4) с использованием гвоздей, болтов, шпонок, врубок, клеев?

**12. Каким образом производится соединение отдельных элементов в каменных конструкциях:**

- 1) используются гвозди, болты, шпонки, врубки, клеи;
- 2) применяют закладные детали, которые вставляются в тело бетона и крепятся к арматуре. С их помощью соединяют примыкающие элементы на болтах, сварке или растворе (бетоне);
- 3) на растворе, в ряде случаев сочетают металл (сетки, стержни) с камнем, укладывая его в раствор швов;
- 4) с использованием гвоздей, болтов, шпонок, врубок, клеев?

**13. Какие основные материалы используются для изготовления металлических конструкций в современном строительстве:**

- 1) чугун, сталь, бронза;
- 2) сталь и сплавы алюминия;
- 3) алюминий, чугун, медь, сталь;
- 4) сталь, сплавы алюминия, чугун?





**14. Какую сталь называют легированной:**

- 1) с введением в её состав добавок в виде кремния;
- 2) сплавы алюминия и стали;
- 3) сплавы чугуна с алюминием;
- 4) с введением в её состав добавок в виде марганца, кремния, меди, никеля, хрома и др.?

**15. Какой бывает сталь по способу изготовления:**

- 1) легированной и мартеновской;
- 2) мартеновской и кислородно-конверторной (бессемеровский) способ;
- 3) кислородно-конверторной и углеродистой;
- 4) ударно-вязкой и пластичной?

**16. Стали с индексом КП это:**

- 1) полуспокойные;
- 2) спокойные;
- 3) кипящие;
- 4) пластичные.

**17. Стали с индексом СП это:**

- 1) полуспокойные;
- 2) спокойные;
- 3) кипящие;
- 4) пластичные.

**18. Стали с индексом ПС это:**

- 1) полуспокойные;
- 2) спокойные;
- 3) кипящие;
- 4) пластичные.

**41. Какими по способу изготовления являются легированные стали:**

- 1) только полуспокойными;
- 2) только кипящими;
- 3) мартеновскими и кислородно-конверторными;



4) только спокойными?

**19. Что понимается под ударной вязкостью стали:**

- 1) появление текучести при разрыве образца стали;
- 2) характеристика в виде работы на срез образца на специальном копре;
- 3) характеристика работы на разрыв образца стали;
- 4) диаметр отпечатка от удара на образце при испытании на специальном копре?

**20. Какой материал используется в качестве арматуры при изготовлении железобетонных конструкций:**

- 1) чугун гладкий и периодического профиля;
- 2) арматурные стали гладкие и периодического профиля;
- 3) алюминий различного профиля;
- 4) композитные материалы?

**21. К какому типу по технологии изготовления относятся стали класса А:**

- 1) к холоднодеформированной проволоке;
- 2) термически упроченной стали;
- 3) горячекатаной стали;
- 4) высокопрочной арматурной проволоке (гладкая, периодического профиля)?

**22. К какому типу по технологии изготовления относятся стали класса АТ:**

3. 1) к холоднодеформированной проволоке;
- 2) термически упроченной стали;
- 3) горячекатаной стали;
- 4) высокопрочной арматурной проволоке (гладкая, периодического профиля)?

**23. К какому типу по технологии изготовления относятся стали класса В:**

- 1) к холоднодеформированной проволоке;
- 2) термически упроченной стали;
- 3) горячекатаной стали;
- 4) высокопрочной арматурной проволоке (гладкая, периодического профиля)?

**24. К какому типу по технологии изготовления относятся стали класса Вр:**

- 1) к холоднодеформированной проволоке;
- 2) термически упроченной стали;



3) горячекатаной стали;

4) высокопрочной арматурной проволоке (гладкая, периодического профиля)?

**25. Как называют железобетонные конструкции с арматурой в виде прокатных профилей (двутавров, швеллеров, уголков):**

1) композитные железобетонные конструкции;

2) железобетонные с жесткой арматурой;

3) тяжёлые на крупном заполнителе;

4) повышенной несущей способности на сжатие?

