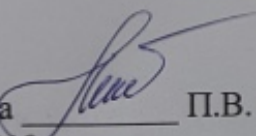


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра промышленного и гражданского строительства

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  П.В. Москвин

«04» апреля 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

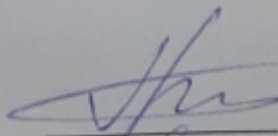
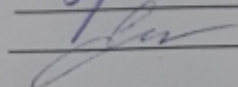
Направление подготовки – 08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль) – Промышленное и гражданское строительство

Квалификация – Бакалавр

Лесниково  
2019

Разработчики:  
канд. техн. наук, доцент  
старший преподаватель

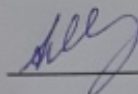
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
П.И. Грехов  
Н.П. Анощенко

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства

« 04 » апреля 2019 г. (протокол №6 а)

Завкафедрой,

канд. техн. наук, доцент

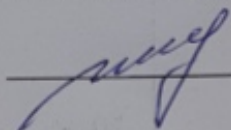
  
\_\_\_\_\_  
А.М. Суханов

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета

« 04 » апреля 2019 г. (протокол №5 а)

Председатель методической комиссии факультета,

канд. техн. наук, доцент

  
\_\_\_\_\_  
И.А. Гениатулина

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель дисциплины:** обучить инженерному проектированию зданий и сооружений на основе строительных железобетонных и каменных конструкций (ЖБиКК), обеспечению их долговечности на стадии проектирования и эксплуатации; обучить основам реконструкции и ремонта объектов с применением ЖБиКК; обучение принципам проектирования этих конструкций и методики расчёта, с учётом всех нормативных требований; знакомство с основами технологии изготовления, монтажа (возведения) и определения экономической эффективности ЖБиКК.

Подготовка студентов для продолжения образования в магистратуре.

**В рамках освоения дисциплины обучающиеся готовятся к решению следующих задач:**

- сбор, систематизация и анализ информационных и исходных данных для проектирования зданий, инженерных сооружений и их реконструкции;
- расчет и конструирование железобетонных и каменных конструкций, их элементов, деталей и узлов сопряжения, в том числе с использованием средств автоматизации проектирования и стандартных инженерных программ;
- подготовка проектной и рабочей технической документации, оформление проектно-конструкторских работ;
- обеспечение соответствия разрабатываемых проектов и технической документации государственным стандартам, строительным нормам и правилам (СНиП, СП), техническим условиям и другим нормативным документам;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, контроля качества изготовления, монтажа и эксплуатации железобетонных конструкций и возведения и эксплуатации каменных конструкций;
- изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по проектированию, обследованию и реконструкции железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

2.1 Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции» относится к Б1.В.08, дисциплинам вариативной части блока №1 «Дисциплины (модули)», формирует базовые знания для итоговой государственной аттестации и дальнейшей профессиональной деятельности, а также для продолжения образования в магистратуре.

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» обучающийся должен иметь базовую подготовку по таким дисциплинам как «Строительные материалы», «Теоретическая

механика», «Техническая механика», и «Строительная механика», формирующих следующие компетенции ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4.

2.3 Результаты обучения по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы в части проектирования железобетонных и каменных конструкций, а так же для осуществления профессиональной деятельности или продолжения дальнейшего образования по специальности.

### 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства.	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на основании нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения и оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-	знать: теоретические, технические и технологические основы производства железобетонных и каменных (стеновых) строительных материалов и конструкций; материалы и изделия, применяемые в строительстве из сборного и монолитного железобетона, кирпича и стеновых камней, блоков из тяжёлого и лёгкого бетона; методику оценки технического состояния несущих и ограждающих конструкций; основные научно-технические проблемы и перспективы развития строительной науки, строительства и смежных областей техники; уметь: производить оценку текущего технического состояния железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений в сравнении с нормативными требованиями; читать и вычерчивать чертежи

	<p>техническим документам.</p>	<p>конкретных строительных объектов из железобетонных и каменных конструкций, опалубочные чертежи отдельных ж/б конструкций и их арматурных изделий, согласно расчётам и конструктивным требованиям; владеть: навыками построения архитектурно-строительных и конструктивных рабочих чертежей в ручной и машинной графике, способами оформления технических решений на чертежах; методами определения основных свойств строительных материалов и технологическими методами изготовления изделий и конструкций из железобетона, кирпича и стеновых камней, блоков из тяжёлого и лёгкого бетона; навыками работы с учебной и научной литературой, сводами Правил, СНиПами, ГОСТами, справочной и другой нормативно-технической документацией.</p>
<p>ПК-2. Способность организовать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-2</sub> Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения на основании нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытания)</p>	<p>знать: нормативную и техническую документацию и качественные показатели надёжности и долговечности железобетонных и каменных конструкций; методику проведения обследований железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений; перечень необходимых приборов и оборудования для этого; уметь: проводить обмерочные работы, проводить инструментальный контроль</p>

	<p>строительных конструкций с последующей обработкой результатов обследования (испытания) и составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции.</p>	<p>состояния несущих железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений, используя необходимые инструменты, приборы и оборудование; владеть: навыками работы с нормативной литературой (Сводами Правил, СНиПами, ГОСТами и др.), справочной и другой нормативно-технической документацией; навыками проведения метрологических, прочностных и других измерений для контроля за состоянием железобетонных и каменных конструкций и их пригодности к нормальной эксплуатации.</p>
<p>ПК-4. Способность проводить расчётное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-4</sub> Выполнение расчетов строительной конструкции здания с использованием прикладных компьютерных программ по группам предельных состояний на основании исходной информации и нормативно-технических документов с предварительным сбором нагрузок и воздействий на здание, конструирование и графическое оформление документации на строительную конструкцию и защита работы по результатам расчетов и конструирования.</p>	<p>знать: принципы конструктивных решений зданий и инженерных сооружений из железобетонных и каменных конструкций, их проектирование и технико-экономический анализ, способы и методы их расчёта; основные положения расчёта железобетонных и каменных конструкций по предельным состояниям первой и второй группы, нормативные и конструктивные требования к проектированию железобетонных и каменных конструкций;</p> <p>уметь: работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями, специализированными программами по проектированию и расчёту элементов зданий;</p>

		<p>решать инженерные задачи по расчёту и конструированию несущих сборных и монолитных железобетонных конструкций и их элементов, каменных несущих конструкций;</p> <p>пользоваться нормативной (Сводами Правил, СНиПами, ГОСТами и др.), технической и справочной литературой для проектирования строительных конструкций;</p> <p>владеть: навыками работы с учебной и научной литературой, Сводами Правил, СНиПами, ГОСТами, справочной и другой нормативно-технической документацией;</p> <p>навыками расчёта и конструирования железобетонных и каменных конструкций и их элементов по предельным состояниям первой и второй группы (прочности, устойчивости, выносливости и пригодности к нормальной эксплуатации).</p>
--	--	---

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	139	37
в т.ч. лекции	60	12
практические занятия	66	16
лабораторные занятия	10	6
курсовой проект	3	3
Самостоятельная работа	113	238
в т. ч. курсовой проект(КП)	27 / 8 семестр	27 / 5 курс
расчётно-графическая работа	7 семестр	5 курс
Промежуточная аттестация ( зачёт )	- /7 семестр	4 / 5 курс
Промежуточная аттестация ( экзамен )	36 / 8 семестр	9 / 5 курс
Общая трудоемкость дисциплины	288 / 8	288 / 8



## 4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины / укрупнённые темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоёмкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формир. компет.
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>7 семестр</b>				<b>4 курс (лет. сессия), 5 курс (зим. сессия)</b>				
Раздел 1 Основы расчета железобетонных конструкций/ 1 Общие сведения о железобетонных конструкциях		2	-	-	2	2	-	-	2	ПК-1, ПК-2
	1 Исторический обзор создания и развития ж/б конструкций.				+				+	
	2 Сущность железобетона, его достоинства и недостатки.				+				+	
Форма контроля		вопросы к зачёту				вопросы к зачёту				
2 Основные физико-механические свойства бетона и арматуры		6	2	2	2	6	1	2	3	ПК-2
	1 Классификация бетонов, требования к ним.		+				+			
	2 Структура и механизм разрушения бетона.				+				+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	3 Влияние окружающей среды и возраста на прочность бетона.				+				+	
	4 Показатели качества бетона.		+				+			
	5 Нормативные и расчётные характеристики прочности.			+			+			
	6 Деформативные свойства бетона и их характеристики.				+				+	
	7 Назначение и классификация арматуры, предъявляемые к ней требования.		+		+				+	
	8 Физико-механические свойства арматурных сталей.			+	+				+	
	9 Классы арматуры		+	+			+			
	10 Нормативные и расчётные сопротивления арматуры, модуль упругости.			+			+			
	11 Соединение арматуры, арматурные изделия и закладные детали, приспособления для строповки ж/б элементов,			+	+				+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	фиксация арматуры в опалубке.									
Форма контроля		коллоквиум				вопросы к зачёту				
3 Железобетон		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	-	<b>6</b>	ПК-2, ПК-4
	1 Сущность работы железобетона: - совместная работа бетона и арматуры; - сцепление арматуры с бетоном; - анкеровка ненапрягаемой арматуры; - защитный слой бетона.		+	+	+		+		+	
	2 Преднапряжённые железобетонные конструкции: сущность преднапряжения, способы его создания; усилие предварительного обжатия; потери преднапряжения; анкеровка напрягаемой арматуры, типы и конструкции анкеров.		+	+	+		+		+	
	3 Особые виды железобетона, их назначение и свойства:		+		+				+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	- армоцемент, фибробетон и сталефибробетон; - бетонополимеры и полимербетоны.									
Форма контроля		письменный опрос				вопросы к зачёту				
4 Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона		4	2	-	2	4	1	-	3	ПК-4
	1 История развития методов расчёта сечений.				+				+	
	2 Метод расчёта по предельным состояниям, две группы предельных состояний, коэффициенты надёжности.		+		+				+	
	3 Три стадии напряжённо-деформированного состояния поперечных сечений изгибаемых элементов.		+		+		+			
	4 Предельные усилия в расчётном сечении, два случая разрушения.				+				+	
	5 Относительная высота сжатой зоны и её граничное значение.		+				+			
Форма контроля		вопросы к зачёту				вопросы к зачёту				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5 Основные положения методов расчёта прочности железобетонных элементов (Первая группа предельных состояний)		<b>30</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	ПК-1, ПК-4
1 Расчёт прочности сечений, нормальных к продольной оси изгибаемого элемента: - методы расчёта(аналитический, табличный, сравнения моментов) прямоугольных сечений, подбор продольной рабочей арматуры; - расчёт тавровых сечений с полкой в сжатой зоне; - проверочные расчёты, определение несущей способности изгибаемых элементов; - конструктивные требования к продольной арматуре.			+	+	+		+	+	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	<p>2 Расчёт прочности изгибаемых элементов на участках совместного действия изгибающих моментов и поперечных сил: виды разрушений наклонного сечения; расчёт прочности наклонных сечений на действие поперечных сил, изгибающих моментов; расчёт и расстановка хомутов; расчёт прочности наклонной сжатой полосы между двумя наклонными трещинами; - конструктивные требования к поперечному армированию.</p>		+	+	+			+	+	
	<p>3 Расчёт прочности сжатых ж/б элементов: - основные положения расчёта; - учёт влияния прогиба внецентренно сжатого элемента при расчёте;</p>		+	+	+					+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	- два случая разрушения; - расчёт при случайных эксцентриситетах силы «N»; - расчёт прочности при местном сжатии; - конструктивные требования.									
	4 Расчёт прочности растянутых элементов: - прочность центрально-растянутых элементов; - прочность внецентренно-растянутых элементов (по случаю 1 и 2); - конструктивные требования.		+		+				+	
Форма контроля		решение задач				решение задач				
Раздел 2 Железобетонные конструкции гражданских и промышленных зданий и сооружений (часть 1)/ 6 Плоские перекрытия гражданских и промышленных зданий		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	-	<b>2</b>	<b>8</b>	ПК-1, ПК-4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1 Виды перекрытий (балочные и безбалочные): -балочные сборные перекрытия, конструктивные схемы; - безбалочные сборные перекрытия, конструктивные схемы, армирование; - сборно-монолитные перекрытия, конструктивные решения.		+	+					+	
	2 Проектирование и расчёт различных плит, разрезного и неразрезного ригелей.		+	+	+			+		
	3 Проектирование много-пролётных балок и плит, работающих в стадии предельного равновесия; их расчётные схемы и определение величин внутренних усилий; понятие о работе пластического шарнира.		+	+				+	+	
Форма контроля		письменный опрос				письменный опрос				



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7 Монолитные ребристые перекрытия (МРП)		<b>42</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>41</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>35</b>	ПК-1, ПК-4
	1 МРП с балочными плитами: - компоновка конструктивной схемы; - сбор нагрузки и статический расчёт плиты МРП; - расчёт прочности плиты с разными схемами армирования; - расчёт второстепенной балки МРП: статический, прочности нормальных и наклонных сечений; - построение эпюры материалов, обрыв стержней; - конструирование элементов (плиты, второстепенной и главной балок) МРП.		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		Расчётно-графическая работа				Расчётно-графическая работа				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2 МРП с плитами, работающими в двух направлениях: - конструктивные схемы; - расчёт элементов по методу предельного равновесия; - конструирование арматурных изделий;		+		+				+	ПК-1, ПК-4
Форма контроля		вопросы к зачёту				вопросы к зачёту				
8 Тонкостенные пространственные покрытия (ТПП)		4	2	-	2	4	-	-	4	ПК-1, ПК-4
	1 Классификация ТПП: - складки; - оболочки переноса; - оболочки вращения; - многоволновые своды-оболочки и своды-складки; - висячие (вантовые) покрытия.		+		+				+	
	2 Оболочки одинарной кривизны: -цилиндрические (много-пролётные и многоволновые);		+		+				+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	-конические; -коноидальные.									
	3 Оболочки двойной кривизны: -положительной Гауссовой кривизны; -отрицательной Гауссовой кривизны; -сборные и монолитные купола.		+		+				+	
	4 Армирование пологих оболочек двойной кривизны на прямоугольном плане.		+		+				+	
Форма контроля		вопросы к зачёту				вопросы к зачёту				ПК-1, ПК-2, ПК-4
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>зачёт</b>				<b>зачёт</b>				
<b>Аудиторных и СРС</b>		<b>108</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>104</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>86</b>	
<b>Зачёт</b>		+				4				
<b>Экзамен</b>		-				-				
<b>Всего</b>		<b>108</b>				<b>108</b>				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>8 семестр</b>				<b>4 курс (зим. сессия)</b> <b>5 курс (лет. сессия)</b>				
Раздел 2 Железобетонные конструкции гражданских и промышленных зданий и сооружений (часть2) / 9 Сборные ж/б конструкции одноэтажных каркасных зданий производственного назначения		<b>74</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>44</b>	<b>80</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>70</b>	ПК-1, ПК-2, ПК-4
	1 Конструктивные схемы, варианты компоновки: температурно-деформационные блоки и швы; обеспечение пространственной жёсткости каркаса здания, система связей.		+		+		+		+	
	2 Статический расчёт поперечной рамы здания: сбор нагрузок, расчётные схемы, построение эпюр внутренних усилий, сочетания усилий.		+	+	+			+	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	3 Особенности расчёта и конструирования сплошных и двухветвевых колонн.		+	+	+			+	+	
	4 Особенности расчёта и конструирования стропильных и подстропильных конструкций: - двускатные балки, положение расчётных сечений; - балки с параллельными поясами и односкатные; - разновидности стропильных ферм, специфика их работы.		+	+	+		+	+	+	
	5 Проектирование подкрановых балок, особенности расчёта и конструирования.		+		+				+	
	6 Плиты покрытия: - ребристые типа ПГ1, ПГ2 пролётом 6 и 12 метров; - плиты «на пролёт» типа: «П», «2Т», «КЖС».		+	+	+			+	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	7 Применение программ ЭВМ для расчёта рамы промздания.		+		+		+		+	
Форма контроля		курсовой проект				курсовой проект				
10 Расчет конструкций по пригодности к нормальной эксплуатации (Вторая группа предельных состояний)		<b>18</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	ПК-2, ПК-4
	1 Трещиностойкость ж/б изгибаемых элементов: - основные понятия и определения; - расчёт по образованию трещин; - расчёт по раскрытию трещин, нормальных и наклонных к продольной оси элемента; - расчёт по закрытию трещин; - учёт влияния начальных трещин на трещиностойкость изгибаемых элементов.		+	+	+		+	+	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	<p>2 Расчёт изгибаемых ж/б элементов по деформациям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычисление прогибов;</li> <li>- определение кривизны продольной оси элемента на участке без трещин и с трещинами в растянутой зоне сечения;</li> <li>- учёт влияния начальных трещин на жёсткость элемента.</li> </ul>		+	+	+			+	+	
Форма контроля		курсовой проект				курсовой проект				
11 Конструкции монолитных рам одно- и многоэтажных промзданий		<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	-	-	<b>8</b>	ПК-1, ПК-4
	1 Рациональные конструктивные схемы монолитных рам.		+						+	
	2 Жёсткое и шарнирное соединение колонн с фундаментом, схемы армирования.		+	+					+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	3 Армирование монолитных рам:пространственные каркасы элементов рам, усиление узлов сопряжения.		+	+					+	
	4 Конструктивные требования к армированию монолитных рам.				+				+	
Форма контроля		письменный опрос				вопросы к экзамену				
12 Конструкции сборных ж/бетонных многоэтажных каркасных и панельных зданий		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	-	-	<b>10</b>	ПК-1, ПК-4
	1 Каркасные здания: - конструктивные схемы; - номенклатура сборных ж/б конструкций; -особенности работы и расчёта конструкций и их соединений.		+						+	
	2 Панельные здания.				+				+	
	3 Здания из объёмных блоков.		+		+				+	
	3 Методы расчёта многоэтажных, многопролётных рам на верти кальные и горизонтальные нагрузки.		+	+	+				+	



