

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**Кафедра Технических дисциплин**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Железобетонные и каменные конструкции»**

основной профессиональной образовательной программы подготовки

бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по выполнению курсового проекта**

Лысьва 2022 г.

Разработчик-составитель : к.э.н.доцент каф. ТД Владыкин А.А.

*(ученое звание, должность, ФИО)*

При разработке- составлении Метод. указаний были использованы материалы:

**С.В. Климов.,Т.В. Юрина**

Метод. указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов спец. 08.03.01 «Промышленное и гражданское строительство» / Сост.: С.В. Климов, Т.В. Юрина; Перм.нац. иссл. Политех. ун-т. Пермь, 2019. - 19 с.

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры технических дисциплин «29» августа 2022 г, протокол № 1.

## Содержание

1	Общие положения.....	4
2	Требования к результатам работы.....	4
3	Данные для разработки проекта.....	6
4	Состав и оформление проекта.....	6
5	Общий порядок расчета и конструирования монолитного перекрытия ...	8
5.1	Выбор расчетного варианта монолитного перекрытия с балочными плитами.....	8
5.2	Расчет монолитного перекрытия.....	10
5.3	Порядок расчета монолитной плиты перекрытия .....	10
5.4	Порядок расчета второстепенной балки перекрытия.....	11
6.	Расчет и конструирование сборного перекрытия.....	13
6.1	Расчет многопустотной плиты перекрытия .....	13
6.1.1	Расчет по первой группе предельных состояний .....	13
6.1.2	Расчет по второй группе предельных состояний .....	14
6.2	Расчет сборного ригеля перекрытия.....	14
6.3	Расчет колонны.....	15
7.	Задание на курсовой проект .....	16
8.	Основные этапы работы студента над курсовой работой.....	17
8.	Список рекомендуемой литературы.....	18
	Приложение А.....	23

**Цель курсового проектирования** – закрепление теоретических знаний, полученных при изучении курса «Железобетонные и каменные конструкции», а также развитие у студентов навыков самостоятельной работы по расчету и конструированию железобетонных конструкций и использование этих навыков в решении конкретных задач.

## 1. Общие положения

В соответствии с заданием необходимо запроектировать многоэтажное здание с неполным связевым каркасом и кирпичными несущими наружными стенами.

В курсовом проекте рассчитываются и конструируются несущие конструкции перекрытия в двух вариантах: монолитном и сборном.

Проект включает следующие стадии:

1) эскизное проектирование и выбор наиболее экономичного варианта по расходу бетона в монолитном варианте;

2) расчет и конструирование несущих конструкций монолитного перекрытия: балочной плиты перекрытия и двух второстепенных балок (крайней и средней);

3) расчет и конструирование несущих конструкций сборного перекрытия: многопустотной предварительно напряженной плиты и ригеля;

4) расчет и конструирование колонны многоэтажного здания по среднему ряду на 1-ом этаже;

5) расчет и конструирование консолей колонны и стыка колонн.

## 2. Требования к результатам работы

В процессе курсового проектирования студент должен научиться пользоваться рабочими чертежами, типовыми проектами, нормативной и справочной литературой, указаниями по расчету и конструированию строительных конструкций и выполнить расчет и конструирование железобетонных конструкций в соответствии с индивидуальным заданием.

После изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты, в соответствии с проектным типом задач профессиональной деятельности:

**Знать:** нормируемые удельные показатели по проектируемым объектам капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); нормы времени на разработку проектной, рабочей документации для объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству; требования к выполнению работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах; современные способы и технологии производства работ; номенклатура современных изделий, оборудования и материалов; правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации.

**Уметь:** анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства; пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет».

**Владеть навыками:** определения объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований; подготовки исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); анализа вариантов современных технических и технологических решений для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); работы с каталогами и справочниками, электронными базами данных; составления задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт).

### 3. Данные для разработки проекта

Исходные данные для выполнения проекта принимаются по заданию, приведенному в табл.4 настоящих указаний, в соответствии с порядковым номером букв фамилии, имени и отчества студента, или по указанию руководителя проекта.

Класс бетона и класс арматуры определяются студентом самостоятельно в соответствии с требованиями [2, 3].