**26. Для чего делают предварительное напряжение арматуры в железобетонных конструкциях:**

1) для сокращения расхода арматуры за счет использования высокопрочных сталей;

2) увеличения диапазона работы бетона в растянутых участках сечения и увеличения его жесткости;

3) уменьшения ширины раскрытия трещин в растянутых участках сечения;

4) увеличения несущей способности сечения железобетонной конструкции?

**ОТВЕТЫ**

№ вопроса	Правильный ответ			
	1	2	3	4
1				+
2	+			
3			+	
4		+		
5	+			
6			+	
7				+
8		+		
9	+			
10			+	



11	+			
12			+	
13		+		
14				+
15		+		
16			+	
17		+		
18	+			
19				+
20		+		
21		+		
22			+	
23		+		
24	+			
25				+
26		+		

### Вопросы текущего контроля знаний

1. Что такое фундамент?
2. Наиболее характерные типы грунтов
3. Основные характеристики грунтов оснований
4. Какие бывают варианты устройства фундаментов в зависимости от напластований грунтов?
5. На основании каких данных подбирается тип фундамента?
6. Какие бывают типы фундаментов?
7. Из каких материалов выполняются фундаменты, свойства этих материалов?
8. Как выполняются переходы от фундаментов мелкого заложения к фундаментам глубокого заложения?
9. От чего зависит расчетное сопротивление грунтов основания?



10. Как определить расчетное сопротивление грунтов основания?
11. Как выполняется гидроизоляция стен подвала, если уровень грунтовых вод ниже отметки пола подвала?
12. Как выполняется гидроизоляция стен подвала, если уровень грунтовых вод значительно выше пола подвала?
13. Как выполняется гидроизоляция стен подвала, если уровень грунтовых вод немного выше пола подвала?
14. Какая должна быть толщина пригрузочного слоя в подвале?
15. Как осуществляется переход блочных фундаментов от одной отметки к другой?

**Вопросы к зачету по дисциплине «Специальные железобетонные конструкции »**

1. Сущность железобетона. Область применения железобетона
2. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии железобетона
3. Бетон для железобетонных конструкций
4. Усадка и набухание бетона
5. Классы и марки бетона
6. Кубиковая и призмная прочность бетона при сжатии
7. Прочность бетона при растяжении, срезе и скалывании
8. Прочность бетона при длительном действии нагрузки
9. Прочность бетона при многократном нагружении
10. Динамическая прочность бетона
11. Деформация бетона: объемная, при однократном нагружении кратковременной нагрузкой
12. Деформации при длительном действии нагрузки
13. Деформации при многократно повторяемом действии нагрузки
14. Предельные деформации
15. Модуль деформации
16. Назначения и виды арматуры
17. Механические свойства арматурных сталей
18. Классификация арматуры. Применение ее в конструкциях
19. Арматурные сварные изделия. Арматурные проволочные изделия
20. Соединения арматуры
21. Железобетон. Особенности производства железобетона: конвейерная, поточно-агрегатная, стендовая технологии
22. Сущность предварительно напряженного железобетона



23. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры в бетоне
24. Усадка железобетона. Ползучесть бетона
25. Защитный слой бетона
26. Напряженно-деформированное состояние ЖБ элемента при осевом растяжении

**Вопросы к экзамену по дисциплине «Специальные железобетонные конструкции»**

1. Сущность железобетона. Область применения железобетона
2. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии железобетона
3. Бетон для железобетонных конструкций
4. Усадка и набухание бетона
5. Классы и марки бетона
6. Кубиковая и призмная прочность бетона при сжатии
7. Прочность бетона при растяжении, срезе и скалывании
8. Прочность бетона при длительном действии нагрузки
9. Прочность бетона при многократном нагружении
10. Динамическая прочность бетона
11. Деформация бетона: объемная, при однократном загрузении кратковременной нагрузкой
12. Деформации при длительном действии нагрузки
13. Деформации при многократно повторяемом действии нагрузки
14. Предельные деформации
15. Модуль деформации
16. Назначения и виды арматуры
17. Механические свойства арматурных сталей
18. Классификация арматуры. Применение ее в конструкциях
19. Арматурные сварные изделия. Арматурные проволочные изделия
20. Соединения арматуры
21. Железобетон. Особенности производства железобетона: конвейерная, поточно-агрегатная, стендовая технологии
22. Сущность предварительно напряженного железобетона
23. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры в бетоне