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	5 Системы рамные и рамно-связевые с комбинированными диафрагмами жёсткости.		+	+					+	
Форма контроля		КОЛЛОКВИУМ				ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ				
Раздел 3 Каменные и армокаменные конструкции / 13 Физико-механические свойства каменных кладок		<b>3</b>	<b>1</b>	-	<b>2</b>	<b>4</b>	-	-	<b>4</b>	ПК-1, ПК-2
	1 Общие сведения.				+				+	
	2 Преимущества и недостатки каменных и армокаменных конструкций.				+				+	
	3 Материалы для каменных и армокаменных конструкций.		+		+				+	
Форма контроля		вопросы к экзамену				вопросы к экзамену				
14 Расчёт неармированных элементов каменных конструкций		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	-	<b>1,5</b>	<b>14,5</b>	ПК-4
	1 Предельные состояния и особенности расчёта.				+				+	
	2 Центральнo-сжатые элементы.		+	+			+	+		
	3 Внецентреннo-сжатые элементы.		+	+			+	+		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	4 Расчёт на местное сжатие (или смятие).		+	+	+				+	
	5 Расчёт на изгиб.				+				+	
	6 Расчёты по предельным состояниям второй группы, трещиностойкости и деформативности.		+	+	+			+	+	
Форма контроля		решение задач				решение задач				
15 Расчёт армокаменных конструкций		<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	-	<b>0,5</b>	<b>6,5</b>	ПК-4
	1 Виды армирования.		+	+			+		+	
	2 Расчёт элементов с сетчатым (поперечным) армированием.		+	+			+	+		
	3 Комплексные каменные конструкции.		+		+				+	
Форма контроля		решение задач				решение задач				
16 Усиление элементов каменных конструкций		<b>4</b>	-	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	-	-	<b>4</b>	ПК-1, ПК-4
	1 Усиление стальной обоймой.			+	+				+	
	2 Усиление железобетонной обоймой.			+	+				+	
	3 Усиление композитными материалами.			+	+				+	
Форма контроля		письменный опрос				вопросы к экзамену				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17 Особенности проектирования и расчёта каменных конструкций возводимых в зимнее время		2	-	-	2	4	-	-	4	ПК-1, ПК-4
	1 Способы возведения каменной кладки зимой.				+				+	
	2 Противоморозные химические добавки.				+				+	
	3 Особенности расчета при способе замораживания раствора.				+				+	
	4 Конструктивные требования и ограничения.				+				+	
Форма контроля		вопросы к экзамену				вопросы к экзамену				
Раздел 4 Конструкции инженерных сооружений / 18 Подземные и заглублённые инженерные сооружения		4	2	-	2	6	-	-	6	ПК-1
	1 Резервуары. Конструктивные решения и основы расчета цилиндрических и прямоугольных резервуаров.		+		+				+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2 Подземные каналы и тоннели: - типовые конструкции из сборных лотков и плит; - одно и двухсекционные сборные тоннели; - тоннели из объёмных блоков.		+		+				+	
	3 Подпорные стены, их конструктивные решения. Расчётная схема, эпюра давления и схема армирования угловой подпорной стены.		+						+	
Форма контроля		вопросы к экзамену				вопросы к экзамену				
19 Наземные инженерные сооружения		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	-	-	<b>10</b>	
	1 Сооружения башенного типа: - радиотелевизионные башни; - дымовые трубы; - водонапорные башни.		+	+	+				+	ПК-1
	2 Бункеры: - разновидности форм, размеров и конструк-		+	+					+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	тивных решений; -схемы возможных разрушений; - расчёт, схемы армирования, узлы сопряжения.								+	
	3 Силосы: - одиночные и объединённые в корпуса; - сборные призматические и цилиндрические силосы; - сборный силос с панелями каннелюрного типа.		+	+	+				+	
Форма контроля		письменный опрос				вопросы к экзамену				
		<b>8 семестр</b>				<b>5 курс</b>				
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>экзамен</b>				<b>экзамен</b>				
<b>Курсовой проект</b>		<b>27</b>			<b>27</b>	<b>27</b>			<b>27</b>	<b>ПК-1, ПК-2, ПК-4</b>
<b>Аудиторных и СРС</b>		<b>141</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>71</b>	<b>168</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>152</b>	
<b>Курсовой проект (КП)</b>		<b>3</b>				<b>3</b>				
<b>Зачёт</b>		-				-				
<b>Экзамен</b>		<b>36</b>				<b>9</b>				
<b>Всего</b>		<b>180</b>			<b>71</b>	<b>180</b>			<b>152</b>	
<b>Всего за весь курс обучения</b>		<b>288</b>			<b>113</b>	<b>288</b>			<b>238</b>	

## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Строительство» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционный материал выдаётся в специализированных аудиториях согласно плану настоящей рабочей программы. При выдаче лекционного материала используются наглядные пособия, плакаты, планшеты, а также DVD- и слайд фильмы.

Практические занятия предусматривают освоение практических навыков при расчёте, проектировании и конструировании железобетонных и каменных конструкций. Для полного освоения используются иллюстративные материалы: плакаты, таблицы, планшеты и макеты; а также карточки с индивидуальными задачами.

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории (С – 114), обеспечивающей необходимые условия безопасности и имеющей необходимое оборудование (лаб. установки) и приборы. Для проведения данных занятий изготавливаются соответствующие модели и образцы (ж/б балки), при необходимости демонстрируются слайд фильмы.

Во время изучения дисциплины целесообразно организовывать учебные ознакомительные выезды на строящиеся объекты, предприятия стройиндустрии и проектные организации (институты).

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии						Всего
	лекции		практические (семинарские) занятия		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	форма	часы	
2	лекция с элементами дискуссии	2			разбор конкретных ситуаций	2	4
3	лекция с элементами дискуссии	2			разбор конкретных ситуаций	2	4
5	лекция с элементами дискуссии	4	разбор конкретных ситуаций	8			12

6	лекция презентация	2					2
7	лекция с элементами дискуссии	4	разбор конкретных ситуаций	6			10
8	лекция презентация	2					2
9	лекция с элементами дискуссии	4	разбор конкретных ситуаций	4			8
14			круглый стол	2			2
19	лекция презентация	2					2
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							46 (33,8%)

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

- 1 Маилян, Р.Л. Строительные конструкции: учебн. пособие /Р.Л. Маилян, Д.Р. Маилян, Ю.А. Веселов. Изд. 4-е. - Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 875с. : ил. – (Строительство).
- 2 Байков, В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс: учебник для вузов / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. - 5-е изд., перераб. и доп.. -М.: Стройизат, 1991. - 767 с.
- 3 Кумпьяк, О.Г. Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс]: учебн. издание / О.Г. Кумпьяк, З.Р. Галяутдинов, О.Р. Пахмурин, В.С. Самсонов. - М.: Издательство АСВ. - 2008. - 472 с.  
(ЭБС «Znanium»)
- 4 Евстифеев, В.Г. Железобетонные и каменные конструкции. В 2-ух частях (Ч.1. Железобетонные конструкции, Ч.2. Каменные и армокаменные конструкции) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Г. Евстифеев. - М.: Издательский центр "Академия", 2011. - 432с.(Ч.1.), - 192с.(Ч.1.).  
(ЭБС «Znanium»)
- 5 Попов, Н.Н. Проектирование и расчет железобетонных и каменных конструкций: учебник для вузов / Н.Н.Попов, А.В.Забегаев.- 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1989. - 400с, ил.
- 6 Бондаренко, В.М. Железобетонные и каменные конструкции: учебник для вузов /В.М. Бондаренко, Д.Г. Суворкин. - М.: Вышш. школа, 1987.- 384с.
- 7 Попов, Н.Н. Железобетонные и каменные конструкции: учеб. пособие / Н.Н. Попов, М. Чарьев. - М.: Высшая школа, 1996. - 255с.ил

- 8 Фролов, А.К. Проектирование железобетонных, каменных и армокаменных конструкций: учеб. пособие / А.К. Фролов и др.- М.: АСВ, 2004.-176 с.
- 9 Байков, В.Н. Проектирование железобетонных тонкостенных пространственных конструкций: учеб. пособие для вузов / В.Н. Байков, Э. Хампе, Э. Рауэ. – М.: Стройиздат, 1990.- 232с, ил.
- 10 Мурашкин, Г.В. Лабораторный практикум по железобетонным и каменным конструкциям / Г.В. Мурашкин, А.И. Снегирёва. - М.: АСВ, 2006.- 120 с.
- 11 Малахова, А.Н. Железобетонные и каменные конструкции: учеб. пособие / А.Н. Малахова. - М.: АСВ, 2010. - 160 с.
- б) перечень дополнительной литературы:
- 12 Шерешевский, И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений: учеб. пособие / И.А. Шерешевский. - Изд. стереотип.. - М.: Архитектура-С, 2013.
- 13 Сперанский, И.М. Примеры расчета железобетонных конструкций: учебное пособие / И.М.Сперанский, С.Г. Сташевская, С.В.Бондаренко. – М.: Высшая школа, 1989. - 176 с.
- 14 Сильванович, Т.Г. Альбом схем и справочных таблиц по курсу «Железобетонные и каменные конструкции»: учеб. пособие / Т.Г. Сильванович. - М.: АСВ, 2003. – 168 с.
- 15 Байков, В.Н. Железобетонные конструкции. Специальный курс / под ред. В.Н. Байкова, -3-е изд., перераб.. - М.: Стройиздат, 1981. - 767 с.
- 16 Тур, В.И. Купольные конструкции: формирование, расчет, конструирование, повышение эффективности: учебное пособие /В.И.Тур.— М.: АСВ, 2004. – 96 с.
- 17 Пухонто, Л.М. Долговечность железобетонных конструкций инженерных сооружений (силосов, бункеров, резервуаров, водонапорных башен, подпорных стен): учебное пособие /Л.М. Пухонто.- М.:АСВ, 2004 – 424 с., ил
- 18 Ильяшев, А.С. Пособие по проектированию промышленных зданий: учебное пособие для вузов / А.С. Ильяшев и др.—М.: Высшая школа 1990. – 304с.
- 19 Бедов, А.И. Обследование и реконструкция железобетонных и каменных конструкции эксплуатируемых зданий и сооружений: учеб. пособие / А.И.Бедов, В.Ф.Сапрыкин.- М.: АСВ, 1995. - 192 с.
- 20 Кудзис, А.П. Железобетонные и каменные конструкции : учебник для вузов Ч.1 и Ч.2 / А.П. Кудзис. .- М.: Высш.школа, 1989.- 263 с.; ил.
- 21 Леденев, В.И. Физико-технические основы эксплуатации наружных кирпичных стен гражданских зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.И. Леденев, И.В. Матвеева – издательство ТГТУ, 2005. – 160 с.
- (ЭБС «AgriLib»)
- 22 Бедов, А.И. Проектирование, восстановление и усиление каменных и армокаменных конструкций: учеб. пособие / А.И. Бедов, А.И. Габитов – М.: Издательство АСВ, 2006. – 568 с.



- 23 Кодыш, Э.Н. Проектирование многоэтажных зданий с железобетонным каркасом: моногр. / Э.Н. Кодыш, Н.Н. Трекин, И.К. Никитин. - М.: АСВ, 2009. - 352 с.
- 24 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. / Утв. от 29.12.2011. – М.: НИИЖБ, «НИЦ Строительство». 2011.-156 с.
- 25 СП 20.13330.2011 Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* / Утв.27.12.2010. – М.: ЦНИИСК, «НИЦ Строительство». 2011. – 81 с.
- 26 Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры (к СНиП 2.03.01 – 84\*) / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 193 с.
- 27 Пособие по проектированию предварительно напряжённых железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов (к СНиП 2.03.01 – 84\*) часть 1 и 2. –Утв.30.11.84. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988.- 253 с.
- 28 СП 15.13330.2012 Свод правил. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 11-22-81\* / Утв.29.12.2011 – М.: ЦНИИСК, «НИЦ Строительство». 2012. – 82 с.
- 29 Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81). Утв.15.08.85.—М.:ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР, 1989. – 152 с.
- 30 ГОСТ 13015-2003. Государственный стандарт. Изделия железобетонные и бетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приёмки, маркировки, транспортирования и хранения. / Принят МНТКС в 2003г., введён в действие с 01.03.2004г. Госстроем России (постановление №128 от 30.06.2003г.).
- 31 ГОСТ 21.501-2011. Межгосударственный стандарт. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. / Принят МНТКС (протокол №39 от 08.12.2011г.), 2013г. - 41 с.

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

- 32 Бондаренко, В.М. Примеры расчёта железобетонных и каменных конструкций: учеб. пособие / В.М. Бондаренко, В.И. Римшин. 3-е изд., доп. - М.: Высш. шк., 2009.- 589 с.: ил.
- 33 Мандриков, А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций: учебное пособие для техникумов / А.П. Мандриков.- 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1989.- 421с.
- 34 Кузнецов, В.С. Сборные железобетонные конструкции многоэтажных зданий. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие, Ч.1 / В.С. Кузнецов, А.Н. Малахова, Е.А. Прокуронова. - М.: АСВ, 2004. - 192 с.
- 35 Анощенко, Н.П. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» / Н.П.Анощенко. – КГСХА , 2017.- 43 с.

Имеется в наличии на кафедре ПГС.

36 ООО «АКБ» «АСС-бюро» Лабораторный практикум по курсу «Железобетонные конструкции» / г. Москва 2009г. (на электронном носителе – диске CD)

37 Анощенко, Н.П. Методические указания к выполнению курсового проекта №1 по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» для студентов обучающихся по направлению 270100 (550100) «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство» / Н.П. Анощенко, С.А.Симаков. - КГСХА, 2010. - 54 с.

Имеется в наличии на кафедре ПГС.

38 Анощенко, Н.П. Методические указания к КП. «Расчет и конструирование двускатной стропильной балки БДД - 18» / Н.П.Анощенко.- КГСХА, 2015. - 37с.

39 Мокин, В.Н. Методические пособия для практических занятий «Расчет изгибаемых элементов железобетонных конструкций» / В.Н. Мокин, Н.П.Анощенко. - КГСХА, 2016. – 62с.

Имеется в наличии на кафедре ПГС.

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

40 сайт - [http:// WWW. docs.cntd.ru](http://WWW.docs.cntd.ru)

41 сайт - [http:// WWW. proingener.ru/load/zhbk/20](http://WWW.proingener.ru/load/zhbk/20)

42 сайт - [http:// WWW. жбк. рф/video / dassen.net / show /железобетонные +конструкции](http://WWW. жбк. рф/video / dassen.net / show /железобетонные +конструкции)

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

43 Для выполнения расчетов и графического оформления проектируемых железобетонных и каменных конструкций рекомендуется применять компьютерные программы:

«ЛИРА-САПР»; «Мираж-САПР»;

«Инженерный калькулятор»; «Компас»; «Автокад» и т.п.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 201, корпус стройфака	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор SANYOPLC-XU84 LCD 2000I - 1 шт. (переносной), экран (переносной)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Пресс Р-125. Лабораторное оборудование: Прибор кольцо, Стенд для испытания бетонных конструкций, Машина Р-20, Прибор для испытания проволоки на скручивание,

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория № 114, корпус стройфака	Установки для испытания образцов, Измеритель прочности «ОНИКС»-2.5, «ОНИКС»-ОС измеритель теплового потока, «ТЕМП»-3.32 измеритель теплопроводности, «МИТ» -1 измеритель толщины защитного слоя 2.5.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория № 112, корпус стройфака	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Технические средства обучения: стенды
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), аудитория № 214, корпус стройфака	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLIBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер Intel Xeon E5620, Intel Pentium 4 - 7 шт., Intel Core 2 Quad Q 6600 – 3 шт.

Для лучшего освоения дисциплины применяются следующие технические средства обучения:

- видеопроектор «SONYЕ»;
- перечень иллюстративных материалов: (раздаточный материал – карточки с задачами, нормативная литература – СНиПы, ГОСТы, СП), плакаты, таблицы, наглядные пособия, видеофильмы;
- макеты, стенды, образцы элементов ЖБК;
- слайд-фильмы «Мосты», «Большепролётные конструкции» и прочие;
- ноутбук «Toshiba»;
- лаборатория «Строительные конструкции» (аудитория С - 114) с необходимыми приборами и оборудованием: разрывными машинами Р-20, лабораторными установками, домкратами, динамометрами, тензометрическими станциями (электронными) ИДЦ-1, ЦТМ-5, СИИТ-3, электромеханическими тензometрами типа ТА-2, индикаторами часового типа «ИЧ», стендами с образцами арматурных изделий и макетов железобетонных конструкций;

- экспериментально-производственный участок (аудитория С - 113а) для изготовления лабораторных образцов ж/б элементов с необходимым оборудованием и станками, разборной опалубкой, необходимыми материалами и прочим.

## **8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине ЖБиКК (Приложение 1)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (представлен в Приложении №1) включает следующие разделы:

- паспорт компетенций, содержащий перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- карты компетенций - описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые задания для проведения текущей и промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ЖБиКК**

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины, предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объём часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

### **9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий**

По дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекций, практических занятий и лабораторных работ, индивидуальных и групповых консультаций, самостоятельной работы обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), ординарные, обзорные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Практические занятия проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы по решению инженерных задач, публичных выступлений и ведения полемики.

Подготовка к групповому занятию начинается ознакомлением с его планом по соответствующей теме, временем, отведенным на данный семинар, перечнем рекомендованной литературы. Затем следует главный этап подготовки к занятию: студенты в соответствии с планом семинара изучают соответствующие источники.