Дополнительные требования указываются руководителем проекта.

### 4. Состав и оформление проекта

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки (40-50 страниц текста) и графической части в виде альбома формата А3 или листа формата А1.

Пояснительная записка содержит:

- 1) описание и сопоставление конструктивных элементов и вариантов сравнения монолитного перекрытия с балочными плитами;
- 2) расчеты железобетонных элементов (расчетные схемы и эскизы сечений в масштабе с основными размерами);
- 3) список основной использованной литературы и оглавление.

Графическая часть выполняется карандашом или с использованием ПЭВМ. При оформлении проекта следует руководствоваться ГОСТами единой системы проектной документации для строительства СПДС [10, 11].

В графической части отдельно вычерчиваются монолитный и сборный варианты перекрытий.

Чертежи **монолитного варианта** перекрытия выполняются на миллиметровой бумаге, где показываются:

- разрез и схема армирования монолитной плиты, эскизы сеток для плиты;
- продольный разрез и армирование монолитных второстепенных балок (крайней и средней);

- характерные сечения второстепенных балок;
- чертежи арматурных сеток и каркасов.

В графической части **сборного варианта** приводятся:

- поперечный разрез и фрагмент плана здания с маркировкой основных монтажных элементов с таблицей;

рабочие чертежи сборных железобетонных конструкций:

а) *многопустотной панели перекрытия* (опалубочный чертеж, схема армирования, чертежи арматурных элементов; спецификация арматуры, ведомость расхода стали);

б) *сборного железобетонного ригеля с напрягаемой арматурой* (опалубочный чертеж, продольный разрез с армированием, характерные сечения с указанием всей арматуры, опорный узел, чертежи арматурных сеток и каркасов);

в) *колонны*:

- вид сбоку и поперечный разрез в двух направлениях с указанием основных размеров продольной и поперечной арматуры, защитного слоя;
- чертежи арматурных каркасов;
- узел армирования консоли колонны;
- стык колонн;
- чертежи закладных деталей, сеток, монтажных петель.

Спецификация и ведомость выборки арматуры разрабатывается на одну железобетонную конструкцию.

На рабочих чертежах конструкции приводятся технико-экономические показатели на элемент (класс бетона, класс напрягаемой и ненапрягаемой арматуры, расход бетона в м<sup>3</sup>). Технические указания для предварительно-напряженных конструкций, кроме того, должны содержать: способ натяжения предварительно-напряженной арматуры; начальное контролируемое напряжение в арматуре  $\sigma_{sp}$ , прочность бетона при передаче на-

пряжения на бетон (передаточная прочность); отпускная прочность бетона; высота сварных швов; марка электродов и другие характерные особенности.

## **5.Общий порядок расчета и конструирования монолитного перекрытия**

### **5.1Выбор расчетного варианта монолитного перекрытия с балочными плитами**

Для детальной проработки расчетов вариант перекрытия выбирается по результатам сравнения технико-экономических показателей с учетом требований по жесткости конструктивной схемы здания в целом.

В проекте сравниваются два варианта монолитного перекрытия:

- 1) при расположении главных балок поперек здания;
- 2) при расположении главных балок вдоль здания.

В монолитном перекрытии больше всего бетона расходуется на плиту, поэтому следует обратить внимание на выбор её толщины.

Толщину плиты следует выбирать в зависимости от назначения здания (общественное или производственное, что определяется студентами самостоятельно), степени агрессивности среды при его эксплуатации и расстояния между второстепенными балками перекрытия с балочными плитами. Толщину плиты можно принимать по табл. 2, в зависимости от заданной полезной нагрузки на перекрытие и пролета плиты (расстояние между второстепенными балками), назначаемого по конструктивным соображениям.



Таблица 2 – Пролет плиты в зависимости от ее толщины и полезной нагрузки

Толщина плиты, см	Пролет плиты (м) при полезной нагрузке кН/м <sup>2</sup>						
	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
6	1,8 – 2,0	1,6 – 1,8	1,5 – 1,7	–	–	–	–
7	2,1 – 2,7	2,2 – 2,5	2,0 – 2,4	1,8 – 2,2	1,7 – 2,1	1,6 – 1,8	–
8	2,3 – 3,0	2,2 – 2,8	2,1 – 2,7	2,0 – 2,6	1,9 – 2,3	1,8 – 2,2	1,5 – 1,8

Оптимальный пролет плиты можно определить через расчетный изгибающий момент и оптимальный процент армирования по формулам, приведенным в работе [5].