24. Усадка железобетона. Ползучесть бетона
25. Защитный слой бетона
26. Напряженно-деформированное состояние ЖБ элемента при осевом растяжении
27. Напряженно-деформированное состояние ЖБ элемента при осевом сжатии
28. Напряженно-деформированное состояние ЖБ элемента при изгибе
29. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям
30. Метод расчета по предельным состояниям: две группы предельных состояний, классификация нагрузок. Основные положения расчета
31. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры
32. Предварительные напряжения в арматуре и бетоне. Потери предварительных напряжений в арматуре
33. Геометрические характеристики ЖБ сечения
34. Граничная высота сжатой зоны бетона
35. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой
36. То же с двойной арматурой
37. То же, элементы таврового и двутаврового профиля
38. Расчет прочности по наклонным сечениям
39. То же, по моменту
40. Конструирование арматурных изделий изгибаемых элементов
41. Сжатые элементы. Конструктивные особенности
42. Расчет элементов со случайными эксцентриситетами
43. Расчет элементов с большими эксцентриситетами
44. Расчет элементов с малыми эксцентриситетами
45. Учет продольного изгиба
46. Расчет растянутых элементов по прочности нормальных сечений
47. Расчет ЖБ элементов по образованию трещин: а) элементов, подвергающихся действию осевых усилий; б) элементов, подвергающихся изгибу и действию внецентренно приложенных продольных усилий
48. Расчет наклонных сечений по образованию трещин
49. Определение деформаций при отсутствии трещин
50. Определение деформаций элементов, работающих с трещинами в растянутой зоне
51. Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин



#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. Вопросы фронтальной проверки формируются на занятии и являются составной частью вопросов к зачету и экзамену.

*Критериями оценки устного опроса* являются: степень раскрытия сущности вопроса

Оценка **«отлично»** - ответ полный, не требует корректировки.

Оценка **«хорошо»** - ответ содержит некоторые неточности.

Оценка **«удовлетворительно»** - ответ не полный, требуется корректировка и уточнение.

Оценка **«неудовлетворительно»** - нет ответа.

#### **Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

– связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

– объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

– справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

– систематичность - систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:





– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

#### **Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 65 % тестовых заданий;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %; 19 ;

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Критерии оценки знаний студентов на зачете**

**«Зачтено»** - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Не зачтено»** - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

### **Критерии оценки знаний студента на экзамене**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.



**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.



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

### 8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Полищук, В.П. Проектирование железобетонных конструкций производственных зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Полищук В.П., Черняева Р.П. - М.: АСВ, 2014. - 116 с. - ЭБС «Консультант студента»	Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300451.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300451.html</a>
Варламов, А.А. Железобетонные и каменные конструкции. Расчет огнестойкости железобетонных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Варламов А.А. - М.: АСВ, 2014. - 128 с. - ЭБС «Консультант студента» -	Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939934.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939934.html</a>
Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Железобетонные и бетонные конструкции [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ [сост. Ю.В. Хлестун]. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 522 с. - ЭБС «IPRbooks» -	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30247.html">http://www.iprbookshop.ru/30247.html</a>
Добромыслов, А.Н. Железобетонные конструкции. Примеры расчета [Электронный ресурс]: справочное издание/ Добромыслов А.Н. - М.: АСВ, 2012. - 464 с. - ЭБС «Консультант студента» -	Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938739.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938739.html</a> Добромыслов, А.Н.