Планы практических занятий предполагают подготовку докладов, сообщений и разбор алгоритмов решений практических задач. Доклады или сообщения имеют целью способствовать углубленному изучению отдельных вопросов, совершенствования навыков самостоятельной работы студентов, устного или письменного изложения мыслей по определенной проблеме. Кроме того, по темам курса студенты составляют алгоритмы расчётов и выполняют практические решения различных индивидуальных задач, формируют расчётные, логические и графические схемы.

Лабораторные работы проводятся для закрепления теоретического материала, наглядной демонстрации работы опытных образцов железобетонных конструкций, для приобретения обучающимися

практических навыков по обследованию ж/б конструкций, мониторинга технического состояния их в процессе эксплуатации, для ознакомления с нормативной литературой ( ГОСТами, СНиПами, Сводами Правил и пр.) относящейся к изучаемой дисциплине.

Практические занятия и лабораторные работы является действенным средством усвоения курса дисциплины ЖБиКК. Поэтому студенты, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам семинарских занятий и защищённых лабораторных работ студент получает допуск к зачёту и экзамену.

Для организации работы по подготовке студентов к практическим занятиям и лабораторным работам преподавателями разработаны следующие методические указания:

1. Анощенко, Н.П. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» / Н.П.Анощенко. – КГСХА, 2017.- 43 с.;
2. Мокин, В.Н. Методические пособия для практических занятий «Расчет изгибаемых элементов железобетонных конструкций» / В.Н. Мокин, Н.П.Анощенко. - КГСХА, 2016. – 62с.;
3. Анощенко, Н.П. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» / Н.П. Анощенко. - КГСХА, 2015г.;

## **9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если регулярно проводить консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в понимании и усвоении информации, решении вопросов проектирования и расчёта ж/б и каменных конструкций, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку докладов, различных презентаций, выполнения расчётно-графической работы и курсового проекта. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками: дополнительной, учебной, нормативной и специальной (серии типовых строительных конструкций) литературой, а так же научными разработками и статьями.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, специальными первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;

- написание докладов, рефератов, расчётно-графической работы, курсового проекта и раздела выпускной квалификационной работы, выполнение их графического оформления;

- участие в работе тематических семинаров, студенческих научных конференций и олимпиад по специальности;

- подготовка к зачёту и экзамену непосредственно перед ними.

Экзамен – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к экзамену, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных, семинарских занятий и лабораторных работ, повторить ключевые термины, понятия и определения, закрепить навыки практических расчётов ж/б и каменных конструкций по двум группам предельных состояний. Для успешного повторения ранее изученного материала нужно использовать все рекомендуемые источники информации, позволяющие систематизировать необходимые знания.

За месяц до проведения экзамена преподаватель сообщает студентам перечень экзаменационных вопросов, вынесенных для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» преподавателями разработаны следующие методические указания:

1. Анощенко, Н.П. Методические указания к Расчётно-графической работе "Расчёт и конструирование плиты и второстепенной балки монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами" по дисциплине "Железобетонные и каменные конструкции" / Н.П. Анощенко. - КГСХА, 2015г.;
2. Мокин, В.Н. Методическое пособие "Расчёт и конструирование элементов монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами" для курсового проекта № 1 по дисциплине "Железобетонные и каменные конструкции"/ В.Н. Мокин. Изд-во КГСХА, г. Курган, 2003г. - 104с.;
3. Анощенко, Н.П. Методические указания к КП «Расчет и конструирование двускатной стропильной балки БДД - 18» / Н.П. Анощенко. А.В.Печерский.- КГСХА, 2015. -37с.;
4. Анощенко, Н.П. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине ЖБиКК студентов очного и заочного обучения / Н.П. Анощенко. - КГСХА, 2016г.
5. Анощенко, Н.П. Расчёт и конструирование колонн одноэтажного многопролётного промышленного здания. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции».для студентов обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство» / Н.П. Анощенко, В.Н. Мокин.- КГСХА, 2015. - 50 с.

**10 Лист изменений в рабочей программе**  
Лист регистрации изменений (дополнений, обновлений) в рабочую  
программу  
учебной дисциплины

«Железобетонные и каменные конструкции»

в составе ОПОП 08.03.01 Строительство на 2019-2020 учебный год  
(код и наименование ОПОП)

Внесение изменений в рабочую программу на текущий учебный год  
не предусмотрено.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

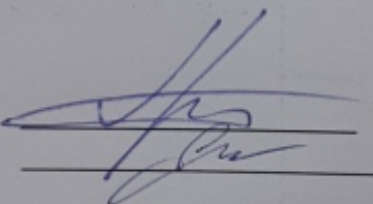
---

---

---

---

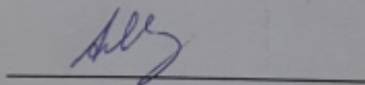
канд. техн. наук, доцент  
старший преподаватель



П.И. Грехов  
Н.П. Анощенко

Изменения утверждены на заседании кафедры «19» 06 2019 г.  
(протокол № 9)

Завкафедрой,  
канд. техн. наук, доцент



А.М. Суханов.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра промышленного и гражданского строительства

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

Направление подготовки – 08.03.01 Строительство  
Направленность программы (профиль) – Промышленное и гражданское  
строительство

Квалификация – Бакалавр

## 1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» основной образовательной программы 08.03.01 Строительство.

1.2 В ходе освоения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» используются следующие виды контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация.

1.3 Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» являются зачёт и экзамен.

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

Контролируемые разделы, темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль	промежуточная аттестация
Раздел 1: Тема1. Общие сведения о железобетонных конструкциях	ПК-1, ПК-2	Вопросы к зачёту	Вопросы к зачёту
Тема 2. Основные физико-механические свойства бетона и арматуры	ПК-2	Вопросы к коллоквиуму, вопросы к зачёту	Вопросы к зачёту
Тема 3. Железобетон	ПК-2, ПК-4	Вопросы для письменного опроса, вопросы к зачёту	Вопросы к зачёту
Тема 4. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона	ПК-4	Вопросы к зачёту	Вопросы к зачёту
Тема 5. Основные положения методов расчёта прочности железобетонных элементов	ПК-1, ПК-4	Решение задач для очного и заочного отд.	Вопросы к зачёту
Раздел 2: Тема 6. Плоские перекрытия гражданских и промышленных зданий	ПК-1, ПК-4	Вопросы для письменного опроса	Вопросы к зачёту
Тема 7. Монолитные ребристые перекрытия	ПК-1, ПК-4	Расчётно-графическая работа для очного и заочного отд.	Вопросы к зачёту
Тема 8. Тонкостенные пространственные покрытия	ПК-1, ПК-4	Вопросы к зачёту	Вопросы к зачёту
Тема 9. Сборные ж/б конструкции одноэтажных каркасных зданий производственного назначения	ПК-1, ПК-2, ПК-4	Курсовой проект для очного и за-	Вопросы к экзамену

		очного отд.	
Тема 10. Расчёт конструкций по пригодности к нормальной эксплуатации	ПК-2, ПК-4	Курсовой проект для очного и заочного отд.	Вопросы к экзамену
Тема 11. Конструкции монолитных рам одно- и многоэтажных промзданий	ПК-1, ПК-4	Вопросы для письменного опроса, вопросы к экзамену	Вопросы к экзамену
Тема 12. Конструкции сборных ж/бетонных многоэтажных каркасных и панельных зданий	ПК-1, ПК-4	Вопросы к коллоквиуму, вопросы к экзамену	Вопросы к экзамену
Раздел 3: Тема 13. Физико-механические свойства каменных кладок	ПК-1, ПК-2	Вопросы к экзамену	Вопросы к экзамену
Тема 14. Расчёт неармированных элементов каменных конструкций	ПК-4	Решение задач для очного и заочного отд.	Вопросы к экзамену
Тема 15. Расчёт армокаменных конструкций	ПК-4	Решение задач для очного и заочного отд.	Вопросы к экзамену
Тема 16. Усиление элементов каменных конструкций	ПК-1, ПК-4	Вопросы для письменного опроса, вопросы к экзамену	Вопросы к экзамену
Тема 17. Особенности проектирования и расчёта каменных конструкций, возводимых в зимнее время	ПК-1, ПК-4	Вопросы к экзамену	Вопросы к экзамену
Тема 18. Подземные и заглублённые инженерные сооружения	ПК-1	Вопросы к экзамену	Вопросы к экзамену
Тема 19. Наземные инженерные сооружения	ПК-1	Вопросы для письменного опроса, вопросы к экзамену	Вопросы к экзамену

3. Типовые контрольные задания (необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы).

3.1 Оценочные средства для входного контроля (не предусмотрены).

3.2 Оценочные средства для текущего контроля (по темам или разделам).

### 3.2.1 Вопросы для проведения письменного опроса.

#### **Тема 3. Железобетон**

Текущий контроль проводится в форме письменного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-2, ПК-4.

Перечень вопросов для проведения письменного опроса:

1. Какие факторы и в какой степени обеспечивают сцепление арматуры с бетоном?
2. Защитный слой бетона, его назначение и величина для разных конструкций (конструктивные требования)?
3. Усадка железобетона, каково её влияние на напряжённое состояние элементов?
4. Сущность ползучести железобетона и её влияние на напряжения и деформации элементов?
5. В чём сущность коррозии железобетона и какие вы знаете меры защиты от неё?
6. Для чего создаётся преднапряжение арматуры железобетонных конструкций?
7. Особые виды железобетона, их свойства и области применения?

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать теоретические и технологические основы производства железобетонных строительных материалов; материалов применяемых в строительстве из сборного и монолитного железобетона, (для ПК-2, ПК-4);

- иметь навыки работы с учебной и научной литературой, ГОСТами, СНиПами, (для ПК-4).

#### **Тема 6. Плоские перекрытия гражданских и промышленных зданий**

Текущий контроль проводится в форме письменного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-1 ПК-4.

Перечень вопросов для проведения письменного опроса:

1. Как классифицируют плоские ж/б перекрытия по конструктивной схеме и способу возведения?
2. Работа многопролётных балок в стадии предельного равновесия. Образование пластического шарнира. Какие расчётные значения на эпюре изгибающих моментов вы помните?
3. Какие формы поперечного сечения и схемы армирования имеют сборные панели перекрытий?
4. Какова последовательность расчёта сборных панелей перекрытий?
5. Конструктивная схема, названия и работа панелей сборного безбалочного перекрытия, при больших пролётах?
6. Как армируют монолитные плиты, опёртые (защемлённые) по контуру?

## 7. Классификация и особенности проектирования сборно-монолитных перекрытий?

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать: материалы и изделия, применяемые в строительстве из сборного и монолитного железобетона; основные положения расчёта железобетонных конструкций по предельным состояниям первой и второй группы; основные научно-технические проблемы и перспективы развития строительной науки и строительства; принципы конструктивных решений зданий из железобетонных конструкций, их проектирование и технико-экономический анализ, (для ПК-4);

- владеть методами расчёта упруго-деформируемых систем, (для ПК-4);
- уметь читать проектно-технологическую документацию, (для ПК-1).

## **Тема 11. Конструкции монолитных рам одно- и многоэтажных промзданий**

Текущий контроль проводится в форме письменного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-1, ПК-4.

Перечень вопросов для проведения письменного опроса:

1. В чём преимущество монолитных рам, в сравнении с рамами из сборных ж/б-ных конструкций?
2. Очертания ригельной части монолитных рам, в зависимости от величины пролёта.
3. Возможные сопряжения колонны с фундаментом в монолитных рамах.
4. Схема армирования узла сопряжения ригельной и колонной части.
5. На какие нагрузки рассчитывается рама многоэтажного, многопролётного промздания?
6. Принцип расчётного метода последовательных приближений для монолитных рам.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать конструктивные особенности монолитных железобетонных рам промзданий, основные положения их расчёта и конструирования, с учётом технико-экономического анализа, (для ПК-1, ПК-4);

- владеть навыками расчёта по методу последовательных приближений, (для ПК-4);

- уметь изображать проектные решения и схемы армирования элементов и узлов сопряжения монолитных рам, (для ПК-1).

## **Тема 16. Усиление элементов каменных конструкций**

Текущий контроль проводится в форме письменного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-1, ПК-4.

Перечень вопросов для проведения письменного опроса:

1. Возможные причины необходимого усиления элементов каменных конструкций?
2. Перечислить способы усиления, изобразить схемы этих усилений.
3. Особенности усиления стальной обоймой; достоинства и недостатки этого варианта.
4. Особенности усиления железобетонной обоймой.
5. Современный перспективный метод усиления и восстановления старинной кладки памятников архитектуры.
6. В чём отличие усиленных железобетонной обоймой каменных конструкций от комплексных конструкций?

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать теоретические и технологические основы устройства различных видов усиления каменных конструкций; материалы применяемые для этих целей и принципы расчёта таких элементов, (для ПК-1, ПК-4);

- иметь навыки работы с учебной и научной литературой, ГОСТами, СНиПами, СП и научными статьями, (для ПК-4).

## **Тема 19. Наземные инженерные сооружения**

Текущий контроль проводится в форме письменного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-1.

Перечень вопросов для проведения письменного опроса:

1. Какая расчётная схема для сооружений башенного типа?
2. Как обеспечить устойчивость сооружений башенного типа большей высоты?
3. Конструкции современных облегчённых дымовых труб.
4. Конструкция дымовой трубы из сборных ж/б-ных колец; схема стыка элементов и их защита от коррозии.
5. Конструкции ствола водонапорных башен в зависимости от объёма резервуара и системы водоснабжения?
6. Разновидности конструкции ствола водонапорной башни из железобетона.
7. Саморазгружающиеся ёмкости, чем они отличаются между собой?
8. Изобразите схемы возможных разрушений призматического бункера.
9. Как и чем (какими материалами) защищают бункер от износа бетона изнутри?
10. Бункер какой формы более экономичный по расходу ж/б-на?
11. Особенности возведения силосного корпуса из сборных ж/б-ных элементов; схема их расположения по ярусам.
12. Схема армирования горизонтального сечения монолитного призматического силосного корпуса и её обоснование.

13. Преимущества силосов с панелями каннелюрного типа; изобразить такую панель.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать: материалы и изделия, применяемые при возведении наземных инженерных сооружений, основные положения их расчёта; основные научно-технические проблемы и перспективы развития строительной науки в области проектирования современных экономических инженерных сооружений, (для ПК-1);

– производить оценку текущего технического состояния железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений в сравнении с нормативными требованиями (для ПК-1);

– знать теоретические, технические и технологические основы производства железобетонных и каменных (стеновых) инженерных сооружений; материалы и изделия, применяемые в строительстве из сборного и монолитного железобетона, кирпича и стеновых камней, блоков из тяжёлого бетона (для ПК-1);

Критерии оценки:

- «Зачтено» выставляется обучающемуся, если: студент твёрдо знает материал вопроса, грамотно его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос;

употребляет правильные и точные термины, понятия и определения; иллюстрирует ответ необходимыми графическими изображениями (расчётными схемами, эскизами конструкций, эпюрами и другими рисунками);

не нарушает логическую последовательность ответа, формулирует итоговые выводы.

- «Не зачтено» выставляется обучающемуся, если: студент не знает значительной части материала заданного вопроса, допускает существенные ошибки, не способен правильно выстроить логику своего ответа.

Компетенция «ПК-1, ПК-2, ПК-4» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «Зачтено».

3.2.2 Вопросы для проведения коллоквиумов.

## **Тема 2. Основные физико-механические свойства бетона и арматуры**

Текущий контроль проводится в форме коллоквиума во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся, по пятибалльной системе.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-2.

Перечень вопросов для проведения коллоквиума:

1. Виды бетонов для изготовления бетонных и железобетонных конструкций.
2. Особенности структуры (строения) тяжёлого бетона.

3. Как классифицируют бетон.
4. Как влияет "возраст" бетона на его прочность при нормальных условиях эксплуатации.
5. Какие вы знаете характеристики (виды) прочности бетона.
6. Классы и марки бетона установленные современными нормами проектирования.
7. Чем вызваны не силовые деформации бетона.
8. График зависимости между напряжениями и деформациями бетона.
9. Реологические свойства бетона.
10. Что называют "тяжёлым бетоном" (дать определение).
11. Показатели деформаций бетона.
12. Виды и классы арматуры для железобетонных изделий.
13. Какие вы знаете арматурные изделия (эскизы).
14. Диаграммы "напряжения - относительные деформации" для различных классов стержневой арматуры.
15. Высокопрочная арматурная сталь.
16. Предел выносливости арматурной стали.
17. Соединения (стыки) арматурных стержней.
18. Приспособления для строповки железобетонных конструкций.
19. Неметаллическая арматура, её достоинства и недостатки.
20. Что понимают под термином "жёсткая арматура", в каких случаях её используют.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен: - знать материалы и изделия, применяемые в строительстве из сборного и монолитного железобетона, стеновых блоков из тяжёлого и лёгкого бетона; знать свойства бетона и арматуры, особенности их работы, (для ПК-2);

- владеть методами определения основных свойств строительных материалов и технологическими методами изготовления изделий и конструкций из железобетона, стеновых блоков из тяжёлого и лёгкого бетона, (для ПК-2).

## **Тема 12. Конструкции сборных железобетонных многоэтажных . каркасных и панельных зданий**

Текущий контроль проводится в форме коллоквиума во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся, по пятибалльной системе.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-1, ПК-4.

Перечень вопросов для проведения коллоквиума:

1. Классификация каркасно-балочных (ригельных) зданий.
2. Рамно-связевые каркасы для производственных зданий.
3. Каркасы с укрупнённой сеткой колонн верхнего этажа.
4. Каркасно-безбалочные системы зданий.
5. Конструктивная система с плоскими плитами - "Куб-2,5".