Размеры сечений второстепенных и главных балок рекомендуется принимать в зависимости от их пролета по следующим соотношениям:

$$\text{высота второстепенной балки} \quad h_{\text{в.б.}} = \left( \frac{1}{12} \div \frac{1}{18} \right) l_{\text{в.б.}};$$

$$\text{ширина второстепенной балки} \quad b_{\text{в.б.}} = \left( \frac{1}{2} \div \frac{1}{3} \right) h_{\text{в.б.}};$$

$$\text{высота главной балки} \quad h_{\text{г.б.}} = \left( \frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l_{\text{г.б.}};$$

$$\text{ширина главной балки} \quad b_{\text{г.б.}} = \left( \frac{1}{2} \div \frac{1}{3} \right) h_{\text{г.б.}}.$$

Ширина второстепенной и главных балок должна быть не менее 150 мм. Размеры балок следует назначать кратными 50 мм.

По полученным размерам второстепенных и главных балок и их количеству на перекрытие определяется расход бетона в первом и втором вариантах, отнесенный к 1 м<sup>2</sup> перекрытия.

Для дальнейших расчетов и конструирования принимается наиболее экономичный вариант по расходу бетона на главные, второстепенные балки и плиту.

## **5.2 Расчет монолитного перекрытия**

Здание принимается с неполным каркасом с несущими стенами из кирпича или стеновых блоков.

При расчете конструкций следует обратить особое внимание на подсчет нагрузок на перекрытие. Различают нагрузки постоянные и временные.

К постоянным нагрузкам относятся:

- 1) конструкция пола, состав которой принимается самостоятельно в зависимости от назначения здания и степени агрессивности среды;
- 2) собственный вес рассчитываемых элементов.

К временным нагрузкам относятся: полезная нагрузка на междуэтажные перекрытия и снеговая нагрузка на покрытие.

Полезная нагрузка на междуэтажное перекрытие принимается по заданию, а снеговая нагрузка на покрытие принимается в соответствии со снеговым районом строительства.

Расчет производится только по первой группе предельных состояний и ведется по расчетным нагрузкам, т.е. с учетом коэффициентов надежности по нагрузке и по назначению здания.

## **5.3 Порядок расчета монолитной плиты перекрытия**

1. Вычерчивается сечение по плите и второстепенным балкам, и определяются расчетные пролеты крайней и средней плиты.

2. По полученным нагрузкам определяются значения изгибающих моментов в первом пролете, на первой промежуточной опоре и во втором пролете как для неразрезной балки с шириной сечения 1000 мм (расчетная полоса).

Максимальные величины изгибающих моментов определяются с учетом перераспределения усилий в результате пластических деформаций:

- в первом пролете  $M_{np1} = \frac{qL_1^2}{11}$ ;
- на первой промежуточной опоре  $M_{on1} = \frac{qL_1^2}{14}$ ;
- в остальных пролетах и на опорах:  $M_{np} = M_{on} = \frac{qL_2^2}{16}$ .

По значениям моментов рассчитывается необходимая площадь рабочей арматуры по методике п. 3.21 Пособия [8].

1. Плита может армироваться как индивидуальными, так и стандартными арматурными сетками. Схема армирования плиты может приниматься в двух вариантах: армирование отдельными сетками в пролете и над опорой; непрерывное армирование полки плиты с переводом сетки из нижней зоны в верхнюю.

Пример расчета монолитной плиты перекрытия подробно разработан в учебниках [5,6]. Расчеты армирования в данных работах выполнены по СНиП 2.03.01-84, поэтому расчет необходимо проводить по новым нормативным документам [2, 3, 8, 9].

#### 5.4 Порядок расчета второстепенной балки перекрытия

1. Для определения значений изгибающих моментов, поперечных сил определяются погонная постоянная и временная нагрузки и их сумма.

2. Статический расчет и построение огибающей эпюры моментов производится с использованием табл. 3. При этом пролет балок делится на 10 равных частей, для которых определяются коэффициенты  $\alpha_1$ ,  $\beta_1$  и  $\beta_2$  из данной таблицы для крайнего и среднего пролета.