### 8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Специальные железобетонные конструкции" [Электронный ресурс]: для магистрантов направления подготовки 08.04.01 Строительство "Теория и проектирование зданий и сооружений" / [составитель Меретуков З.А.]. - Майкоп: МГТУ, 2018. - 52 с	Режим доступа: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052165">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052165</a>
Меретуков, З.А. Конструкции в строительстве. Теория и практика [Электронный ресурс]: [монография] / Меретуков З.А. - Майкоп: Кучеренко В.О., 2016. - 162 с. -	Режим доступа: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100032861">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100032861</a>
Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.С. Плевков и др.; под ред. В.С. Плевкова. - М.: АСВ, 2012. - 290 с. - ЭБС «Консультант студента» -	Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937206.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937206.html</a>
Железобетонные конструкции. Примеры расчета инженерных сооружений [Электронный ресурс]: справочное пособие/ Добромыслов А.Н. - М.: АСВ, 2012. - 288 с. - ЭБС «Консультант студента» -	Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938494.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938494.html</a>
Бедов, А.И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. В 2-х ч. Ч.1. Обследование и оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бедов А.И., Знаменский В.В., Габитов А.И. - М.: АСВ, 2016. - 702 с. - ЭБС «Консультант студента» -	Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300249.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300249.html</a>

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет» - Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/> - Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru> - Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]:



Режим доступа: <http://www.garant.ru/> - Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) - Режим доступа: <http://elibrary.ru/> - Электронный каталог библиотеки - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2>; - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/> Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znanium.com/catalog/> ЭБС «Консультант студента». Коллекция Архитектура и строительство : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . - URL: [http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2016-019.html?SSr=](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=) - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. [http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2016-019.html?SSr=](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <https://нэб.рф/IPRBooks>. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". - Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html> Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. - Москва : РГБ, 2003. - URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы



времени." (цитата с сайта РНБ: [http://nlr.ru/nlr\\_visit/RA1162/rnb-today](http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) ) <http://diss.rsl.ru/CYBERLENINKA> : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. <http://www.neicon.ru/> Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. – Москва, 2013. - ..... - URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. <https://www.cambridge.org/> Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. – Москва, 2013. - ..... - URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством – достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. <http://www.oxfordjournals.org/> Словарь терминов, используемых в дизайне интерьера, ремонте и строительстве - <https://www.topdom.ru/terminology/> <https://www.topdom.ru/terminology/> Архитектурный вестник - Журнал ориентированный на практикующих архитекторов и дизайнеров, строителей, поставщиков стройматериалов, риэлторов, а также всех интересующихся. - <http://archvestnik.ru/> <http://archvestnik.ru/> Библиотека ГОСТов и нормативных документов - <http://libgost.ru/> <http://libgost.ru/> Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. – Москва, 2013. - ..... - URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством – достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. <http://www.oxfordjournals.org/> В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. <http://www.neicon.ru/> Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. – Москва, 2013. - ..... - URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source> . - Режим доступа:



для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. <https://www.cambridge.org/> CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> Словарь терминов, используемых в дизайне интерьера, ремонте и строительстве - <https://www.topdom.ru/terminology/> <https://www.topdom.ru/terminology/> Архитектурный вестник - Журнал ориентированный на практикующих архитекторов и дизайнеров, строителей, поставщиков стройматериалов, риэлторов, а также всех интересующихся. - <http://archvestnik.ru/> <http://archvestnik.ru/> Библиотека ГОСТов и нормативных документов - <http://libgost.ru/> <http://libgost.ru/> Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: [http://nlr.ru/nlr\\_visit/RA1162/rnb-today](http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) ) <http://diss.rsl.ru/> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <https://нэб.рф/> ЭБС «Консультант студента». Коллекция Архитектура и строительство : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . - URL: [http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2016-019.html?SSr=](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=) - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной



системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры.

[http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2016-019.html?SSr=IPRBooks](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=IPRBooks). Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . - URL:

<http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования.

<http://www.iprbookshop.ru/586.html> Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК,

монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znanium.com/catalog/> Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znanium.com/catalog/> ЭБС «Консультант студента».

Коллекция Архитектура и строительство : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . - URL: [http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2016-019.html?SSr=](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=) - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры.

[http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2016-019.html?SSr=IPRBooks](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=IPRBooks). Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . - URL:

<http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования.

<http://www.iprbookshop.ru/586.html> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.