6. Лестничные клетки и лифтовые шахты.
7. Конструкции сборных плит перекрытий каркасных зданий.
8. Элементы каркаса для восприятия горизонтальных нагрузок.
9. Особенности расчёта рамной конструктивной системы.
10. Сборно-монолитный каркас с плоскими дисками перекрытий.
11. Конструкции стеновых панелей и их соединение (стыки панелей).
12. Расчётные модели крупнопанельных бескаркасных зданий.
13. Виды объёмных блоков многоэтажного жилого дома.
14. Особенности возведения и обеспечения устойчивости панельных зданий.
15. Здания комбинированной системы.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен: - знать принципы конструктивных решений зданий из железобетонных конструкций, их проектирование и технико-экономический анализ, способы и методы их расчёта; основы проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций; конструктивные схемы зданий и последовательность их возведения; методы расчёта конструкций зданий, (для ПК-1, ПК-4);

– знать методику оценки технического состояния несущих и ограждающих конструкций (для ПК-1);

– уметь производить оценку текущего технического состояния железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений в сравнении с нормативными требованиями (для ПК-1);

– знать принципы конструктивных решений зданий и инженерных сооружений из железобетонных и каменных конструкций, их проектирование и технико-экономический анализ, способы и методы их расчёта (для ПК-4);

– уметь пользоваться нормативной (Сводами Правил, СНиПами, ГОСТами и др.), технической и справочной литературой для проектирования строительных конструкций (для ПК-4);

– владеть навыками расчёта и конструирования железобетонных и каменных конструкций и их элементов по предельным состояниям первой и второй группы (прочности, устойчивости, выносливости и пригодности к нормальной эксплуатации) (для ПК-4);

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если:

- 1) полное раскрытие вопроса;
- 2) указание точных названий и определений;
- 3) правильная формулировка понятий и категорий;
- 4) самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме;
- 5) использование дополнительной литературы и иных материалов и др.

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если:

- 1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы;

- 2) несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения;
- 3) использование устаревшей учебной литературы и других источников
  - «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:
    - 1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников;
    - 2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.;
    - 3) использование устаревшей учебной литературы и других источников;
    - 4) неспособность осветить проблематику вопроса дисциплины и др.
  - «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:
    - 1) нераскрыта тема;
    - 2) большое количество существенных ошибок;
    - 3) неумение логично изложить материал ответа, отсутствие навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок.

Компетенция «ПК-1, ПК-2, ПК-4» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### 3.2.3 Равноуровневые задания (практические задачи).

Текущий контроль по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» проводится с целью оценки знаний и навыков анализировать исходные данные и решать типовые расчётные задачи во время проведения практических занятий и во время самостоятельной работы (домашние задания на решение проектировочных задач) обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-4.

## **Тема 5. Основные положения методов расчёта прочности железобетонных элементов**

1. Комплект заданий на определение полезной нагрузки, воспринимаемой балкой с заданными: расчётным пролётом, размерами поперечного сечения и процентом армирования (Смотреть приложение №1).
2. Комплект заданий на определение и установку продольной рабочей арматуры в изгибаемом элементе (балке), с заданным сечением от максимального изгибающего момента "табличным" методом расчёта (Смотреть приложение №2).
3. Комплект заданий на определение и установку продольной рабочей арматуры в изгибаемой балке таврового сечения, с заданными размерами от максимального изгибающего момента, методом расчёта тавровых сечений (Смотреть приложение №3).
4. Комплект заданий по проектированию монолитной ж/б плиты (назначению толщины плиты и продольной рабочей арматуры) от заданного изгибающего момента, аналитическим методом расчёта (Смотреть приложение №4).

5. Комплект заданий по проектированию монолитной ж/б балки прямоугольного сечения (назначению размеров сечения и рабочей арматуры, продольной и поперечной) при назначенном пролёте, от заданной внешней нагрузки, аналитическим методом расчёта (Смотреть приложение №5).

6. Комплект заданий на определение и установку продольной рабочей арматуры (с учётом конструктивных требований) в сечении внецентренно сжатого элемента (колонны), с заданными размерами от заданных изгибающего момента и продольной силы (Смотреть приложение №6).

Ожидаемые результаты: обучающийся должен: - знать алгоритмы расчётов нормальных и наклонных сечений разных железобетонных элементов и конструкций, знать методы расчёта сечений, (для ПК-4);

- владеть навыками практических расчётов и проектирования железобетонных элементов конструкций зданий и сооружений, (для ПК-4);

- уметь самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, (для ПК-4);

Литература рекомендуемая для приобретения навыков решения вышеперечисленных задач:

- Бондаренко, В.М. Примеры расчёта железобетонных и каменных конструкций: учеб. пособие / В.М. Бондаренко, В.И. Римшин. 3-е изд., доп. - М.: Высш. шк., 2009. - 589 с.: ил.

- Мокин, В.Н. Методические пособия для практических занятий "Расчёт изгибаемых элементов железобетонных конструкций" / В.Н. Мокин, Н.П. Анощенко. - КГСХА, 2009. - 62с.

#### **Тема 14. Расчёт неармированных элементов каменных конструкций**

1. Комплект заданий на определение размеров сечения несущего каменного столба и толщины (высоты поперечного сечения) несущей кирпичной или блочной стены в гражданских и промышленных зданиях из материалов каменной кладки различных марок по прочности (Смотреть приложение №7).

Ожидаемые результаты: обучающийся должен: - знать основные положения расчётов с подбором сечений (или материалов) различных, центрально и внецентренно нагруженных, элементов каменных конструкций зданий и сооружений, (для ПК-4).

- уметь проектировать центрально- и внецентренно сжатые каменные конструкции зданий и сооружений, (для ПК-4).

#### **Тема 15. Расчёт армокаменных конструкций**

1. Комплект заданий на определение несущей способности сечений армокаменных центрально и внецентренно нагруженных элементов

конструкций с применением поперечного (сетчатого) армирования разной интенсивности (Смотреть приложение №8).

Ожидаемые результаты: обучающийся должен: - знать основные положения расчёта сечений армокаменных, центрально и внецентренно нагруженных элементов, (для ПК-4);

- уметь проектировать армокаменные конструкции зданий и сооружений, (для ПК-4).

Литература рекомендуемая для приобретения навыков решения вышеперечисленных задач:

- Бондаренко, В.М. Примеры расчёта железобетонных и каменных конструкций: учеб. пособие / В.М. Бондаренко, В.И. Римшин. 3-е изд., доп. - М.: Высш. шк., 2009. - 589 с.: ил.;

- СП 15.13330.2012 Свод правил. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 11-22-81\* / Утв.29.12.2011 – М.: ЦНИИСК, «НИЦ Строительство». 2012. – 82 с.;

- Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81). Утв.15.08.85.—М.:ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР, 1989. – 152 с.

Критерии оценки:

- «Зачтено» выставляется обучающемуся, если: студент твёрдо знает алгоритм расчёта данной задачи, правильно или с незначительными ошибками выполняет необходимые расчёты и принимает грамотное и правильное (или частично правильное) решение данной задачи; студент умеет аргументировать своё решение, ориентируясь на нормативную литературу, имеет навык грамотно и аккуратно излагать это решение на бумаге.

- «Не зачтено» выставляется обучающемуся, если: студент плохо знает алгоритм расчёта данной задачи, неправильно или с существенными ошибками выполняет расчёты, не получая правильного ответа; студент не может аргументировать своё решение, не ориентируется в нормативной литературе.

Компетенция «ПК-4» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «Зачтено».

### 3.3 Оценочные средства для контроля самостоятельной работы

3.3.1 Курсовой проект по дисциплине "Железобетонные и каменные конструкции", предусмотренный учебным планом.

#### Перечень тем курсовых проектов

1. Проектирование одноэтажного двухпролётного промздания с мостовыми кранами.

2. Проектирование одноэтажного трёхпролётного промздания с мостовыми кранами.

(Разнообразие заданий достигается различными индивидуальными данными, в зависимости от номера зачётной книжки обучаемого.)

Тематика курсовых проектов предусматривает проектирование студентами одноэтажного двух или трёх пролётного промышленного здания с несущими железобетонными конструкциями, состоящего из двух температурно-деформационных блоков; выполнение сбора нагрузок и статического расчёта поперечной рамы, расчёт поперечных сечений и подбор рабочей арматуры колонны крайнего или среднего ряда; расчёт и проектирование изгибаемого элемента (ребристой плиты покрытия, стропильной балки, стропильной фермы, подкрановой балки), включая расчёты по первой и второй группам предельных состояний; оформление пояснительной записки и двух листов графической части.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-1, ПК-2, ПК-4.

Литература рекомендуемая для выполнения курсового проекта.

1. Бондаренко, В.М. Примеры расчёта железобетонных и каменных конструкций: учеб. пособие / В.М. Бондаренко, В.И. Римшин. 3-е изд., доп. - М.: Высш. шк., 2009.- 589 с.: ил.
2. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003./ Утв. от 29.12.2011. - М.: НИИЖБ, "НИЦ Строительство". 2011г. - 156 с.
3. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры (к СНиП 2.03.01 – 84\*) / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 193 с.
4. Пособие по проектированию предварительно напряжённых железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов (к СНиП 2.03.01 – 84\*) часть 1 и 2. – Утв.30.11.84. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988.- 253 с.
5. Анощенко, Н.П. Методические указания к КП№2. «Расчет и конструирование двускатной стропильной балки БДД - 18» / Н.П.Анощенко. А.В.Печерский.- КГСХА, 2015. -37с.
6. Анощенко, Н.П. Расчёт и конструирование колонн одноэтажного многопролётного промышленного здания. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции».для студентов обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство» / Н.П. Анощенко, В.Н. Мокин.- КГСХА, 2015. - 50 с.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен:

- знать: основные положения расчёта железобетонных конструкций одноэтажных промзданий по предельным состояниям первой и второй

группы; принципы конструктивных решений зданий из железобетонных конструкций, их проектирование, способы и методы их расчёта, (для ПК-1, ПК-2, ПК-4);

- уметь: самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам; работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями, специализированными программами по проектированию и расчёту элементов зданий; воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов из железобетонных конструкций, конструировать арматурные изделия согласно расчётам и конструктивным требованиям, (для ПК-1, ПК-4);

- владеть методами чтения и построения архитектурно-строительных чертежей в ручной и машинной графике, способами оформления технических решений на чертежах (ПК-4);

- иметь навыки работы с учебной литературой, Сводами Правил, СНиПами, ГОСТами, справочной и другой нормативно-технической документацией, (для ПК-4);

- знать: основы проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций промзданий; конструктивные схемы зданий и последовательность их возведения; методы расчёта конструкций одноэтажных промышленных зданий (для ПК-1);

- уметь пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения; читать проектно-технологическую документацию, (для ПК-4).

#### Критерии оценки:

Во время защиты курсового проекта обучающийся должен представить доклад о своём проекте и дать развернутые ответы на заданные вопросы. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по темам относящимся к тематике курсового проекта.

#### Шкала оценивания обучающегося на защите курсового проекта

Оценка	Требования
«Отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, выполнил проект согласно задания, в полном объеме, в установленный срок и без ошибок, использовал в работе материал разнообразных литературных источников, правильно представил доклад и ответил на все вопросы
«Хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, выполнил проект согласно задания, в полном объеме, в установленный срок, без существенных ошибок, использовал в работе материал рекомендуемых

	литературных источников, правильно представил доклад и ответил на большинство заданных вопросов
«Удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, допускает неточности, выполнил проект с отклонением от задания, не в полном объёме, не укладываясь в установленный срок, с существенными ошибками, представил слабый и неточный доклад и слабо ответил на вопросы
«Неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполнил проект с отклонением от задания, в недостаточном объёме, не укладываясь в установленный срок, с грубыми ошибками, не может представить доклад и не может ответить на вопросы

Компетенция «ПК-1, ПК-2, ПК-4» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

3.3.2 Расчётно-графическая работа по дисциплине "Железобетонные и каменные конструкции", предусмотрена учебным планом.

Тематика расчётно-графической работы: проектирование монолитного железобетонного ребристого перекрытия с балочными плитами, в промышленном здании с жёсткой конструктивной схемой; предусматривается выполнение компоновки МРП, расчёта и проектирования плиты и второстепенной балки перекрытия и формирование необходимых арматурных изделий (рабочих и конструктивных сеток, пролётных и опорных каркасов); оформление пояснительной записки, включая графические изображения, спецификацию и ведомость расхода стали.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-4.

Литература рекомендуемая для выполнения расчётно-графической работы.

1. Бондаренко, В.М. Примеры расчёта железобетонных и каменных конструкций: учеб. пособие / В.М. Бондаренко, В.И. Римшин. 3-е изд., доп. - М.: Высш. шк., 2009.- 589 с.: ил.
2. Бондаренко, В.М. Железобетонные и каменные конструкции: учебник для вузов / В.М. Бондаренко, Д.Г. Суворкин. - М.: Высш. школа, 1987.- 384с.
3. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003./ Утв. от 29.12.2011. - М.: НИИЖБ, "НИЦ Строительство". 2011г. - 156 с.
3. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры

(к СНиП 2.03.01 – 84\*) / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 193 с.

4. Мокин, В.Н. Методическое пособие "Расчёт и конструирование элементов монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами" для курсового проекта № 1 по дисциплине "Железобетонные и каменные конструкции"/ В.Н. Мокин. Изд-во КГСХА, г. Курган, 2003г. - 104с. (Имеется на кафедре);

5. Анощенко, Н.П. Методические указания к Расчётно-графической работе "Расчёт и конструирование плиты и второстепенной балки монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами" по дисциплине "Железобетонные и каменные конструкции" / Н.П. Анощенко. - КГСХА, 2015г.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен: - знать: основные положения расчёта железобетонных конструкций монолитного ребристого перекрытия по предельным состояниям первой группы; принципы конструктивных решений перекрытия из монолитного железобетона, их проектирование, способы и методы их расчёта, (для ПК-4);

- уметь: самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам; работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями, специализированными программами по проектированию и расчёту элементов зданий; воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов из железобетонных конструкций, конструировать арматурные изделия согласно расчётам и конструктивным требованиям, (для ПК-4);

- владеть методами чтения и построения архитектурно-строительных чертежей в ручной и машинной графике, способами оформления технических решений на чертежах, (для ПК-4);

- иметь навыки работы с учебной литературой, сводами Правил, СНиПами, ГОСТами, справочной и другой нормативно-технической документацией, (для ПК-4).

Критерии оценки:

Во время сдачи расчётно-графической работы обучающийся должен представить доклад о своей работе и дать развернутые ответы на заданные вопросы. РГР должна быть выполнена согласно задания, в полном объёме и при достойной защите обучающемуся выставляется "зачтено" и он допускается к сдаче промежуточной аттестации - зачёту.

### 3.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Методические указания.



Промежуточная аттестация по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» проводится в виде зачёта и экзамена с целью определения уровня знаний и умений обучающихся.

Образовательной программой 08.03.01 Строительство предусмотрены две промежуточные аттестации по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачёта):

1. Классификация бетонов, бетоны применяемые для несущих железобетонных конструкций (определения).
2. Виды прочности бетона и показатели его качества.
3. Деформативные характеристики бетона и арматуры различных классов (диаграммы относительных деформаций " $\epsilon$ " – напряжений " $\sigma$ ").
4. Особые виды бетона и железобетона, их назначение и свойства.
5. Виды и классы арматуры, арматурные изделия различных конструкций, обеспечение их проектного положения в опалубке.
6. Железобетон (определение). Совместная работа бетона и арматуры. Разновидности железобетонных конструкций, специфика их работы.
7. Стадии напряженно-деформированного состояния изгибаемых железобетонных элементов. Относительная высота сжатой зоны бетона, её граничное значение.
8. Преднапряжение арматуры в ж/б конструкциях, его сущность и способы создания.
9. Табличный метод расчёта нормальных сечений изгибаемых элементов.
10. Алгоритм расчёта тавровых сечений изгибаемых элементов.
11. Аналитический метод расчёта нормальных сечений изгибаемых элементов (монолитных плит и балок).
12. Необходимость проектирования рабочей продольной сжатой арматуры ( $A_s'$ ). Алгоритм расчета сечений с сжатой арматурой.
13. Расчёт прочности изгибаемых элементов на приопорном участке, виды (схемы) разрушений наклонного сечения, условия прочности.
14. Алгоритм расчёта и расстановки поперечной арматуры (хомутов) в изгибаемых элементах балочного типа.
15. Расчёт прочности наклонной сжатой полосы между двумя наклонными трещинами. Конструктивные требования к поперечному армированию.
16. Классификация плоских перекрытий.
17. Классификация тонкостенных пространственных покрытий.
18. Складки (длинные, призматические) и складчатые волнистые своды.

19. Оболочки переноса (разновидности, специфика их работы, и особенности конструирования).
20. Оболочки вращения (разновидности, специфика их работы, и особенности конструирования).