Таблица 3 – Коэффициенты для сечений балок

Сечение балки	Для крайнего пролета $L_1$			Для среднего пролета $L_2$		
	$\alpha_1$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\alpha_1$	$\beta_1$	$\beta_2$
0,0	0,000	0,000	0,000	-0,063	-0,063	-0,063
0,1 $L_i$	0,038	0,038	0,011	-0,017	-0,017	-0,045
0,2 $L_i$	0,066	0,066	0,018	0,018	0,018	-0,030

0,3 $L_i$	0,084	0,084	0,021	0,043	-0,043	-0,020
0,4 $L_i$	0,091	0,091	0,019	0,058	0,058	-0,015
0,5 $L_i$	0,089	0,089	0,014	0,063	0,063	-0,012
0,6 $L_i$	0,077	0,077	0,005	0,058	0,058	-0,015
0,7 $L_i$	0,055	0,055	-0,008	0,043	0,043	-0,020
0,8 $L_i$	0,023	0,023	-0,025	0,018	0,018	-0,030
0,9 $L_i$	-0,019	-0,019	-0,046	-0,017	-0,017	-0,045
1,0 $L_i$	-0,071	-0,071	-0,071	-0,063	-0,063	-0,063

Значения величин положительных и отрицательных моментов определяют построением огибающих эпюр по формулам:

$$M^+ = (\alpha_1 g + \beta_1 v)L^2;$$

$$M^- = (\alpha_1 g + \beta_2 v)L^2.$$

где  $\alpha_1, \beta_1, \beta_2$  – коэффициенты, принимаемые по табл. 3;

$L$  – расчетный пролет балки, для которого производится построение эпюр;

$g$  – постоянная нагрузка на балку;

$v$  – временная нагрузка на балку.

4. По найденным максимальным значениям пролетных и опорных изгибающих моментов определяются площади рабочей арматуры для первого пролета, первой промежуточной опоры и второго пролета. Для армирования балки в пролетах принимается не менее 4 стержней растянутой арматуры одного или разных диаметров, а для армирования балки на опорах – не менее 4-х – 6-ти растянутых стержней. Первый и второй пролет армируются двумя арматурными каркасами, а промежуточные опоры – двумя арматурными сетками.

5. По найденным значениям поперечной силы определяется площадь поперечных стержней (хомутов), рассчитывается расстояние между ними (шаг хомутов) и уточняется по конструктивным требованиям. Проверяется условие прочности балки по наклонному сечению.

6. С целью экономии металла и рационального армирования балок в первом пролете и на первой промежуточной опоре определяются места теоретического и фактического обрыва стержней рабочей продольной арматуры, и строится эпюра материалов.

Пример расчета второстепенной балки приведен в учебниках [5,6].

## **6. Расчет и конструирование сборного перекрытия**

Конструктивной схемой здания является связевой каркас. Конструкции плиты и ригеля сборного перекрытия, их основные размеры и сечения назначаются согласно типовой серии 1.020-1 межвидового применения для общественных и производственных зданий. По осям колонн применяются связевые плиты.

Конструкция пола принимается как в монолитном варианте.

Подробный расчет конструкций варианта сборного перекрытия приведен в литературе [4,5,6], по СНиП 2.03.01-84. Расчеты необходимо корректировать с учётом новых нормативных документов [2, 3, 8, 9].

### **6.1 Расчет многопустотной плиты перекрытия**

В зависимости от размеров сечения ригеля и раскладки плит перекрытия назначаются длина и ширина плиты. Плита рассчитывается по двум группам предельных состояний.

#### **6.1.1 Расчет по первой группе предельных состояний**

Расчетная схема плиты принимается в виде свободно-опертой балки, загруженной распределенной нагрузкой. Размеры расчетного сечения плиты определяются согласно рекомендации [12].

По найденным усилиям рассчитываются и подбираются площадь и диаметр продольной напрягаемой арматуры и поперечных стержней в каркасах. Шаг хомутов и количество каркасов уточняется по конструктивным требованиям. Проверяется условие прочности по наклонному сечению на действие поперечной силы и изгибающего момента.