<https://нэб.рф/> Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. – Москва : РНБ, 1998. – URL: <http://nlr.ru/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: [http://nlr.ru/nlr\\_visit/RA1162/rnb-today](http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) ) <http://diss.rsl.ru/>

CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/>

eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. – Москва, 2013. - ..... - URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. <https://www.cambridge.org/> В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. <http://www.neicon.ru/>

Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. – Москва, 2013. - ..... - URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством – достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. <http://www.oxfordjournals.org/> Словарь терминов, используемых в дизайне интерьера, ремонте и строительстве - <https://www.topdom.ru/terminology/>

<https://www.topdom.ru/terminology/> Архитектурный вестник - Журнал ориентированный на практикующих архитекторов и дизайнеров, строителей, поставщиков стройматериалов,





риэлторов, а также всех интересующихся. - <http://archvestnik.ru/> <http://archvestnik.ru/>  
Библиотека ГОСТов и нормативных документов - <http://libgost.ru/> <http://libgost.ru/>



## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Тема: Сущность обычного и пред напряжённого железобетона

1.2. Сущность железобетона. Его достоинства и недостатки

Бетон и сталь имеют различные физико - механические свойства. Бетон является искусственным камнем и он, как и все естественные камни, хорошо сопротивляется сжатию и значительно хуже растяжению. Прочность бетона при растяжении в 10 15 раз ниже, чем при сжатии. Сталь имеет существенно большую прочность, и одинаково хорошо сопротивляется как сжатию, так и растяжению.

Сущность железобетона состоит в том, что он представляет рациональное сочетание этих двух материалов - бетона и стали, которые работают совместно вплоть до разрушения.

Ниже приведено стандартное определение железобетона, в котором кратко отражается его сущность.

Железобетон это комплексный строительный материал, состоящий из бетона и стальной арматуры, деформирующихся совместно вплоть до разрушения конструкции.

В приведенном определении выделены ключевые слова, отражающие сущность материала. Для выявления роли каждого из выделенных понятий рассмотрим более подробно суть каждого из них.

Тема: Основные физико- механические свойства бетона и арматуры.

Прочность бетона при сжатии и растяжении.

Структура бетона, обусловленная неоднородностью состава и различием способов приготовления, оказывает существенное влияние на все физико-механические свойства.

Прочность бетона зависит от ряда факторов:

технологические факторы: состав, водоцементное отношение, свойства исходных материалов;

возраст и условия твердения;

форма и размеры образца;

вид напряженного состояния и длительность воздействия.

Бетон имеет разное временное сопротивление при сжатии, растяжении и срезе.

Прочность бетона на осевое сжатие.

Различают кубиковую ( $R$ ) и призмную ( $R_b$ ) прочность бетона на осевое сжатие. При осевом сжатии кубы разрушаются вследствие разрыва бетона в поперечном направлении. При этом наблюдается явно выраженный эффект обоймы - в кубе у поверхностей, соприкасающихся с плитами пресса (зоны передачи усилий), возникают силы трения, направленные внутрь куба, которые препятствуют свободным поперечным деформациям. Если этот эффект устранить, то временное сопротивление сжатию куба уменьшится примерно вдвое. Испытаниями установлено, что прочность бетона также зависит от размера образца. Это объясняется изменением влияния эффекта обоймы на деформации бетона с изменением размеров и формы образца (рис. 4).

Поскольку реальные железобетонные конструкции по форме отличаются от кубов, в расчете их прочности основной характеристикой бетона при сжатии является призмная прочность  $R_b$ - временное сопротивление осевому сжатию бетонных призм. Испытания на бетонных призмах со стороны основания  $a$  и высотой  $h$  показали, что призмная прочность бетона меньше кубиковой и она уменьшается с увеличением отношения  $h/a$ . Влияние сил трения на торцах призмы уменьшается с увеличением ее высоты и при отношении  $h/a= 4$  значение  $R_b$  становится почти стабильным и равным примерно  $0.75 R$ .

Прочность бетона на осевое растяжение.

Зависит от прочности цементного камня на растяжение и сцепления его с зернами заполнителя. Согласно опытным данным, прочность бетона на растяжение в 10 20 раз меньше, чем при сжатии. Повышение прочности бетона на растяжение может быть достигнуто увеличением расхода цемента, уменьшением  $W/C$ , применением щебня с шероховатой поверхностью.

