

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет м. Т.Г. Шевченко»

Бендерский политехнический филиал
Кафедра «Строительная инженерия и экономика»



**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

Б1.В.09 «Железобетонные и каменные конструкции»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки (специальность)

2.08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки)

Профиль (специализация) подготовки

Промышленное и гражданское строительство
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

заочная (3,62)

Год набора 2019

Разработал: ст. преподаватель
 /Н.В. Золотухина
«27» 09 2021 г.

Бендеры, 2021 г.

**Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Железобетонные и каменные конструкции»**

1. В результате изучения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
Выполнение и организационно-техническое сопровождение проектных работ	ПК-3 Способность выполнять работы по проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ИД-6 ПК-3. Назначение основных параметров строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения ИД-7 ПК-3. Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения ИД-8 ПК-3. Оформление текстовой и графической части проекта здания (сооружения)
Выполнение обоснования проектных решений.	ПК-4. Способность выполнять обоснование проектных решений зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ИД-3 ПК-4. Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения ИД-6 ПК-4. Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний ИД-7 ПК-4. Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию ИД-8 ПК-4. Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел №1 Железобетонные конструкции Раздел №2 Каменные и армокаменные конструкции	ПК-3 ПК-4	Тест вводного модуля Реферат Презентация Задачи Курсовое проектирование Реферат Задачи

Промежуточная аттестация	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Экзамен	ПК-3 ПК-4	• <i>Вопросы к экзамену</i>

I. Тест для входного контроля знаний вводного модуля

Проверка «остаточных» знаний по смежным дисциплинам:

математика

теоретическая механика

основы архитектуры и строительных конструкций

строительные материалы

сопротивление материалов

1. Способность материала конструкций и их элементов сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь

1. прочность
2. жесткость
3. пластичность

2. Вид деформации, при котором в любом поперечном сечении бруса возникает только изгибающий момент.

1. поперечный изгиб
2. чистый изгиб
3. прямой изгиб

3. Способность конструкции сопротивляться усилиям, стремящимся вывести ее из исходного состояния равновесия.

1. упругость
2. жесткость
3. устойчивость

4. Вычислить $\sqrt[3]{16^7} * \sqrt[4]{4}$

1. 4
2. 16
3. 64

5. Способность тел или конструкций противостоять образованию деформаций.

1. пластичность
2. жесткость
3. упругость

6. Абсолютно твердым телом в сопромате называют тело:

1. имеющее максимально допустимую жесткость при любых нагрузках
2. не разрушающееся при ударе или динамической нагрузке
3. сохраняющее расстояние между внутренними частицами при нагрузке

7. Напряжение в сечениях бруса обратно пропорционально:

1. площади сечения
2. прикладываемой нагрузке
3. удлинению бруса

8. Сопромат изучает:

1. способность конструкции подвергаться коррозии

2. способность конструкции сохранять заданную скорость движения
3. способность конструкции противостоять внешним нагрузкам

9. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 12, 9 и 8. Найдите диагональ параллелепипеда

1. 14
2. 13
3. 17

10. Здания, которые служат для осуществления в них производственных процессов различных отраслей промышленности – это:

1. сельскохозяйственные
2. общественные
3. промышленные

11. Способность сопротивляться внедрению другого тела – это

1. истираемость
2. твердость
3. износ

12. Какие материалы можно использовать в изгибаемых конструкциях

1. кирпич
2. древесина
3. бетон

13. Вынесенная за плоскость фасадной стены часть помещений – это:

1. лоджия
2. балкон
3. эркер

14. ... — это часть здания, расположенная ниже отметки поверхности грунта

1. фундамент
2. основание
3. стены и перегородки

15. К каким грунтам относят песчаники?

1. крупнообломочные
2. песчаные
3. скальные

16. Часть здания с размерами, равными высоте этажа, пролету и шагу – это:

1. объемно - планировочный элемент
2. планировочный элемент
3. температурный блок

17. Сталь, содержащая более 10 % легирующих добавок, называется...

1. низколегированной
2. среднелегированной
3. высоколегированной

18. Способность бетонной смеси растекаться под действием вибрации называется...