Производится расчет прочности плиты в стадии изготовления и монтажа.

### **6.1.2 Расчет по второй группе предельных состояний**

В соответствии с требованиями СП [3] задаются величиной начального контролируемого напряжения, способом натяжения.

Определяются геометрические характеристики приведенного двутаврового сечения плиты и потери предварительного напряжения.

Проверяется трещиностойкость плиты. Если трещиностойкость не обеспечена, то рассчитывается ширина раскрытия трещин (непродолжительная и продолжительная)

Производится расчет по деформациям. Расчетный прогиб сравнивается с предельным, установленным согласно табл. 19 СНиП 2.01.07-85\*.

Проверяется трещиностойкость плиты в стадии изготовления.

При расчете и конструировании многопустотных плит рекомендуется пользоваться работами [12].

### **6.2 Расчет сборного ригеля перекрытия**

Размеры поперечного сечения ригеля назначаются в соответствии с типовой серией 1.020-1 (высота 450 или 600 мм).

Ригель принимается предварительно-напряженным. Класс напрягаемой арматуры принимается самостоятельно по указаниям нормативной литературы или по указанию руководителя проекта.

В связевом каркасе ригель имеет шарнирное соединение с колонной, поэтому расчетная схема ригеля – балка на двух опорах, загруженная равно-

мерно распределенной нагрузкой. Расчетный пролет ригеля принимается равным расстоянию между центрами опор на консолях колонн.

Из расчета на действие момента подбираются площадь и диаметр напрягаемой арматуры.

Диаметр и расстояние между поперечными стержнями в каркасах определяются из расчета прочности наклонных сечений на действие максимальной поперечной силы.

Из расчета консольных свесов опорных полок ригеля подбирается сетка, воспринимающая местную нагрузку от плит перекрытия.

Производится расчет подрезки ригеля.

Проверяется прочность сечения ригеля в стадии изготовления и монтажа.

Расчет ригеля по второй группе предельных состояний в курсовом проекте допускается не производить.

### **6.3 Расчет колонны**

Колонна проектируется и рассчитывается длиной на два этажа. Особое внимание следует обратить на сбор нагрузок. На колонну действуют нагрузка от покрытия (снеговая и постоянная) и нагрузка от перекрытий вышележащих этажей. При определении продольных усилий для расчета колонн следует учитывать пункты 3.8, 3.9 [1].

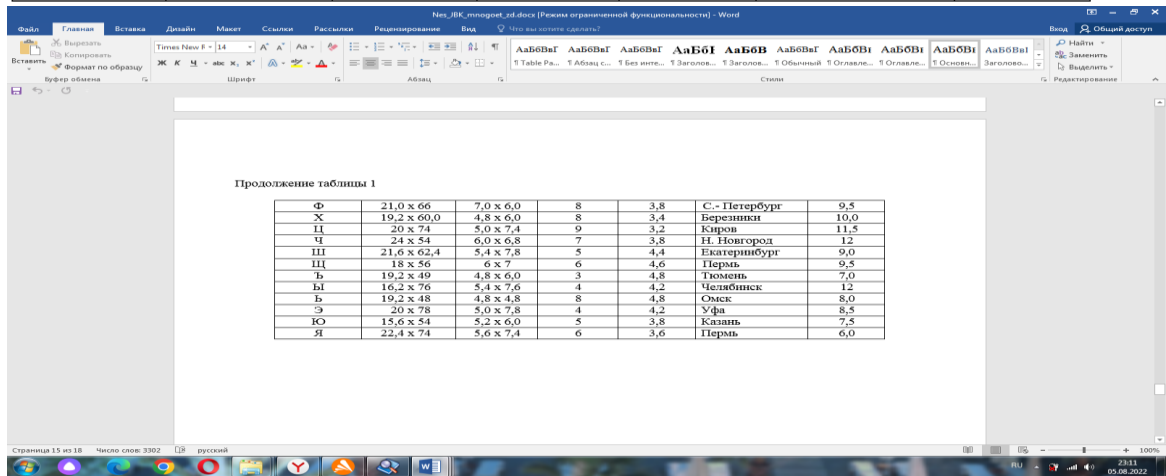
Сечение колонны рассчитывается как сжатый элемент со случайным эксцентриситетом, загруженный сосредоточенной нагрузкой.