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):

1. Сущность железобетона. Виды железобетона. Достоинства и недостатки железобетонных конструкций. Понятия о предварительном напряжении железобетонных конструкций и способах его создания. Краткий исторический обзор создания и развития ж/б конструкций. Области их применения в промышленном и гражданском строительстве.
2. Классификация бетонов и предъявляемые к ним требования. Структура бетона. Механизм разрушения бетона. Виды прочности бетона. Влияние окружающей среды и возраста бетона на его прочность.
3. Проектные классы и марки бетона. Нормативные и расчетные характеристики прочности бетона. Деформационные свойства бетона. Модули деформаций бетона. Предельные деформации бетона.
4. Назначение арматуры и ее классификация. Физико-механические свойства арматурных сталей. Классы арматуры. Нормативные и расчетные сопротивления арматуры. Модули упругости арматурной стали.
5. Арматурные и закладные изделия. Приспособления для строповки ж/б конструкций и фиксации арматуры в опалубке. Защитный слой бетона. Минимальные расстояния между стержнями арматуры. Схемы армирования элементов.
6. Способы натяжения напрягаемой арматуры. Начальные напряжения и потери предварительного напряжения в напрягаемой арматуре. Усилия предварительного обжатия бетона. Коэффициент точности натяжения.
7. Особые виды железобетона: армоцемент, армополимербетон, бетонополимеры, фибробетон. Их свойства и области применения.
8. Основные положения метода расчета строительных железобетонных конструкций по предельным состояниям. Две группы предельных состояний. Коэффициенты надежности. Нормативные и расчетные нагрузки, сочетания нагрузок. Коэффициенты условий работы бетона и арматуры.
9. Три стадии напряженно-деформированного состояния поперечных сечений ж/б элементов с двузначной эпюрой напряжений. Два случая разрушения. Предельные усилия в расчетном поперечном сечении изгибаемого элемента. Относительная высота сжатой зоны и ее граничное значение.

10. Основные положения расчета прочности нормальных сечений изгибаемых элементов, разрушающихся по случаям 1 и 2. Предельные и оптимальные проценты армирования. Конструктивные требования к продольному армированию изгибаемых элементов.
11. Расчет прочности нормальных сечений и подбор арматуры в изгибаемых элементах прямоугольного, таврового и двутаврового поперечных сечений, разными методами.
12. Основные положения расчета прочности ж/б элементов на участках совместного действия изгибающих моментов и поперечных сил. Виды разрушений. Конструктивные требования к поперечному армированию. Условие прочности наклонной сжатой полосы.
13. Условия прочности наклонных сечений изгибаемых элементов при действии поперечных сил и изгибающих моментов. Расчет прочности армированных поперечной арматурой и неармированных изгибаемых элементов.
14. Основные положения расчета прочности сжатых железобетонных элементов. Два случая разрушения внецентренно сжатых элементов. Учет влияния прогиба внецентренно- сжатого элемента при расчете его прочности.
15. Основные положения расчета прочности растянутых ж/б элементов. Два расчетных случая внецентренно растянутых элементов. Условия прочности.
16. Трещиностойкость ж/б изгибаемых элементов, основные понятия и определения. Учет влияния на жесткость и трещиностойкость ж/б элементов начальных трещин. Расчет по образованию трещин, нормальных и наклонных к продольной оси изгибаемого элемента.
17. Расчет по раскрытию нормальных трещин в изгибаемых элементах. Расчет по закрытию трещин.
18. Основные положения расчета ж/б конструкций по деформациям. Определение кривизны оси изгибаемого элемента при отсутствии трещин и с трещинами в растянутой зоне.
19. Конструирование, статический расчет и расчет по предельным состояниям сборных ж/б элементов балочных перекрытий. Сборно-монолитные конструкции перекрытий.
20. Особенности расчета и конструктивных решений монолитных, сборномонолитных и сборных безбалочных перекрытий.
21. Монолитные ребристые перекрытия с плитами опёртыми по контуру.
22. Конструктивные схемы одноэтажных каркасных производственных зданий. Нагрузки, действующие на несущие конструкции здания.
23. Обеспечение пространственной жесткости одноэтажного промздания. Деление его на температурно-деформационные блоки. Система связей. Обеспечение пространственной жесткости многоэтажных промзданий.

24. Особенности расчета и конструирования сплошных и двухветвевых колон промздания.
25. Особенности расчета и конструирования стропильных балок для промздания. Их разновидности.
26. Особенности расчета и конструирования стропильных и подстропильных ферм для промздания. Их разновидности.
27. Типы плит, конструктивные решения и особенности расчета несущих конструкций покрытий «на пролет».
28. Проектирование подкрановых балок. Особенности расчета и конструирования.
29. Конструкции монолитных рам различных промзданий.
30. Конструкции многоэтажных каркасных и панельных зданий различного назначения.
31. Подземные и заглублённые инженерные сооружения.
32. Инженерные сооружения башенного типа. Особенности проектирования и расчёта.
33. Наземные инженерные сооружения - саморазгружающиеся ёмкости для сыпучих материалов. Особенности проектирования и расчёта.
34. Материалы для каменных конструкций. Физико-механические свойства каменных кладок.
35. Расчет прочности центрально-сжатых и внецентренно-сжатых каменных элементов.
36. Расчет каменной кладки на местное сжатие, расчет прочности изгибаемых каменных элементов.
37. Расчет элементов каменных конструкций по предельным состояниям второй группы.
38. Армирование каменных конструкций. Расчет элементов с сетчатым армированием. Комплексные конструкции.
39. Усиление каменных конструкций.
40. Особенности проектирования каменных конструкций возводимых в зимнее время.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать:

– теоретические, технические и технологические основы производства железобетонных и каменных (стеновых) строительных материалов и конструкций; материалы и изделия, применяемые в строительстве из сборного и монолитного железобетона, кирпича и стеновых камней, блоков из тяжёлого и лёгкого бетона (для ПК-1);

– методику оценки технического состояния несущих и ограждающих конструкций (для ПК-1);

– основные научно-технические проблемы и перспективы развития строительной науки, строительства и смежных областей техники (для ПК-1);

– **уметь:**

– производить оценку текущего технического состояния железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений в сравнении с нормативными требованиями (для ПК-1);

– читать и вычерчивать чертежи конкретных строительных объектов из железобетонных и каменных конструкций, опалубочные чертежи отдельных ж/б конструкций и их арматурных изделий, согласно расчётам и конструктивным требованиям (для ПК-1);

– **владеть (иметь навыки):**

– построения архитектурно-строительных и конструктивных рабочих чертежей в ручной и машинной графике, способами оформления технических решений на чертежах (для ПК-1);

– методами определения основных свойств строительных материалов и технологическими методами изготовления изделий и конструкций из железобетона, кирпича и стеновых камней, блоков из тяжёлого и лёгкого бетона (для ПК-1);

– навыками работы с учебной и научной литературой, сводами Правил, СНиПами, ГОСТами, справочной и другой нормативно-технической документацией (для ПК-1).

– **знать:**

– нормативную и техническую документацию и качественные показатели надёжности и долговечности железобетонных и каменных конструкций (для ПК-2);

– методику проведения обследований железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений; перечень необходимых приборов и оборудования для этого (для ПК-2);

– **уметь:**

– проводить обмерочные работы, проводить инструментальный контроль состояния несущих железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений, используя необходимые инструменты, приборы и оборудование (для ПК-2);

– **владеть (иметь навыки):**

– навыками работы с нормативной литературой (Сводами Правил, СНиПами, ГОСТами и др.), справочной и другой нормативно-технической документацией; навыками проведения метрологических, прочностных и других измерений для контроля за состоянием железобетонных и каменных конструкций и их пригодности к нормальной эксплуатации. (для ПК-2);

– **знать:**

– принципы конструктивных решений зданий и инженерных сооружений из железобетонных и каменных конструкций, их проектирование и технико-экономический анализ, способы и методы их расчёта (для ПК-4);

– основные положения расчёта железобетонных и каменных конструкций по предельным состояниям первой и второй группы, нормативные и конструктивные требования к проектированию железобе-

тонных и каменных конструкций (для ПК-4);

– **уметь:**

– работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями, специализированными программами по проектированию и расчёту элементов зданий (для ПК-4);

– решать инженерные задачи по расчёту и конструированию несущих сборных и монолитных железобетонных конструкций и их элементов, каменных несущих конструкций (для ПК-4);

– пользоваться нормативной (Сводами Правил, СНиПами, ГОСТами и др.), технической и справочной литературой для проектирования строительных конструкций (для ПК-4);

– **владеть (иметь навыки):**

– методами расчета упругодеформируемых систем (для ПК-4);

– навыками работы с учебной и научной литературой, Сводами Правил, СНиПами, ГОСТами, справочной и другой нормативно-технической документацией (для ПК-4);

– навыками расчёта и конструирования железобетонных и каменных конструкций и их элементов по предельным состояниям первой и второй группы (прочности, устойчивости, выносливости и пригодности к нормальной эксплуатации) (для ПК-4);

Критерии оценки:

Во время сдачи экзамена обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

#### Шкала оценивания обучающегося на экзамене/зачете

Оценка	Требования
«Отлично» «Зачтено»	Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач
«Хорошо» «Зачтено»	Оценка «хорошо»/ «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
«Удовлетворит	Оценка «удовлетворительно»/ «зачтено» выставляется

«Зачтено»	студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ
«Неудовлетворительно» «Не зачтено»	Оценка «неудовлетворительно»/ «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет или не выполняет практические работы

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: «компетенции (ПК-1, ПК-2, ПК-4) сформирована / не сформирована».

4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Преподаватель самостоятельно определяет показатели и критерии оценивания компетенций, а также описание шкалы оценивания.

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Отлично	Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний технологии строительного производства и производства строительных материалов, эксплуатации и обслуживания зданий и сооружений из ж/б-ных и каменных конструкций, их проектирования и расчёта, используя материал разных учебных, научных и нормативно-технических источников, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения инженерно-расчётных, проектировочных задач по конструированию элементов зданий и сооружений	Повышенный уровень
Хорошо	Оценка «хорошо»/ «зачтено»	Базовый

	<p>выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками расчёта и проектирования ж/б-ных и каменных конструкций, а так же навыками черчения для изображения их проектных решений</p>	<p>уровень</p>
<p>Удовлетворительно</p>	<p>Оценка «удовлетворительно»/ «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильно формулирует основные условия прочности изгибаемых, сжатых и растянутых элементов из ж/б-ных и каменных конструкций; допускает нарушения логической последовательности в изложении методов расчёта и особенностей конструирования элементов зданий и сооружений, испытывает затруднения при выполнении практических расчётно-инженерных задач и конструкторских работ.</p>	<p>Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)</p>
<p>Неудовлетворительно</p>	<p>Оценка «неудовлетворительно»/ «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические расчётно-инженерные задачи, не способен самостоятельно принимать инженерные проектные решения, не знает конструктивных требований для проектирования ж/б-ных и каменных конструкций.</p>	<p>Компетенция не сформирована</p>

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение аттестационного испытания.



5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» проводится в виде устного или письменного зачёта, устного экзамена с целью определения уровня знаний, умений и навыков.

Образовательной программой **08.03.01 Строительство** предусмотрено две промежуточных аттестации по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов текущей аттестации студентов.

Во время зачёта/экзамена обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать знания, умения и навыки проектирования и расчёта железобетонных и каменных конструкций. Обучающийся должен показать профессиональную подготовку по изучаемой дисциплине. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых (изложенных выше) критериев и демонстрирует результаты обучения.

ПРИЛОЖЕНИЯ к Фонду оценочных средств  
по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции»



## Приложение № 2

<p>№1 Сечение изгибаемого элемента: <math>h \times b - 250 \times 100 \text{ мм}</math> Бетон - В 10; <math>R_b = 6,0 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 0,9</math> Класс рабочей арматуры А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math> Максимальный изгибающий момент <math>M = 9,3 \text{ кНм}</math></p>	<p>№2 Сечение изгибаемого элемента: <math>h \times b - 250 \times 100 \text{ мм}</math> Бетон - В 12,5; <math>R_b = 7,5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 0,9</math> Класс рабочей арматуры А400; <math>R_s = 350 \text{ МПа}</math> Максимальный изгибающий момент <math>M = 11,7 \text{ кНм}</math></p>
<p>Запроектировать продольную рабочую арматуру - <math>A_s</math></p>	<p>Запроектировать продольную рабочую арматуру - <math>A_s</math></p>
<p>№3 Сечение изгибаемого элемента: <math>h \times b - 250 \times 100 \text{ мм}</math> Бетон - В 15; <math>R_b = 8,5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 1</math> Класс рабочей арматуры А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math> Максимальный изгибающий момент <math>M = 13 \text{ кНм}</math></p>	<p>№4 Сечение изгибаемого элемента: <math>h \times b - 250 \times 100 \text{ мм}</math> Бетон - В 17,5; <math>R_b = 10 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 0,9</math> Класс рабочей арматуры А400; <math>R_s = 350 \text{ МПа}</math> Максимальный изгибающий момент <math>M = 15,7 \text{ кНм}</math></p>
<p>Запроектировать продольную рабочую арматуру - <math>A_s</math></p>	<p>Запроектировать продольную рабочую арматуру - <math>A_s</math></p>
<p>№5 Сечение изгибаемого элемента: <math>h \times b - 300 \times 120 \text{ мм}</math> Бетон - В 12,5; <math>R_b = 7,5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 1</math> Класс рабочей арматуры А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math> Максимальный изгибающий момент <math>M = 18 \text{ кНм}</math></p>	<p>№6 Сечение изгибаемого элемента: <math>h \times b - 300 \times 120 \text{ мм}</math> Бетон - В 15; <math>R_b = 8,5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 0,9</math> Класс рабочей арматуры А400; <math>R_s = 350 \text{ МПа}</math> Максимальный изгибающий момент <math>M = 22,8 \text{ кНм}</math></p>
<p>Запроектировать продольную рабочую арматуру - <math>A_s</math></p>	<p>Запроектировать продольную рабочую арматуру - <math>A_s</math></p>
<p>№7 Сечение изгибаемого элемента: <math>h \times b - 300 \times 120 \text{ мм}</math> Бетон - В 17,5; <math>R_b = 10 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 1</math> Класс рабочей арматуры А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math> Максимальный изгибающий момент <math>M = 26 \text{ кНм}</math></p>	<p>№8 Сечение изгибаемого элемента: <math>h \times b - 350 \times 150 \text{ мм}</math> Бетон - В 10; <math>R_b = 6 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 1,1</math> Класс рабочей арматуры А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math> Максимальный изгибающий момент <math>M = 28 \text{ кНм}</math></p>
<p>Запроектировать продольную рабочую арматуру - <math>A_s</math></p>	<p>Запроектировать продольную рабочую арматуру - <math>A_s</math></p>

<p>№9 Сечение изгибаемого элемента:  <math>h \times b - 350 \times 150 \text{ мм}</math>  Бетон – В 12,5; <math>R_b = 7,5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 0,9</math>  Класс рабочей арматуры А400; <math>R_s = 350 \text{ МПа}</math>  Максимальный изгибающий момент <math>M = 33,5 \text{ кНм}</math></p>	<p>№10 Сечение изгибаемого элемента:  <math>h \times b - 350 \times 150 \text{ мм}</math>  Бетон – В 15; <math>R_b = 8,5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 1</math>  Класс рабочей арматуры А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math>  Максимальный изгибающий момент <math>M = 35 \text{ кНм}</math></p>
<p>Запроектировать продольную рабочую арматуру – <math>A_s</math></p>	<p>Запроектировать продольную рабочую арматуру – <math>A_s</math></p>
<p>№11 Сечение изгибаемого элемента:  <math>h \times b - 350 \times 150 \text{ мм}</math>  Бетон – В 17,5; <math>R_b = 10 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 1,1</math>  Класс рабочей арматуры А400; <math>R_s = 350 \text{ МПа}</math>  Максимальный изгибающий момент <math>M = 45 \text{ кНм}</math></p>	<p>№12 Сечение изгибаемого элемента:  <math>h \times b - 350 \times 150 \text{ мм}</math>  Бетон – В 20; <math>R_b = 11,5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 0,9</math>  Класс рабочей арматуры А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math>  Максимальный изгибающий момент <math>M = 51 \text{ кНм}</math></p>
<p>Запроектировать продольную рабочую арматуру – <math>A_s</math></p>	<p>Запроектировать продольную рабочую арматуру – <math>A_s</math></p>
<p>№13 Сечение изгибаемого элемента:  <math>h \times b - 400 \times 180 \text{ мм}</math>  Бетон – В 12,5; <math>R_b = 7,5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 0,9</math>  Класс рабочей арматуры А400; <math>R_s = 350 \text{ МПа}</math>  Максимальный изгибающий момент <math>M = 54 \text{ кНм}</math></p>	<p>№14 Сечение изгибаемого элемента:  <math>h \times b - 400 \times 180 \text{ мм}</math>  Бетон – В 15; <math>R_b = 8,5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 1</math>  Класс рабочей арматуры А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math>  Максимальный изгибающий момент <math>M = 57 \text{ кНм}</math></p>
<p>Запроектировать продольную рабочую арматуру – <math>A_s</math></p>	<p>Запроектировать продольную рабочую арматуру – <math>A_s</math></p>
<p>№15 Сечение изгибаемого элемента:  <math>h \times b - 400 \times 180 \text{ мм}</math>  Бетон – В 17,5; <math>R_b = 10 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 0,9</math>  Класс рабочей арматуры А400; <math>R_s = 350 \text{ МПа}</math>  Максимальный изгибающий момент <math>M = 64 \text{ кНм}</math></p>	<p>№16 Сечение изгибаемого элемента:  <math>h \times b - 400 \times 180 \text{ мм}</math>  Бетон – В 20; <math>R_b = 11,5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 0,9</math>  Класс рабочей арматуры А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math>  Максимальный изгибающий момент <math>M = 76 \text{ кНм}</math></p>
<p>Запроектировать продольную рабочую арматуру – <math>A_s</math></p>	<p>Запроектировать продольную рабочую арматуру – <math>A_s</math></p>