Тема: Основы расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Принципы конструирования изгибаемых железобетонных элементов

Три стадии напряженно - деформированного состояния железобетонных элементов

Опыты с различными железобетонными элементами - изгибаемыми, внецентренно растянутыми, а также внецентренно сжатыми с двузначной эпюрой напряжений показали, что при постепенном увеличении нагрузок можно наблюдать три характерные стадии напряженно - деформированного состояния (в дальнейшем будем применять сокращенный вариант этого термина - НДС);

стадия I- до появления в бетоне растянутой зоны трещин, когда напряжения в нем меньше временного сопротивления растяжению и растягивающие усилия воспринимаются арматурой и бетоном совместно;

стадия Ia- непосредственно перед появлением первой трещины в растянутом бетоне; в этом состоянии напряжения в крайнем растянутом волокне бетона достигают предела прочности бетона на растяжение , т.е.  $\sigma_t = R_{bt}$ ;

стадия II- после появления трещин в бетоне растянутой зоны, когда растягивающие усилия в местах, где образовались трещины, воспринимаются арматурой и участком бетона над трещиной, а на участках между трещинами - арматурой и бетоном совместно;

стадия III- стадия разрушения, характеризующаяся относительно коротким периодом работы элемента, когда напряжения в растянутой стержневой арматуре достигают физического или условного предела текучести, а в высокопрочной проволоке - временного сопротивления, а напряжения в бетоне сжатой зоны - временного сопротивления сжатию. В зависимости от степени армирования элемента последовательность разрушения зон - растянутой и сжатой - может изменяться.

Тема: Изгибаемые железобетонные элементы

4.1. Конструктивные особенности изгибаемых элементов.

Наиболее распространенные изгибаемые элементы железобетонных конструкций - плиты и балки. Балками называют линейные элементы, длина которых  $l$  значительно больше поперечных размеров  $h$  и  $b$ . Плитами называют плоские элементы, толщина которых  $h$  значительно меньше длины  $l$  и ширины  $b$ .

Плиты и балки могут быть однопролетными и многопролетными.

Такие плиты деформируются подобно балочным конструкциям при различного рода нагрузках (балочные плиты), если значения этих нагрузок не изменяется в направлении, перпендикулярном пролету (плиты, опертые по контуру).

Армируют плиты сварными сетками. Сетки укладывают в плитах так, чтобы стержни их рабочей арматуры укладывались вдоль пролета и воспринимали растягивающие усилия, возникающие в конструкции при изгибе под нагрузкой, в соответствии с эпюрами изгибающих моментов. Поэтому сетки в плитах размещаются понизу, а в многопролетных плитах - также и поверху, над промежуточными опорами ,то есть в соответствии с эпюрой моментов.

Стержни рабочей арматуры принимают диаметром (3 10)мм, располагают их на расстоянии (с шагом) 100 200 мм один от другого. Защитный слой бетона для рабочей арматуры принимают не менее 10мм, в особо толстых плитах (толщина 100мм) - не менее 15мм.

Поперечные стержни сеток (распределительную арматуру) устанавливают для обеспечения проектного положения рабочих стержней, уменьшения усадочных и температурных деформаций конструкций, распределения местного воздействия сосредоточенных нагрузок на большую площадь.

Армирование плит отдельными стержнями с вязкой их в сетки вручную с помощью вязальной проволоки применяют в отдельных случаях (плиты сложной конфигурации или с большим количеством проемов), когда стандартные сварные сетки не могут быть использованы.

Железобетонные балки могут быть прямоугольного, таврового, двутаврового и трапециевидного сечения.