Кроме того, производится: расчет оголовка колонны или стыка колонн на местное сжатие, расчет консоли колонны на нагрузку от ригеля перекрытия и расчет колонны в стадии транспортирования и монтажа.

## 6. Задание на курсовой проект

Таблица 4

Буквенное обозначение	Размер здания в плане, м	Сетка колонн, м	Количество этажей	Высота этажа, м	Место строительства	Временная нагрузка на перекрытие кН/м <sup>2</sup>
А	24,8 x 70,2	6,2 x 7,8	6	3,0	Пермь	7,0
Б	18,0 x 64,0	6 x 8	5	3,6	С.- Петербург	6,5
В	16,8 x 60,8	5,6 x 7,6	4	4,2	Москва	6,0
Г	22,4 x 72	5,6 x 7,2	7	4,6	Ярославль	8,0
Д	24,8 x 68	6,2 x 6,8	8	4,8	Сургут	8,5
Е	18,6 x 66	6,2 x 6,6	9	5,2	Екатеринбург	9,0
Ё	24,8 x 74	6,2 x 7,4	4	5,4	Новосибирск	9,5
Ж	19,2 x 64	4,8 x 6,4	8	5,2	Челябинск	10,0
З	20,0 x 64,0	5,0 x 8,0	5	4,8	Москва	11,5
И	26,4 x 72	6,6 x 7,2	7	4,6	Самара	12,0
Й	19,8 x 54,6	6,6 x 7,8	6	4,2	Воронеж	10,0
К	20,8 x 74	5,2 x 7,4	8	3,6	Н. Новгород	11,5
Л	16,2 x 56	5,4 x 7,0	6	3,8	Соликамск	8,0
М	19,2 x 60,8	6,4 x 7,6	5	3,2	Пермь	8,5
Н	22,4 x 48	5,6 x 8,0	4	5,4	Смоленск	7,0
О	16,8 x 48	6,6 x 8,0	3	5,2	Ижевск	7,5
П	20,7 x 70,2	6,9 x 7,8	8	4,8	Пермь	6,0
Р	18 x 72,6	6,0 x 6,6	5	4,6	Тюмень	6,5
С	17,4 x 72	5,8 x 7,2	6	4,4	Омск	8,0
Т	18,0 x 60	6,0 x 6,0	7	4,2	Рязань	8,5
У	17,4 x 64	5,8 x 6,4	4	3,6	Москва	9,0





### Основные этапы работы студента над курсовой работой

Этап	Содержание	Сроки
1.	Ознакомление с примерным списком тем и научным руководителем	Первое практическое занятие в семестре, в котором предусмотрено написание курсовой работы
2.	Выбор темы, подбор литературы и согласование с научным руководителем	В течение 3-х недель с начала занятий в семестре
3.	Работа над текстом курсовой работой	4-6 недель.
4.	Оформление курсовой работы и передача готовой курсовой работы научному руководителю для проверки	Не позднее 6-ти недель до начала сессии.
5.	Проверка курсовой работы	1-2 недели после сдачи работы научному руководителю
6.	Возврат проверенной курсовой работы студенту. Доработка курсовой работы в случае необходимости и подготовка к защите курсовой работы.	1-2 недели после сдачи работы научному руководителю
7.	Защита курсовой работы	Не позднее 4-х недель до начала сессии