<p>№17 Сечение изгибаемого элемента:  <math>h \times b - 450 \times 200 \text{ мм}</math>  Бетон - В 15; <math>R_b = 8,5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 1,1</math>  Класс рабочей арматуры А400; <math>R_s = 350 \text{ МПа}</math>  Максимальный изгибающий момент <math>M = 102 \text{ кНм}</math></p>	<p>№18 Сечение изгибаемого элемента:  <math>h \times b - 450 \times 200 \text{ мм}</math>  Бетон - В 17,5; <math>R_b = 10 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 0,9</math>  Класс рабочей арматуры А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math>  Максимальный изгибающий момент <math>M = 109 \text{ кНм}</math></p>
Запроектировать продольную рабочую арматуру - $A_s$	Запроектировать продольную рабочую арматуру - $A_s$
<p>№19 Сечение изгибаемого элемента:  <math>h \times b - 450 \times 200 \text{ мм}</math>  Бетон - В 20; <math>R_b = 11,5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 0,9</math>  Класс рабочей арматуры А400; <math>R_s = 350 \text{ МПа}</math>  Максимальный изгибающий момент <math>M = 96 \text{ кНм}</math></p>	<p>№20 Сечение изгибаемого элемента:  <math>h \times b - 450 \times 200 \text{ мм}</math>  Бетон - В 22,5; <math>R_b = 13 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 1</math>  Класс рабочей арматуры А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math>  Максимальный изгибающий момент <math>M = 128 \text{ кНм}</math></p>
Запроектировать продольную рабочую арматуру - $A_s$	Запроектировать продольную рабочую арматуру - $A_s$
<p>№21 Сечение изгибаемого элемента:  <math>h \times b - 450 \times 200 \text{ мм}</math>  Бетон - В 25; <math>R_b = 14,5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 0,9</math>  Класс рабочей арматуры А400; <math>R_s = 350 \text{ МПа}</math>  Максимальный изгибающий момент <math>M = 141 \text{ кНм}</math></p>	<p>№22 Сечение изгибаемого элемента:  <math>h \times b - 500 \times 220 \text{ мм}</math>  Бетон - В 15; <math>R_b = 8,5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 1</math>  Класс рабочей арматуры А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math>  Максимальный изгибающий момент <math>M = 137 \text{ кНм}</math></p>
Запроектировать продольную рабочую арматуру - $A_s$	Запроектировать продольную рабочую арматуру - $A_s$
<p>№23 Сечение изгибаемого элемента:  <math>h \times b - 500 \times 220 \text{ мм}</math>  Бетон - В 17,5; <math>R_b = 10 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 0,9</math>  Класс рабочей арматуры А400; <math>R_s = 350 \text{ МПа}</math>  Максимальный изгибающий момент <math>M = 142 \text{ кНм}</math></p>	<p>№24 Сечение изгибаемого элемента:  <math>h \times b - 500 \times 220 \text{ мм}</math>  Бетон - В 20; <math>R_b = 11,5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{bt} = 1,1</math>  Класс рабочей арматуры А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math>  Максимальный изгибающий момент <math>M = 168 \text{ кНм}</math></p>
Запроектировать продольную рабочую арматуру - $A_s$	Запроектировать продольную рабочую арматуру - $A_s$

Приложение № 3

<p><b>Расчет таврового сечения №1</b> Сечение (мм): <math>h = 350, b_f^1 = 300, h_f^1 = 80, b = 100</math>; Бетон – В10; <math>R_b = 6\text{МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 0,9</math>; Арматура – А300 (А-II); <math>R_s = 270\text{МПа}</math>; Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 37 \text{кН*м}</math> Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ; Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>	<p><b>Расчет таврового сечения №2</b> Сечение (мм): <math>h = 400, b_f^1 = 350, h_f^1 = 100, b = 150</math>; Бетон – В12,5; <math>R_b = 7,25\text{МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 0,9</math>; Арматура – А400 (А-III); <math>R_s = 355\text{МПа}</math>; Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 78 \text{кН*м}</math> Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ; Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>
<p><b>Расчет таврового сечения №3</b> Сечение (мм): <math>h = 500, b_f^1 = 400, h_f^1 = 120, b = 150</math>; Бетон – В15; <math>R_b = 8.5\text{МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 1</math>; Арматура – А300 (А-II); <math>R_s = 270\text{МПа}</math>; Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 170 \text{кН*м}</math> Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ; Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>	<p><b>Расчет таврового сечения №4</b> Сечение (мм): <math>h = 550, b_f^1 = 450, h_f^1 = 120, b = 170</math>; Бетон – В17.5; <math>R_b = 10\text{МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 0,9</math>; Арматура – А400 (А-III); <math>R_s = 355\text{МПа}</math>; Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 215 \text{кН*м}</math> Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ; Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>
<p><b>Расчет таврового сечения №5</b> Сечение (мм): <math>h = 500, b_f^1 = 450, h_f^1 = 150, b = 180</math>; Бетон – В20; <math>R_b = 11.5\text{МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 1</math>; Арматура – А300 (А-II); <math>R_s = 270\text{МПа}</math>; Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 288 \text{кН*м}</math> Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ; Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>	<p><b>Расчет таврового сечения №6</b> Сечение (мм): <math>h = 600, b_f^1 = 500, h_f^1 = 100, b = 180</math>; Бетон – В22.5; <math>R_b = 13\text{МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 0,9</math>; Арматура – А400 (А-III); <math>R_s = 355\text{МПа}</math>; Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 284 \text{кН*м}</math> Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ; Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>
<p><b>Расчет таврового сечения №7</b> Сечение (мм): <math>h = 650, b_f^1 = 500, h_f^1 = 120, b = 200</math>; Бетон – В25; <math>R_b = 14.5\text{МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 1</math>; Арматура – А300 (А-II); <math>R_s = 270\text{МПа}</math>; Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 450 \text{кН*м}</math> Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ; Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>	<p><b>Расчет таврового сечения №8</b> Сечение (мм): <math>h = 700, b_f^1 = 400, h_f^1 = 180, b = 180</math>; Бетон – В30; <math>R_b = 17\text{МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 0,9</math>; Арматура – А500; <math>R_s = 435\text{МПа}</math>; Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 670 \text{кН*м}</math> Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ; Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>
<p><b>Расчет таврового сечения №9</b> Сечение (мм): <math>h = 700, b_f^1 = 600, h_f^1 = 150, b = 250</math>; Бетон – В15; <math>R_b = 8.5\text{МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 0,9</math>; Арматура – А500; <math>R_s = 435\text{МПа}</math>; Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 406 \text{кН*м}</math> Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ; Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>	<p><b>Расчет таврового сечения №10</b> Сечение (мм): <math>h = 750, b_f^1 = 650, h_f^1 = 130, b = 250</math>; Бетон – В17.5; <math>R_b = 10\text{МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 0,9</math>; Арматура – А400 (А-III); <math>R_s = 355\text{МПа}</math>; Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 540 \text{кН*м}</math> Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ; Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>
<p><b>Расчет таврового сечения №11</b> Сечение (мм): <math>h = 800, b_f^1 = 650, h_f^1 = 150, b = 300</math>; Бетон – В20; <math>R_b = 11.5\text{МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 0,9</math>; Арматура – А500; <math>R_s = 435\text{МПа}</math>; Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 670 \text{кН*м}</math> Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ; Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>	<p><b>Расчет таврового сечения №12</b> Сечение (мм): <math>h = 800, b_f^1 = 700, h_f^1 = 150, b = 280</math>; Бетон – В25; <math>R_b = 14.5\text{МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 0,9</math>; Арматура – А400 (А-III); <math>R_s = 355\text{МПа}</math>; Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 898 \text{кН*м}</math> Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ; Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>
<p><b>Расчет таврового сечения №13</b> Сечение (мм): <math>h = 900, b_f^1 = 700, h_f^1 = 170, b = 300</math>;</p>	<p><b>Расчет таврового сечения №14</b> Сечение (мм): <math>h = 950, b_f^1 = 800, h_f^1 = 250, b = 300</math>;</p>

<p>Бетон – В27.5; <math>R_b = 15.75 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 1</math>;          Арматура – А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math>;          Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 1600 \text{ кН*м}</math>          Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ;          Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>	<p>Бетон – В22.5; <math>R_b = 13 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 0,9</math>;          Арматура – А400 (А-III); <math>R_s = 355 \text{ МПа}</math>;          Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 1810 \text{ кН*м}</math>          Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ;          Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>
<p><b>Расчет таврового сечения №15</b>          Сечение (мм): <math>h = 1000</math>, <math>b_f^1 = 850</math>, <math>h_f^1 = 200</math>, <math>b = 350</math>;          Бетон – В20; <math>R_b = 11.5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 1</math>;          Арматура – А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math>;          Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 1620 \text{ кН*м}</math>          Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ;          Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>	<p><b>Расчет таврового сечения №16</b>          Сечение (мм): <math>h = 850</math>, <math>b_f^1 = 900</math>, <math>h_f^1 = 170</math>, <math>b = 300</math>;          Бетон – В17.5; <math>R_b = 10 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 0,9</math>;          Арматура – А400 (А-III); <math>R_s = 355 \text{ МПа}</math>;          Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 1012 \text{ кН*м}</math>          Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ;          Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>
<p><b>Расчет таврового сечения №17</b>          Сечение (мм): <math>h = 750</math>, <math>b_f^1 = 700</math>, <math>h_f^1 = 150</math>, <math>b = 200</math>;          Бетон – В12.5; <math>R_b = 7.5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 0,9</math>;          Арматура – А300 (А-II); <math>R_s = 270 \text{ МПа}</math>;          Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 450 \text{ кН*м}</math>          Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ;          Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>	<p><b>Расчет таврового сечения №18</b>          Сечение (мм): <math>h = 650</math>, <math>b_f^1 = 650</math>, <math>h_f^1 = 120</math>, <math>b = 200</math>;          Бетон – В15; <math>R_b = 8.5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 1</math>;          Арматура – А400 (А-III); <math>R_s = 355 \text{ МПа}</math>;          Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 368 \text{ кН*м}</math>          Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ;          Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>
<p><b>Расчет таврового сечения №19</b>          Сечение (мм): <math>h = 600</math>, <math>b_f^1 = 550</math>, <math>h_f^1 = 120</math>, <math>b = 200</math>;          Бетон – В17.5; <math>R_b = 10 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 0,9</math>;          Арматура – А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math>;          Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 310 \text{ кН*м}</math>          Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ;          Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>	<p><b>Расчет таврового сечения №20</b>          Сечение (мм): <math>h = 700</math>, <math>b_f^1 = 500</math>, <math>h_f^1 = 150</math>, <math>b = 180</math>;          Бетон – В10; <math>R_b = 6 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 1</math>;          Арматура – А300 (А-II); <math>R_s = 270 \text{ МПа}</math>;          Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 293 \text{ кН*м}</math>          Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ;          Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>
<p><b>Расчет таврового сечения №21</b>          Сечение (мм): <math>h = 600</math>, <math>b_f^1 = 400</math>, <math>h_f^1 = 150</math>, <math>b = 170</math>;          Бетон – В12.5; <math>R_b = 7.25 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 0,9</math>;          Арматура – А400 (А-III); <math>R_s = 355 \text{ МПа}</math>;          Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 208 \text{ кН*м}</math>          Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ;          Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>	<p><b>Расчет таврового сечения №22</b>          Сечение (мм): <math>h = 450</math>, <math>b_f^1 = 380</math>, <math>h_f^1 = 120</math>, <math>b = 140</math>;          Бетон – В15; <math>R_b = 8.5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 1</math>;          Арматура – А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math>;          Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 138 \text{ кН*м}</math>          Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ;          Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>
<p><b>Расчет таврового сечения №23</b>          Сечение (мм): <math>h = 500</math>, <math>b_f^1 = 300</math>, <math>h_f^1 = 100</math>, <math>b = 120</math>;          Бетон – В15; <math>R_b = 8.5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 0,9</math>;          Арматура – А300 (А-II); <math>R_s = 270 \text{ МПа}</math>;          Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 117 \text{ кН*м}</math>          Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ;          Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>	<p><b>Расчет таврового сечения №24</b>          Сечение (мм): <math>h = 450</math>, <math>b_f^1 = 320</math>, <math>h_f^1 = 120</math>, <math>b = 150</math>;          Бетон – В27,5; <math>R_b = 15,75 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b2} = 0,9</math>;          Арматура – А500; <math>R_s = 435 \text{ МПа}</math>;          Изгибающий момент: <math>M_{\max} = 198 \text{ кН*м}</math>          Запроектировать рабочую арматуру <math>A_s</math> ;          Определить: <math>M_{\text{сеч}} - ? (\%) - ?</math></p>

#### Приложение № 4

#### Расчет монолитной ж/б плиты аналитическим методом.

<p><b>Расчет монолитной ж/б плиты №1</b>          Бетон: В12,5; <math>R_b = 7,5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b1} = 0.9</math>;</p>	<p><b>Расчет монолитной ж/б плиты №2</b>          Бетон: В15; <math>R_b = 8,5 \text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b1} = 1</math>;</p>
---	---





<p>Ширина сечения: <math>b = 1\text{ м}</math>;  Изгибающий момент: <math>M = 2,2\text{ кН*м}</math>  Запроектировать: <math>h_{\text{п}} - ?</math>; <math>A_s(\emptyset; S) - ?</math></p>	<p>Ширина сечения: <math>b = 1\text{ м}</math>;  Изгибающий момент: <math>M = 2,1\text{ кН*м}</math>  Запроектировать: <math>h_{\text{п}} - ?</math>; <math>A_s(\emptyset; S) - ?</math></p>
<p><b>Расчет монолитной ж/б плиты №17</b>  Бетон: В17,5; <math>R_b = 10\text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b1} = 0,9</math>;  Арматура: рабочая - В<sub>p</sub>500; <math>R_s = 415\text{ МПа}</math>;  распределительная - В<sub>p</sub>500 (В<sub>p</sub>-I); <math>\emptyset 4\text{ мм}</math>.  Ширина сечения: <math>b = 1\text{ м}</math>;  Изгибающий момент: <math>M = 1,7\text{ кН*м}</math>  Запроектировать: <math>h_{\text{п}} - ?</math>; <math>A_s(\emptyset; S) - ?</math></p>	<p><b>Расчет монолитной ж/б плиты №18</b>  Бетон: В20; <math>R_b = 11,5\text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b1} = 0,9</math>;  Арматура: рабочая - А500; <math>R_s = 435\text{ МПа}</math>;  распределительная - А240 (А-I); <math>\emptyset 8\text{ мм}</math>.  Ширина сечения: <math>b = 1\text{ м}</math>;  Изгибающий момент: <math>M = 4,3\text{ кН*м}</math>  Запроектировать: <math>h_{\text{п}} - ?</math>; <math>A_s(\emptyset; S) - ?</math></p>
<p><b>Расчет монолитной ж/б плиты №19</b>  Бетон: В22,5; <math>R_b = 13\text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b1} = 0,9</math>;  Арматура: рабочая - А400; <math>R_s = 350\text{ МПа}</math>;  распределительная - В<sub>p</sub>500 (В<sub>p</sub>-I); <math>\emptyset 5\text{ мм}</math>.  Ширина сечения: <math>b = 1\text{ м}</math>;  Изгибающий момент: <math>M = 3,7\text{ кН*м}</math>  Запроектировать: <math>h_{\text{п}} - ?</math>; <math>A_s(\emptyset; S) - ?</math></p>	<p><b>Расчет монолитной ж/б плиты №20</b>  Бетон: В12,5; <math>R_b = 7,5\text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b1} = 1</math>;  Арматура: рабочая - В<sub>p</sub>500; <math>R_s = 415\text{ МПа}</math>;  распределительная - В<sub>p</sub>500 (В<sub>p</sub>-I); <math>\emptyset 4\text{ мм}</math>.  Ширина сечения: <math>b = 1\text{ м}</math>;  Изгибающий момент: <math>M = 1,4\text{ кН*м}</math>  Запроектировать: <math>h_{\text{п}} - ?</math>; <math>A_s(\emptyset; S) - ?</math></p>
<p><b>Расчет монолитной ж/б плиты №21</b>  Бетон: В17,5; <math>R_b = 10\text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b1} = 0,9</math>;  Арматура: рабочая - А500; <math>R_s = 435\text{ МПа}</math>;  распределительная - А400 (А-III); <math>\emptyset 10\text{ мм}</math>.  Ширина сечения: <math>b = 1\text{ м}</math>;  Изгибающий момент: <math>M = 4,6\text{ кН*м}</math>  Запроектировать: <math>h_{\text{п}} - ?</math>; <math>A_s(\emptyset; S) - ?</math></p>	<p><b>Расчет монолитной ж/б плиты №22</b>  Бетон: В10; <math>R_b = 6\text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b1} = 0,9</math>;  Арматура: рабочая - А400; <math>R_s = 350\text{ МПа}</math>;  распределительная - А240 (А-I); <math>\emptyset 6\text{ мм}</math>.  Ширина сечения: <math>b = 1\text{ м}</math>;  Изгибающий момент: <math>M = 2,4\text{ кН*м}</math>  Запроектировать: <math>h_{\text{п}} - ?</math>; <math>A_s(\emptyset; S) - ?</math></p>
<p><b>Расчет монолитной ж/б плиты №23</b>  Бетон: В20; <math>R_b = 11,5\text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b1} = 1</math>;  Арматура: рабочая - А400; <math>R_s = 350\text{ МПа}</math>;  распределительная - А240 (А-I); <math>\emptyset 10\text{ мм}</math>.  Ширина сечения: <math>b = 1\text{ м}</math>;  Изгибающий момент: <math>M = 3,3\text{ кН*м}</math>  Запроектировать: <math>h_{\text{п}} - ?</math>; <math>A_s(\emptyset; S) - ?</math></p>	<p><b>Расчет монолитной ж/б плиты №24</b>  Бетон: В22,5; <math>R_b = 13\text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b1} = 1</math>;  Арматура: рабочая - А500; <math>R_s = 435\text{ МПа}</math>;  распределительная - В<sub>p</sub>500 (В<sub>p</sub>-I); <math>\emptyset 5\text{ мм}</math>.  Ширина сечения: <math>b = 1\text{ м}</math>;  Изгибающий момент: <math>M = 4,5\text{ кН*м}</math>  Запроектировать: <math>h_{\text{п}} - ?</math>; <math>A_s(\emptyset; S) - ?</math></p>
<p><b>Расчет монолитной ж/б плиты №25</b>  Бетон: В15; <math>R_b = 8,5\text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b1} = 0,9</math>;  Арматура: рабочая - А400; <math>R_s = 350\text{ МПа}</math>;  распределительная - В<sub>p</sub>500 (В<sub>p</sub>-I); <math>\emptyset 5\text{ мм}</math>.  Ширина сечения: <math>b = 1\text{ м}</math>;  Изгибающий момент: <math>M = 3,6\text{ кН*м}</math>  Запроектировать: <math>h_{\text{п}} - ?</math>; <math>A_s(\emptyset; S) - ?</math></p>	<p><b>Расчет монолитной ж/б плиты №26</b>  Бетон: В12,5; <math>R_b = 7,5\text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b1} = 0,9</math>;  Арматура: рабочая - А500; <math>R_s = 435\text{ МПа}</math>;  распределительная - А400 (А-III); <math>\emptyset 6\text{ мм}</math>.  Ширина сечения: <math>b = 1\text{ м}</math>;  Изгибающий момент: <math>M = 3,7\text{ кН*м}</math>  Запроектировать: <math>h_{\text{п}} - ?</math>; <math>A_s(\emptyset; S) - ?</math></p>
<p><b>Расчет монолитной ж/б плиты №27</b>  Бетон: В17,5; <math>R_b = 10\text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b1} = 0,9</math>;  Арматура: рабочая - А240; <math>R_s = 210\text{ МПа}</math>;  распределительная - А240 (А-I); <math>\emptyset 6\text{ мм}</math>.  Ширина сечения: <math>b = 1\text{ м}</math>;  Изгибающий момент: <math>M = 2,3\text{ кН*м}</math>  Запроектировать: <math>h_{\text{п}} - ?</math>; <math>A_s(\emptyset; S) - ?</math></p>	<p><b>Расчет монолитной ж/б плиты №28</b>  Бетон: В30; <math>R_b = 17\text{ МПа}</math>; <math>\gamma_{b1} = 0,9</math>;  Арматура: рабочая - А400; <math>R_s = 350\text{ МПа}</math>;  распределительная - А240 (А-I); <math>\emptyset 8\text{ мм}</math>.  Ширина сечения: <math>b = 1\text{ м}</math>;  Изгибающий момент: <math>M = 3,9\text{ кН*м}</math>  Запроектировать: <math>h_{\text{п}} - ?</math>; <math>A_s(\emptyset; S) - ?</math></p>