Высота балок  $h$  колеблется в широких пределах; она составляет  $1/10$   $1/20$  часть пролета в зависимости от нагрузки и типа конструкции.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Adobe Reader DC Свободная лицензия
7-Zip Свободная лицензия
Autodesk AutoCAD Свободная лицензия
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <a href="http://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a>
ЭБС «Консультант студента». Коллекция Архитектура и строительство : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=">http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. <a href="http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=">http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. - Москва : РГБ, 2003. - URL: <a href="http://diss.rsl.ru/?lang=ru">http://diss.rsl.ru/?lang=ru</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложеным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today</a> ) <a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a>



Название
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. <a href="http://www.neicon.ru/">http://www.neicon.ru/</a>
Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. – Москва, 2013. - ..... - URL: <a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source">https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. <a href="https://www.cambridge.org/">https://www.cambridge.org/</a>
Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. – Москва, 2013. - ..... - URL: <a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source">https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством – достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>
Словарь терминов, используемых в дизайне интерьера, ремонте и строительстве - <a href="https://www.topdom.ru/terminology/">https://www.topdom.ru/terminology/</a> <a href="https://www.topdom.ru/terminology/">https://www.topdom.ru/terminology/</a>
Архитектурный вестник - Журнал ориентированный на практикующих архитекторов и дизайнеров, строителей, поставщиков стройматериалов, риэлторов, а также всех интересующихся. - <a href="http://archvestnik.ru/">http://archvestnik.ru/</a> <a href="http://archvestnik.ru/">http://archvestnik.ru/</a>
Библиотека ГОСТов и нормативных документов - <a href="http://libgost.ru/">http://libgost.ru/</a> <a href="http://libgost.ru/">http://libgost.ru/</a>

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <a href="http://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a>
ЭБС «Консультант студента». Коллекция Архитектура и строительство : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=">http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. <a href="http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=">http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации



Название
Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. - Москва : РГБ, 2003. - URL: <a href="http://diss.rsl.ru/?lang=ru">http://diss.rsl.ru/?lang=ru</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today</a> ) <a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a>
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. <a href="http://www.neicon.ru/">http://www.neicon.ru/</a>
Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. - Москва, 2013. - ..... - URL: <a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source">https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. <a href="https://www.cambridge.org/">https://www.cambridge.org/</a>
Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. - Москва, 2013. - ..... - URL: <a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source">https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством - достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>
Словарь терминов, используемых в дизайне интерьера, ремонте и строительстве - <a href="https://www.topdom.ru/terminology/">https://www.topdom.ru/terminology/</a> <a href="https://www.topdom.ru/terminology/">https://www.topdom.ru/terminology/</a>
Архитектурный вестник - Журнал ориентированный на практикующих архитекторов и дизайнеров, строителей, поставщиков стройматериалов, риэлторов, а также всех интересующихся. - <a href="http://archvestnik.ru/">http://archvestnik.ru/</a> <a href="http://archvestnik.ru/">http://archvestnik.ru/</a>
Библиотека ГОСТов и нормативных документов - <a href="http://libgost.ru/">http://libgost.ru/</a> <a href="http://libgost.ru/">http://libgost.ru/</a>



## 11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: № ауд. 401, адрес: г. Майкоп, ул. Первомайская 191.</p>	<p>Учебные аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего и промежуточной аттестации с учебно-наглядными пособиями</p>	<p>свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:1. Операционная система на базе Linux;2. Офисный пакет Open Office;3. Графический пакет Gimp;4. Векторный редактор Inkscapе;5. Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0160128-13174640772. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>
<p>Аудитория для занятий семинарского типа, групп-повых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № ауд. 116, № ауд. 213, адрес: г. Майкоп, ул. Первомайская 191.</p>	<p>Лаборатория строительных материалов и конструкции: прибор Ле-Шателье, прибор «Вика», измеритель прочности бетона «Оникс-2,6», измеритель теплопроводности сыпучих материалов «МИТ-1», ультразвуковой прибор определения дефектов в бетоне «Пульсар-1,2», измеритель теплопроводности строительных материалов «ИТС-1», измеритель защитного слоя бетона «Поиск-2,5», молоток Кашкарова, вискозиметр, виброплощадка, формы для изготовления бетонных кубиков и балок, шкаф сушильный ШС-80-01, набор сит для сыпучих материалов, мультимедийный проектор, справочники, специальная литература.Лаборатория САПР в строительстве: лабораторное оснащение, мультимедийный проектор, оргтехника, справочники, специальная литератураКабинет курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы</p>	<p>свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:1. Операционная система на базе Linux;2. Офисный пакет Open Office;3. Графический пакет Gimp;4. Векторный редактор Inkscapе;5. Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0160128-13174640772. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>