## Список рекомендуемой литературы

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Евстифеев, В.Г. Железобетонные и каменные конструкции. В 2 ч. Часть 1. Железобетонные конструкции: учебник для ВПО / В.Г. Евстифеев. - М.: ИЦ Академия, 2011. - 432 с.	3
2	Евстифеев, В.Г. Железобетонные и каменные конструкции. В 2 ч. Часть 2. Каменные и армокаменные конструкции : учебник для ВПО / В.Г. Евстифеев. - М. : ИЦ Академия, 2011. - 192 с.	3
3	Евстифеев, В.Г. Железобетонные и каменные конструкции. В 2 ч. Часть 1. Железобетонные конструкции [Текст] : учебное пособие / В.Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ИЦ Академия, 2015. - 416 с. - (Бакалавриат).	5
4	Евстифеев, В.Г. Железобетонные и каменные конструкции. В 2 ч. Часть 2. Каменные и армокаменные конструкции [Текст] : учебное пособие / В.Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ИЦ Академия, 2015. - 192 с. - (Бакалавриат).	5
5	Маилян, Р.Л. Строительные конструкции : учеб.пособие / Р.Л. Маилян, Д.Р. Маилян, Ю.А. Веселев. - Изд. 4-е. - Ростов н/Д : Феникс, 2010. - 875 с. : ил. - (Строительство).	10
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Сетков, В.И. Строительные конструкции: Расчет и проектирование: учебник / В.И. Сетков, Е.П. Сербин. - 2-е изд. - М. : ИНФРА - М, 2008. - 448 с.	10
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Промышленное и гражданское строительство: научно-технический и производственный журнал/Соучредители Российское общество инженеров строительства, Российская инженерная академия. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2011-2021 гг.	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет /

			локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Кузнецов, В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий : учебное пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 152 с.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/46045.html">https://www.iprbookshop.ru/46045.html</a>	Сеть Интернет /авторизованный
Основная	Сивоконь, Ю. В. Конспект лекций по строительным конструкциям (железобетонные конструкции) : учебное пособие / Ю. В. Сивоконь, В. Р. Касимов. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 131 с.:	<a href="https://www.iprbookshop.ru/107416.html">https://www.iprbookshop.ru/107416.html</a>	Сеть Интернет /авторизованный
дополнительная	Конспект лекций по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» / Владим. гос. ун-т; сост: И. И. Шишов. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 92 с.	<a href="https://docplayer.com/57073621-Konspekt-lekciy-po-discipline-zhelezobetonnye-i-kamennye-konstrukcii.html">https://docplayer.com/57073621-Konspekt-lekciy-po-discipline-zhelezobetonnye-i-kamennye-konstrukcii.html</a>	локальная сеть/свободный
дополнительная	Кумпяк О.Г. Железобетонные и каменные конструкции : учебник. / Кумпяк О.Г. Изд. 2-е, доп. и перераб. - М.: Издательство АСВ. - 2016.	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300393.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300393.html</a>	
дополнительная	Цай, Т. Н. Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты : учебник / Т. Н. Цай, М. К. Бородич, А. П. Мандриков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 656 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/168531">https://e.lanbook.com/book/168531</a>	Сеть Интернет /авторизованный
дополнительная	Тамразян А.Г. Железобетонные и каменные конструкции. Специальный курс : учебное пособие / Тамразян А.Г. 2-е	<a href="https://e.lanbook.com/book/108518">https://e.lanbook.com/book/108518</a>	Сеть Интернет /авторизованный

	издание, с изм. и доп. - М.: Издательство МИСИ-МГСУ. - 2018. - 732 с.		
дополнительная	Ламзин, Д. А. Сборник задач по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» : учебное пособие / Д. А. Ламзин. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2019. — 94 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/164846">https://e.lanbook.com/book/164846</a>	Сеть Интернет /авторизованный
дополнительная	ГОСТ 21.501-2018 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200161804">http://docs.cntd.ru/document/1200161804</a>	Локальная сеть/свободный
дополнительная	ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200115736">http://docs.cntd.ru/document/1200115736</a>	Локальная сеть/свободный
дополнительная	Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона (к СП 52-102-2004) – М., 2005	<a href="https://files.stroyinf.ru/Data1/46/46181/">https://files.stroyinf.ru/Data1/46/46181/</a>	Локальная сеть/свободный
дополнительная	СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200092703">http://docs.cntd.ru/document/1200092703</a>	Локальная сеть/свободный
дополнительная	СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*	<a href="http://docs.cntd.ru/document/456044318">http://docs.cntd.ru/document/456044318</a>	Локальная сеть/свободный
дополнительная	СП 28.13330.2012. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85	<a href="http://docs.cntd.ru/document/456069587">http://docs.cntd.ru/document/456069587</a>	Локальная сеть/свободный
дополнительная	СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения	<a href="http://docs.cntd.ru/document/554403082">http://docs.cntd.ru/document/554403082</a>	Локальная сеть/свободный
дополнительная	ГОСТ 10180-2012. Межгосударственный стандарт. “Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам”	<a href="https://docs.cntd.ru/document/1200100908">https://docs.cntd.ru/document/1200100908</a>	Локальная сеть/свободный
дополнительная	ГОСТ 34028-2016. Межгосударственный стандарт. “Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия”	<a href="https://docs.cntd.ru/document/1200144936">https://docs.cntd.ru/document/1200144936</a>	Локальная сеть/свободный
дополнительная	СП 427.1325800.2018 Каменные и армокаменные конструкции.	<a href="https://docs.cntd.ru/document/560396617">https://docs.cntd.ru/document/560396617</a>	Локальная сеть/свободный