## Приложение № 5

<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №1 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 4,4</math> м Класс бетона В12,5; <math>R_b = 7,5</math> МПа Класс продольной арматуры А400; <math>R_s = 350</math> МПа Схема нагружения №1 <math>q = 8</math> кН/м; <math>P = 45</math> кН Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{st}</math>)</p>	<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №2 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 5,8</math> м Класс бетона В25; <math>R_b = 14,5</math> МПа Класс продольной арматуры А500; <math>R_s = 435</math> МПа Схема нагружения №2 <math>q = 9</math> кН/м; <math>N = 18</math> кН Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{st}</math>)</p>
<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №3 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 6,2</math> м Класс бетона В27,5; <math>R_b = 15,5</math> МПа Класс продольной арматуры А400; <math>R_s = 350</math> МПа Схема нагружения №3 <math>G = 25</math> кН Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{st}</math>)</p>	<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №4 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 7,6</math> м Класс бетона В17,5; <math>R_b = 10</math> МПа Класс продольной арматуры А400; <math>R_s = 350</math> МПа Схема нагружения №1 <math>q = 12</math> кН/м; <math>P = 10</math> кН Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{st}</math>)</p>
<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №5 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 4,7</math> м Класс бетона В15; <math>R_b = 8,5</math> МПа Класс продольной арматуры А400; <math>R_s = 350</math> МПа Схема нагружения №2 <math>q = 10</math> кН/м; <math>N = 15</math> кН Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{st}</math>)</p>	<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №6 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 7,2</math> м Класс бетона В17,5; <math>R_b = 10</math> МПа Класс продольной арматуры А500; <math>R_s = 435</math> МПа Схема нагружения №3 <math>G = 23,5</math> кН Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{st}</math>)</p>
<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №7 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 5</math> м Класс бетона В12,5; <math>R_b = 7,5</math> МПа Класс продольной арматуры А400; <math>R_s = 350</math> МПа Схема нагружения №1 <math>q = 14</math> кН/м; <math>P = 11,5</math> кН Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{st}</math>)</p>	<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №8 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 9,4</math> м Класс бетона В30; <math>R_b = 17</math> МПа Класс продольной арматуры А500; <math>R_s = 435</math> МПа Схема нагружения №2 <math>q = 6</math> кН/м; <math>N = 23</math> кН Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{st}</math>)</p>
<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №9 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 8,4</math> м Класс бетона В22,5; <math>R_b = 13,5</math> МПа Класс продольной арматуры А400; <math>R_s = 350</math> МПа Схема нагружения №3 <math>G = 52</math> кН Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{st}</math>)</p>	<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №10 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 5,6</math> м Класс бетона В20; <math>R_b = 11,5</math> МПа Класс продольной арматуры А400; <math>R_s = 350</math> МПа Схема нагружения №1 <math>q = 13</math> кН/м; <math>P = 18</math> кН Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{st}</math>)</p>

<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №11 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 6,6</math> м Класс бетона В12,5; <math>R_b = 7,5</math> МПа Класс продольной арматуры А400; <math>R_s = 350</math> МПа Схема нагружения №2 <math>q = 7</math> Кн/м; <math>N = 16</math> Кн Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{sw}</math>)</p>	<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №12 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 4</math> м Класс бетона В15; <math>R_b = 8,5</math> МПа Класс продольной арматуры А500; <math>R_s = 435</math> МПа Схема нагружения №3 <math>G = 30</math> Кн Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{sw}</math>)</p>
<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №13 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 9</math> м Класс бетона В25; <math>R_b = 14,5</math> МПа Класс продольной арматуры А400; <math>R_s = 350</math> МПа Схема нагружения №1 <math>q = 11</math> Кн/м; <math>P = 21</math> Кн Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{sw}</math>)</p>	<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №14 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 10,5</math> м Класс бетона В27,5; <math>R_b = 15,5</math> МПа Класс продольной арматуры А500; <math>R_s = 435</math> МПа Схема нагружения №2 <math>q = 8</math> Кн/м; <math>N = 19</math> Кн Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{sw}</math>)</p>
<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №15 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 6</math> м Класс бетона В10; <math>R_b = 6</math> МПа Класс продольной арматуры А400; <math>R_s = 350</math> МПа Схема нагружения №3 <math>G = 24</math> Кн Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{sw}</math>)</p>	<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №16 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 7</math> м Класс бетона В15; <math>R_b = 8,5</math> МПа Класс продольной арматуры А400; <math>R_s = 350</math> МПа Схема нагружения №2 <math>q = 4</math> Кн/м; <math>N = 10</math> Кн Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{sw}</math>)</p>
<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №17 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 9,6</math> м Класс бетона В30; <math>R_b = 17</math> МПа Класс продольной арматуры А500; <math>R_s = 435</math> МПа Схема нагружения №1 <math>q = 5</math> Кн/м; <math>P = 50</math> Кн Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{sw}</math>)</p>	<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №18 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 5,3</math> м Класс бетона В20; <math>R_b = 11,5</math> МПа Класс продольной арматуры А400; <math>R_s = 350</math> МПа Схема нагружения №1 <math>q = 8,6</math> Кн/м; <math>P = 25</math> Кн Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{sw}</math>)</p>
<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №19 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 8,6</math> м Класс бетона В22,5; <math>R_b = 13,5</math> МПа Класс продольной арматуры А400; <math>R_s = 350</math> МПа Схема нагружения №2 <math>q = 11,5</math> Кн/м; <math>N = 18</math> Кн Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{sw}</math>)</p>	<p>Проектирование монолитной железобетонной балки №20 прямоугольного сечения Пролет в свету <math>l_{cb} = 10</math> м Класс бетона В20; <math>R_b = 11,5</math> МПа Класс продольной арматуры А500; <math>R_s = 435</math> МПа Схема нагружения №1 <math>q = 6,5</math> Кн/м; <math>P = 13</math> Кн Запроектировать: размеры сечения балки <math>h \times b</math> с модулем кратности <math>h = 50</math> мм, <math>b = 50,20</math> мм арматурный каркас (<math>A_s, A_{sw}</math>)</p>

## Приложение № 6

<b>№1</b>	<p>Из расчета на прочность внецентренно сжатого сечения подобрать продольную рабочую арматуру (с учетом конструктивных требований). Сечение <math>h \times b</math>: 500×300 Класс бетона В17,5 <math>R_b = 10 \text{ МПа}</math> Арматура А II (А300) Коэффициент <math>\eta = 1,32</math> Продольная сила <math>N = 463 \text{ кН}</math> Изгибающий момент <math>M = 108 \text{ кН}\cdot\text{м}</math></p>	<b>№2</b>	<p>Из расчета на прочность внецентренно сжатого сечения подобрать продольную рабочую арматуру (с учетом конструктивных требований). Сечение <math>h \times b</math>: 400×300мм Класс бетона В20 <math>R_b = 11,5 \text{ МПа}</math> Арматура А 400 (А-III) Коэффициент <math>\eta = 1,25</math> Продольная сила <math>N = 425 \text{ кН}</math> Изгибающий момент <math>M = 96 \text{ кН}\cdot\text{м}</math></p>
<b>№3</b>	<p>Из расчета на прочность внецентренно сжатого сечения подобрать продольную рабочую арматуру (с учетом конструктивных требований). Сечение <math>h \times b</math>: 300×300мм Класс бетона В22,5 <math>R_b = 13 \text{ МПа}</math> Арматура А 400 (А-III) Продольная сила <math>N = 380 \text{ кН}</math> Изгибающий момент <math>M = 58 \text{ кН}\cdot\text{м}</math></p>	<b>№4</b>	<p>Из расчета на прочность внецентренно сжатого сечения подобрать продольную рабочую арматуру (с учетом конструктивных требований). Сечение <math>h \times b</math>: 400×400мм Класс бетона В25 <math>R_b = 14,5 \text{ МПа}</math> Арматура А 300 (А-II) Коэффициент <math>\eta = 1,3</math> Продольная сила <math>N = 498 \text{ кН}</math> Изгибающий момент <math>M = 92 \text{ кН}\cdot\text{м}</math></p>
<b>№5</b>	<p>Из расчета на прочность внецентренно сжатого сечения подобрать продольную рабочую арматуру (с учетом конструктивных требований). Сечение <math>h \times b</math>: 500×400мм Класс бетона В25 <math>R_b = 14,5 \text{ МПа}</math> Арматура А 400 (А-III) Коэффициент <math>\eta = 1,36</math> Продольная сила <math>N = 586 \text{ кН}</math> Изгибающий момент <math>M = 163 \text{ кН}\cdot\text{м}</math></p>	<b>№6</b>	<p>Из расчета на прочность внецентренно сжатого сечения подобрать продольную рабочую арматуру (с учетом конструктивных требований). Сечение <math>h \times b</math>: 600×400мм Класс бетона В20 <math>R_b = 11,5 \text{ МПа}</math> Арматура А 300 (А-II) Коэффициент <math>\eta = 1,2</math> Продольная сила <math>N = 812 \text{ кН}</math> Изгибающий момент <math>M = 298 \text{ кН}\cdot\text{м}</math></p>
<b>№7</b>	<p>Из расчета на прочность внецентренно сжатого сечения подобрать продольную рабочую арматуру (с учетом конструктивных требований). Сечение <math>h \times b</math>: 600×500мм Класс бетона В22,5 <math>R_b = 13 \text{ МПа}</math> Арматура А 400 (А-III) Коэффициент <math>\eta = 1,4</math> Продольная сила <math>N = 960 \text{ кН}</math> Изгибающий момент <math>M = 325 \text{ кН}\cdot\text{м}</math></p>	<b>№8</b>	<p>Из расчета на прочность внецентренно сжатого сечения подобрать продольную рабочую арматуру (с учетом конструктивных требований). Сечение <math>h \times b</math>: 600×500мм Класс бетона В25 <math>R_b = 14,5 \text{ МПа}</math> Арматура А 300 (А-II) Коэффициент <math>\eta = 1,32</math> Продольная сила <math>N = 907 \text{ кН}</math> Изгибающий момент <math>M = 290 \text{ кН}\cdot\text{м}</math></p>
<b>№9</b>	<p>Из расчета на прочность внецентренно сжатого сечения подобрать продольную рабочую арматуру (с учетом конструктивных требований). Сечение <math>h \times b</math>: 800×400мм Класс бетона В22,5 <math>R_b = 13 \text{ МПа}</math> Арматура А 400 (А-III) Коэффициент <math>\eta = 1,2</math> Продольная сила <math>N = 1230 \text{ кН}</math> Изгибающий момент <math>M = 386 \text{ кН}\cdot\text{м}</math></p>	<b>№10</b>	<p>Из расчета на прочность внецентренно сжатого сечения подобрать продольную рабочую арматуру (с учетом конструктивных требований). Сечение <math>h \times b</math>: 800×500мм Класс бетона В20 <math>R_b = 11,5 \text{ МПа}</math> Арматура А 300 (А-II) Продольная сила <math>N = 1305 \text{ кН}</math> Изгибающий момент <math>M = 465 \text{ кН}\cdot\text{м}</math></p>

<p style="text-align: right;"><b>№11</b></p> <p>Из расчета на прочность внецентренно сжатого сечения подобрать продольную рабочую арматуру (с учетом конструктивных требований). Сечение <math>h \times b</math>: 800×600мм Класс бетона В22,5 <math>R_b = 13\text{МПа}</math> Арматура А400 (А-III) Коэффициент <math>\eta = 1,38</math> Продольная сила <math>N = 1580\text{ кН}</math> Изгибающий момент <math>M = 490\text{ кН*м}</math></p>	<p style="text-align: right;"><b>№12</b></p> <p>Из расчета на прочность внецентренно сжатого сечения подобрать продольную рабочую арматуру (с учетом конструктивных требований). Сечение <math>h \times b</math>: 500×300мм Класс бетона В30 <math>R_b = 17\text{МПа}</math> Арматура А 400 (А-III) Коэффициент <math>\eta = 1,22</math> Продольная сила <math>N = 688\text{ кН}</math> Изгибающий момент <math>M = 215\text{ кН*м}</math></p>
<p style="text-align: right;"><b>№13</b></p> <p>Из расчета на прочность внецентренно сжатого сечения подобрать продольную рабочую арматуру (с учетом конструктивных требований). Сечение <math>h \times b</math>: 380×400мм Класс бетона В27,5 <math>R_b = 15,75\text{МПа}</math> Арматура А 300 (А-II) Коэффициент <math>\eta = 1,3</math> Продольная сила <math>N = 582\text{ кН}</math> Изгибающий момент <math>M = 137\text{ кН*м}</math></p>	<p style="text-align: right;"><b>№14</b></p> <p>Из расчета на прочность внецентренно сжатого сечения подобрать продольную рабочую арматуру (с учетом конструктивных требований). Сечение <math>h \times b</math>: 600×400 Класс бетона В30 <math>R_b = 17\text{МПа}</math> Арматура А 400 (А-III) Коэффициент <math>\eta = 1,2</math> Продольная сила <math>N = 946\text{ кН}</math> Изгибающий момент <math>M = 361\text{ кН*м}</math></p>
<p style="text-align: right;"><b>№15</b></p> <p>Из расчета на прочность внецентренно сжатого сечения подобрать продольную рабочую арматуру (с учетом конструктивных требований). Сечение <math>h \times b</math>: 800×500 Класс бетона В35 <math>R_b = 19,5\text{МПа}</math> Арматура А 400 (А-III) Коэффициент <math>\eta = 1,42</math> Продольная сила <math>N = 1612\text{ кН}</math> Изгибающий момент <math>M = 526\text{ кН*м}</math></p>	