	Методы усиления.		
дополнительная	СП 63.13330.2018 «СНиП 52-01-2003» Бетонные и железобетонные конструкции основные положения	<a href="https://docs.cntd.ru/document/554403082">https://docs.cntd.ru/document/554403082</a>	Локальная сеть/свободный
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Железобетонные и каменные конструкции : методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» / составители Н. Н. Трекин, В. В. Бобров. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 41 с.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/72586.html">https://www.iprbookshop.ru/72586.html</a>	Сеть Интернет /авторизованный
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Обследование и испытание сооружений : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ для обучающихся по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, профиль «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» / Ю. С. Кунин, А. Н. Шувалов, П. Ю. Шульгин, Зейд Л. З. Килани. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 139 с.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/78025.html">https://www.iprbookshop.ru/78025.html</a>	Сеть Интернет /авторизованный
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Антаков А.Б. Вертикальная планировка городских территорий: учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий по дисциплине: Б1.В.08. Железобетонные и каменные конструкции для студентов направления подготовки 08.03.01 – «Строительство» / А.Б. Антаков. – Казань, 2018. – 65 с.	<a href="https://www.kgasu.ru/upload/iblock/c97/UMP-k-PZ-ZHBK-08.03.01-bakalavry.pdf">https://www.kgasu.ru/upload/iblock/c97/UMP-k-PZ-ZHBK-08.03.01-bakalavry.pdf</a>	локальная сеть/свободный
Методические указания для студентов по освоению	Расчёт изгибаемых железобетонных элементов по предельным состояниям. Методические указания и	<a href="https://mgsu.ru/university/about/Struktura/Kafedri/ZhBK/mmaterials/MU_k_prakticheskim_zanjati">https://mgsu.ru/university/about/Struktura/Kafedri/ZhBK/mmaterials/MU_k_prakticheskim_zanjati</a>	локальная сеть/свободный

дисциплины	справочные материалы к практическим занятиям по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» составители: доцент, к.т.н. А.Ю. Родина, доцент, к.т.н. Д.С. Ванус, ст. преподаватель Е.В. Домарова-Москва.: МГСУ, 2016-75с.	<a href="#">jam.pdf</a>	
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Балабанов Д.С. Методические указания по организации практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» / Д.С. Балабанов. – Лысьва, 2016. – 147 с.	<a href="\\mserv\elcat\Электронные пособия">\\mserv\elcat\Электронные пособия</a>	локальная сеть/свободный
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Климов С.В. Проектирование и расчет железобетонных многпустотных плит перекрытий : учебно-методическое пособие / С. В. Климов, С. Л. Бугаев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=4356">https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=4356</a>	локальная сеть/свободный
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Климов С.В. Расчет и проектирование сборных железобетонных ребристых плит покрытий и перекрытий : учебно-методическое пособие / С. В. Климов, С. Л. Бугаев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=4775">https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=4775</a>	локальная сеть/свободный
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Тонков И.Л. Проектирование монолитного железобетонного ребристого перекрытия с балочными плитами. Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2320">https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2320</a>	локальная сеть/свободный

**Образец титульного листа курсового проекта**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал  
федерального государственного **автономного** образовательного учреждения  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Направление: 08.03.01 Строительство  
Профиль: Промышленное и гражданское строительство

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**  
По дисциплине  
«Железобетонные и каменные конструкции»

Выполнил:  
студент группы \_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия \_\_\_\_\_  
(Подпись)  
Руководитель:  
\_\_\_\_\_  
(Подпись)

Курсовой проект допущен к защите «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. \_\_\_\_\_

Курсовой проект защищен \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. \_\_\_\_\_