Приложение № 7

Расчет центрально и внецентренно сжатых сечений каменных элементов

<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№1</b> размеры сечения каменного столба в гражданском здании. Высота столба-<math>H=3.6</math> м. Кирпич керамический(плас.форм.) М 100; раствор М 75. Сжимающая сила - <math>N=320</math> кН. Учитывать коэффициенты <math>\varphi, \gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>	<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№2</b> размеры сечения каменного столба в гражданском здании. Высота столба-<math>H=3.8</math> м. Кирпич керамический(плас.форм.) М 125; раствор М 100. Сжимающая сила - <math>N=615</math> кН. Учитывать коэффициенты <math>\varphi, \gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>
<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№3</b> размеры сечения каменного столба в гражданском здании. Высота столба-<math>H=4.5</math> м. Кирпич керамический(плас.форм.) М 150; раствор М 100. Сжимающая сила - <math>N=840</math> кН. Учитывать коэффициенты <math>\varphi, \gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>	<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№4</b> размеры сечения каменного столба в гражданском здании. Высота столба-<math>H=4.2</math> м. Кирпич силикатный полнотелый М 200; раствор М 150. Сжимающая сила - <math>N=905</math> кН. Учитывать коэффициенты <math>\varphi, \gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>
<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№5</b> размеры сечения каменного столба в гражданском здании. Высота столба-<math>H=3.5</math> м. Кирпич силикатный полнотелый М 250; раствор М 150. Сжимающая сила - <math>N=628</math> кН. Учитывать коэффициенты <math>\varphi, \gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>	<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№6</b> размеры сечения каменного столба в гражданском здании. Высота столба-<math>H=3.1</math> м. Кирпич силикатный полнотелый М 75; раствор М 50. Сжимающая сила - <math>N=188</math> кН. Учитывать коэффициенты <math>\varphi, \gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>
<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№7</b> размеры сечения каменного столба в гражданском здании. Высота столба-<math>H=4</math> м. Кирпич керамический(полусух.прессов.) М 100; раствор М 50. Сжимающая сила - <math>N=250</math> кН. Учитывать коэффициенты <math>\varphi, \gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>	<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№8</b> размеры сечения каменного столба в гражданском здании. Высота столба-<math>H=5.2</math> м. Кирпич керамический(полусух.прессов.) М 125; раствор М 75. Сжимающая сила - <math>N=645</math> кН. Учитывать коэффициенты <math>\varphi, \gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>
<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№9</b> размеры сечения каменного столба в гражданском здании. Высота столба-<math>H=6</math> м. Кирпич керамический(полусух.прессов.) М 150; раствор М 150. Сжимающая сила - <math>N=985</math> кН. Учитывать коэффициенты <math>\varphi, \gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>	<p>По расчёту прочности назначить высоту <b>№10</b> поперечного сечения каменной стены в гражданском здании. Высота стены - <math>H=4</math> м. Блоки из ячеистого бетона(автокл.твер.) М 175; раствор М 150. Сжимающая сила - <math>N=940</math> кН/м. <math>b=1</math>м. Учитывать коэффициенты <math>\varphi, \gamma_c</math>. <math>h</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>
<p>По расчёту прочности назначить высоту <b>№11</b> поперечного сечения каменной стены в гражданском здании. Высота стены - <math>H=3</math> м. Керамические камни М 200; раствор М 100. Сжимающая сила - <math>N=1308</math>кН/м. <math>b=1</math>м. Учитывать коэффициенты <math>\varphi, \gamma_c</math>. <math>h</math> -?; и определить запас прочности в % -?</p>	<p>По расчёту прочности назначить высоту <b>№12</b> поперечного сечения блочной стены подвала в гражданском здании. Высота стены - <math>H=2.5</math> м. Блоки из тяжёлого бетона класса В15 (М200); раствор М 100. Сжимающая сила - <math>N=2100</math>кН/м. <math>b=1</math>м. Учитывать коэффициенты <math>\varphi, \gamma_c</math>. <math>h</math> -?; и определить запас прочности в % -?</p>

<p>По расчёту прочности назначить высоту <b>№13</b> поперечного сечения каменной стены в гражданском здании. Высота стены - <math>H=3.3</math> м. Керамический кирпич(пластич.формов.) М 250; раствор М 150. Сжимающая сила - <math>N=1572</math>кН/м. <math>b=1</math>м. Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>. <math>h</math> -?; и определить запас прочности в % -?</p>	<p>По расчёту прочности назначить высоту <b>№14</b> поперечного сечения каменной стены в гражданском здании. Высота стены - <math>H=3.6</math> м. Кирпич силикатный(модульный) М 150; раствор М 75. Сжимающая сила - <math>N=798</math>кН/м. <math>b=1</math>м. Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>. <math>h</math> -?; и определить запас прочности в % -?</p>
<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№15</b> размеры сечения внецентренно-сжатого каменного столба в двухпролётном промышленном здании. Высота столба-<math>H=5.2</math> м. Кирпич керамический(пластич.форм.) М 150; раствор М 100. Сжимающая сила - <math>N=507</math> кН; изгибающий момент - <math>M=86</math> кНм Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>	<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№16</b> размеры сечения внецентренно-сжатого каменного столба в двухпролётном промышленном здании. Высота столба-<math>H=5.4</math> м. Кирпич керамический(пластич.форм.) М 200; раствор М 100. Сжимающая сила - <math>N=890</math> кН; изгибающий момент - <math>M=130</math> кНм Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>
<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№17</b> размеры сечения внецентренно-сжатого каменного столба в двухпролётном промышленном здании. Высота столба-<math>H=3.7</math> м. Кирпич керамический(пластич.форм.) М 250; раствор М 200. Сжимающая сила - <math>N=837</math> кН; изгибающий момент - <math>M=101</math> кНм Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>	<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№18</b> размеры сечения внецентренно-сжатого каменного столба в двухпролётном промышленном здании. Высота столба-<math>H=4.1</math> м. Кирпич силикатный(утолщённый.) М 75; раствор М 75. Сжимающая сила - <math>N=568</math> кН; изгибающий момент - <math>M=91</math> кНм Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>
<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№19</b> размеры сечения внецентренно-сжатого каменного столба в двухпролётном промышленном здании. Высота столба-<math>H=5</math> м. Кирпич силикатный(утолщённый.) М 125; раствор М 150. Сжимающая сила - <math>N=284</math> кН; изгибающий момент - <math>M=71</math> кНм Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>	<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№20</b> размеры сечения внецентренно-сжатого каменного столба в двухпролётном промышленном здании. Высота столба-<math>H=3.2</math> м. Кирпич силикатный М 150; раствор М 100. Сжимающая сила - <math>N=190</math>кН; изгибающий момент - <math>M=21</math> кНм Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>
<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№21</b> размеры сечения внецентренно-сжатого каменного столба в однопролётном промышленном здании. Высота столба-<math>H=5.6</math> м. Кирпич керамический(полусух.прессов.) М 100; раствор М 100. Сжимающая сила - <math>N=975</math> кН; изгибающий момент - <math>M=184</math> кНм Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>	<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№22</b> размеры сечения внецентренно-сжатого каменного столба в однопролётном промздании. Высота столба <math>H=3.9</math>м. Кирпич керамический(полусух.прессов.) М 125; раствор М 100. Сжимающая сила - <math>N=858</math> кН; изгибающий момент - <math>M=114</math> кНм Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>

<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№23</b> размеры сечения внецентренно-сжатого каменного столба в однопролётном промышленном здании. Высота столба-<math>H=5.1</math> м. Блоки из природного пиленого камня М 400; раствор М 150. Сжимающая сила - <math>N=1582</math> кН; изгибающий момент - <math>M=407</math> кНм</p> <p>Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>	<p>По расчёту прочности запроектировать <b>№24</b> размеры сечения внецентренно-сжатого каменного столба в трёхпролётном промышленном здании. Высота столба-<math>H=8.2</math> м. Блоки из природного пиленого камня М 300; раствор М 200. Сжимающая сила - <math>N=1280</math> кН; изгибающий момент - <math>M=215</math> кНм</p> <p>Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>. <math>h \times b</math>-?; и определить запас прочности в % -?</p>
--	--

## Приложение № 8

### Расчет центрально и внецентренно сжатых армокаменных элементов

<p>Определить несущую способность сечения <b>№1</b> армокаменного столба в гражданском здании. Высота столба-<math>H=3.2</math>м., (сечение <math>510 \times 510</math>мм.); Кирпич керамический(плас.форм.) М 125; раствор М100. Арматурная сетка из провл. <math>B_p 500</math> <math>R_s=415</math>МПа, диаметром-3мм,ячейка-С-40×40мм. Шаг сеток-<math>S=225</math>мм.(через 3 ряда кладки). Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>, <math>e_o=0</math>. <math>N_{сеч}</math>-?</p>	<p>Определить несущую способность сечения <b>№2</b> армокаменного столба в гражданском здании. Высота столба-<math>H=3.4</math>м., (сечение <math>640 \times 510</math>мм.); Кирпич керамический(плас.форм.) М 150; раствор М100. Арматурная сетка из провл. <math>B_p 500</math> <math>R_s=415</math>МПа, диаметром-4мм,ячейка-С-40×40мм. Шаг сеток-<math>S=300</math>мм.(через 4 ряда кладки). Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>, <math>e_o=0</math>. <math>N_{сеч}</math>-?</p>
<p>Определить несущую способность сечения <b>№3</b> армокаменного столба в гражданском здании. Высота столба-<math>H=3.6</math>м., (сечение <math>640 \times 640</math>мм.); Кирпич керамический(плас.форм.) М 200; раствор М150. Арматурная сетка из провл. <math>B_p 500</math> <math>R_s=415</math>МПа, диаметром-3мм,ячейка-С-50×50мм. Шаг сеток-<math>S=150</math>мм.(через 2 ряда кладки). Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>, <math>e_o=0</math>. <math>N_{сеч}</math>-?</p>	<p>Определить несущую способность сечения <b>№4</b> армокаменного столба в гражданском здании. Высота столба-<math>H=3.8</math>м., (сечение <math>770 \times 640</math>мм.); Кирпич керамический(плас.форм.) М 250; раствор М150. Арматурная сетка из провл. <math>B_p 500</math> <math>R_s=415</math>МПа, диаметром-4мм,ячейка-С-60×60мм. Шаг сеток-<math>S=150</math>мм.(через 2 ряда кладки). Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>, <math>e_o=0</math>. <math>N_{сеч}</math>-?</p>
<p>Определить несущую способность сечения <b>№5</b> армокаменного столба в промышлен. здании. Высота столба-<math>H=4.2</math>м., (сечение <math>770 \times 770</math>мм.); Кирпич керамический(полусух.прессов.) М 100; раствор М100. Арматурная сетка из провл. <math>B_p 500</math> <math>R_s=415</math>МПа, диаметром-4мм,ячейка-С-60×40мм. Шаг сеток-<math>S=375</math>мм.(через 5 рядов кладки). Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>, <math>e_o=0</math>. <math>N_{сеч}</math>-?</p>	<p>Определить несущую способность сечения <b>№6</b> армокаменного столба в промышлен. здании. Высота столба-<math>H=4.8</math>м., (сечение <math>900 \times 770</math>мм.); Кирпич керамический(полусух.прессов.) М 100; раствор М 50. Арматурная сетка из провл. <math>B_p 500</math> <math>R_s=415</math>МПа, диаметром-3мм,ячейка-С-75×75мм. Шаг сеток-<math>S=150</math>мм.(через 2 ряда кладки). Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>, <math>e_o=0</math>. <math>N_{сеч}</math>-?</p>
<p>Определить несущую способность сечения <b>№7</b> армокаменного столба в промышлен. здании. Высота столба-<math>H=4.5</math>м., (сечение <math>900 \times 900</math>мм.); Кирпич керамический(полусух.прессов.) М 150; раствор М 75. Арматурная сетка из провл. <math>B_p 500</math> <math>R_s=415</math>МПа, диаметром-4мм,ячейка-С-70×50мм.</p>	<p>Определить несущую способность сечения <b>№8</b> армокаменной стены в гражданском здании. Высота стены-<math>H=3.0</math>м., (сечение <math>380 \times 1000</math>мм.); Кирпич силикатный - М75; раствор М50. Арматурная сетка из провл. <math>B_p 500</math> <math>R_s=415</math>МПа, диаметром-3мм,ячейка-С-40×40мм.</p>



<p>Шаг сеток-S=225мм.(через 3 ряда кладки). Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>, <math>e_o=0</math>. <math>N_{сеч}</math> -?</p>	<p>Шаг сеток-S=150мм.(через 2 ряда кладки). Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>, <math>e_o=0</math>. <math>N_{сеч}</math> -?</p>
<p>Определить несущую способность сечения <b>№9</b> армокаменной стены в гражданском здании. Высота стены-H=3.5м., (сечение 510×1000мм.); Кирпич керамический(плас.форм.) М 200; раствор М100.Арматурная сетка из провл.В<sub>p</sub>500 R<sub>s</sub>=415МПа, диаметром-4мм,ячейка-С-65×65мм. Шаг сеток-S=300мм.(через 4 ряда кладки). Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>, <math>e_o=0</math>. <math>N_{сеч}</math> -?</p>	<p>Найти несущую способность сечения <b>№10</b> армокаменной стены в гражданском здании. Высота стены-H=4.2м., (сечение 640×1000мм.); Кирпич керамический(полусух.прессов.) М 150; раствор М150.Арматурная сетка из провл.В<sub>p</sub>500 R<sub>s</sub>=415МПа, диаметром-4мм,ячейка-С-50×50мм. Шаг сеток-S=225мм.(через 3 ряда кладки). Учитывать коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>, <math>e_o=0</math>. <math>N_{сеч}</math> -?</p>
<p>Найти несущую способность сечения <b>№11</b> армокаменного столба в промышлен. здании. Высота столба-H=4.2м., (сечение 510×380мм.); Кирпич силикатный (модульный) М 125; раствор М75.Арматурная сетка из провл.В<sub>p</sub>500 R<sub>s</sub>=415МПа, диаметром-3мм,ячейка-С-40×40мм. Шаг сеток-S=295мм.(через 3 ряда кладки). Учитывать: коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>; <math>e_o=85</math>мм -. эксцентриситет внешней силы - N. <math>N_{сеч}</math> -?</p>	<p>Найти несущую способность сечения <b>№12</b> армокаменного столба в промышлен. здании. Высота столба-H=4.0м., (сечение 640×510мм.); Кирпич силикатный (модульный) М 200; раствор М150.Арматурная сетка из провл.В<sub>p</sub>500 R<sub>s</sub>=415МПа, диаметром-4мм,ячейка-С-55×55мм. Шаг сеток-S=392мм.(через 4 ряда кладки). Учитывать: коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>; <math>e_o=100</math>мм -. эксцентриситет внешней силы - N. <math>N_{сеч}</math> -?</p>
<p>Найти несущую способность сечения <b>№13</b> армокаменного столба в промышлен. здании. Высота столба-H=4.6м., (сечение 770×510мм.); Кирпич силикатный (рядовой) М 250; раствор М150.Арматурная сетка из провл.В<sub>p</sub>500 R<sub>s</sub>=415МПа, диаметром-4мм,ячейка-С-50×50мм. Шаг сеток-S=225мм.(через 3 ряда кладки). Учитывать: коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>; <math>e_o=115</math>мм -. эксцентриситет внешней силы - N. <math>N_{сеч}</math> -?</p>	<p>Найти несущую способность сечения <b>№14</b> армокаменного столба в промышлен. здании. Высота столба-H=4.9м., (сечение 900×640мм.); Кирпич керамический(плас.форм.) М 100; раствор М100.Арматурная сетка из провл.В<sub>p</sub>500 R<sub>s</sub>=415МПа, диаметром-3мм,ячейка-С-70×50мм. Шаг сеток-S=300мм.(через 4 ряда кладки). Учитывать: коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>; <math>e_o=158</math>мм -. эксцентриситет внешней силы - N. <math>N_{сеч}</math> -?</p>
<p>Найти несущую способность сечения <b>№15</b> армокаменного столба в промышлен. здании. Высота столба-H=5.2м., (сечение 770×640мм.); Кирпич керамический(плас.форм.) М 125; раствор М75.Арматурная сетка из провл.В<sub>p</sub>500 R<sub>s</sub>=415МПа, диаметром-3мм,ячейка-С-60×60мм. Шаг сеток-S=150мм.(через 2 ряда кладки). Учитывать: коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>; <math>e_o=90</math>мм -. эксцентриситет внешней силы - N. <math>N_{сеч}</math> -?</p>	<p>Найти несущую способность сечения <b>№16</b> армокаменного столба в промышлен. здании. Высота столба-H=5.6м., (сечение 900×510мм.); Кирпич керамический(полусух.прессов.) М 200; раствор М150.Арматурная сетка из провл.В<sub>p</sub>500 R<sub>s</sub>=415МПа, диаметром-4мм,ячейка-С-80×80мм. Шаг сеток-S=300мм.(через 4 ряда кладки). Учитывать: коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>; <math>e_o=180</math>мм -. эксцентриситет внешней силы - N. <math>N_{сеч}</math> -?</p>
<p>Найти несущую способность сечения <b>№17</b> армокаменного столба в промышлен. здании. Высота столба-H=6.4м., (сечение 1030×770мм.); Кирпич керамический(полусух.прессов.) М 250; раствор М150.Арматурная сетка из провл.В<sub>p</sub>500 R<sub>s</sub>=415МПа, диаметром-4мм,ячейка-С-40×40мм. Шаг сеток-S=225мм.(через 3 ряда кладки). Учитывать: коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>; <math>e_o=210</math>мм -. эксцентриситет внешней силы - N. <math>N_{сеч}</math> -?</p>	<p>Найти несущую способность сечения <b>№18</b> армокаменной стены в гражданском здании. Высота стены-H=4м., (сечение 510×1000мм.); Кирпич керамический(плас.форм.) М 75; раствор М50.Арматурная сетка из провл.В<sub>p</sub>500 R<sub>s</sub>=415МПа, диаметром-3мм,ячейка-С-50×50мм. Шаг сеток-S=375мм.(через 5 рядов кладки). Учитывать: коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>; <math>e_o=50</math>мм -. эксцентриситет внешней силы - N. <math>N_{сеч}</math> -?</p>

<p>Найти несущую способность сечения <b>№19</b> армокаменной стены в промышлен. здании. Высота стены-<math>H=4.7\text{м.}</math>, (сечение <math>640\times 1000\text{мм.}</math>); Кирпич керамический(полусух.прессов.) М 150; раствор М100.Арматурная сетка из провл.<math>R_p500</math> <math>R_s=415\text{МПа}</math>, диаметром-3мм,ячейка-С-45×45мм. Шаг сеток-<math>S=300\text{мм.}</math>(через 4 ряда кладки). Учитывать: коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>; <math>e_o=65\text{мм}</math> -. эксцентриситет внешней силы - <math>N</math>. <math>N_{\text{сеч}} - ?</math></p>	<p>Найти несущую способность сечения <b>№20</b> армокаменной стены в промышлен. здании. Высота стены-<math>H=5.0\text{м.}</math>, (сечение <math>770\times 1000\text{мм.}</math>); Кирпич силикатный (рядовой) М 100; раствор М50.Арматурная сетка из провл.<math>R_p500</math> <math>R_s=415\text{МПа}</math>, диаметром-4мм,ячейка-С-65×65мм. Шаг сеток-<math>S=225\text{мм.}</math>(через 3 ряда кладки). Учитывать: коэффициенты <math>\varphi</math>, <math>\gamma_c</math>; <math>e_o=105\text{мм}</math> -. эксцентриситет внешней силы - <math>N</math>. <math>N_{\text{сеч}} - ?</math></p>
--	--