1. жесткостью
2. подвижностью
3. удобоукладываемостью

19. Если средняя и истинная плотность материала одинаковы, то этот материал...

1. прочный
2. теплоизоляционный
3. морозостойкий

20. Твердость стали определяется...

1. по шкале Мооса
2. вдавливанием стального шарика
3. на гидравлическом прессе

21. Расчет дает возможность определить размеры и форму деталей конструкций, способные выдержать заданную нагрузку при наименьших затратах материалов.

1. на жесткость
2. на устойчивость
3. на прочность

22. Совокупность всех факторов и процессов, формирующих тепловой внутренний микроклимат здания в процессе эксплуатации - это

1. воздушная прослойка
2. теплотехнический расчет
3. тепловой режим здания

23. Растяжением или сжатием называется такой вид деформации, при котором в любом поперечном сечении бруса возникает только

1. продольная сила
2. поперечная сила
3. изгибающий момент

24. Какой шум образуется вследствие механического воздействия на конструкции здания?

1. ударный
2. структурный
3. воздушный

25. Сколько этажей в зданиях повышенной этажности?

1. 20 и более
2. 4-9
3. 10-20

26. Расчет позволяют определить размеры, материал и форму конструкций, при которых возникающие в результате нагрузок деформации не превысят допустимых величин и норм.

1. на устойчивость
2. на жесткость
3. на прочность

27. К какой части здания относят фундамент, стены, отдельные опоры, перекрытия и покрытия?

1. к объемно-планировочным элементам
2. к конструктивным элементам
3. к строительным изделиям, из которых складываются конструктивные элементы

28. Закон Гука устанавливает зависимость

1. между напряжениями и нагрузками
2. между нагрузкой и деформацией
3. между деформацией и жесткостью бруса

29. Расчеты позволяют предотвратить внезапную потерю четкого положения конструкции в пространстве и искривления ее элементов в результате приложения внешней нагрузки.

1. на устойчивость
2. на жесткость
3. на прочность

30. Какой формы в основном бывают резервуары?

1. конусной и цилиндрической
2. прямоугольной и цилиндрической
3. цилиндрической и трапецевидной

Ключ для теста

№ вопр.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	1	2	3	2	2	3	1	3	3	3
№ вопр.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	2	2	3	1	3	1	3	2	1	2
№ вопр.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	3	3	1	1	3	2	2	2	1	2

Критерии оценки:

- 4 баллов - оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнено 85% - 100% теста.
- 3 балла - оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнено 60% - 84% теста.
- 2 балла - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если выполнено 30% - 59% теста.
- менее 2 баллов - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если выполнено 0 - 29% теста.

Основным критерием эффективности усвоения учащимися содержания учебного материала по смежным дисциплинам считается коэффициент усвоения учебного материала – K_u . Он определяется как отношение правильных ответов учащихся к общему количеству вопросов (по В.П. Беспалько). $K_u = N/K$, где N – количество правильных ответов учащихся, а K – общее число вопросов. Если $K_u \geq 0,3$, то материал по смежным дисциплинам считается освоенным.

II. Темы рефератов, презентаций, задания для выполнения самостоятельных работ

Общие сведения о железобетонных и каменных конструкциях.

Основные физико-механические свойства бетона и арматуры.

Железобетон. Основы конструирования.

Назначение арматуры в железобетоне. Классификация арматуры. Классы арматуры.

Арматурные изделия в железобетонных конструкциях

История развития железобетона как конструктивного материала.

Бетон, структура, классификация. Классы и марки.

Деформации бетона под нагрузкой.

Самоуплотняющийся бетон.

Ячеистые бетоны.

Модифицированные бетоны.

Армоцемент и фибробетон.

Гидротехнические сооружения из железобетона.

Дорожные сооружения из железобетона.

Строительство моста через Керченский пролив.
 Методы расчета железобетонных конструкций. Соппротивления железобетона нагрузкам.
 Изгибаемые железобетонные элементы, расчет и конструирование.
 Сжатые железобетонные элементы, расчет и конструирование.
 Особенности конструирования и расчета предварительно-напряженных конструкций.
 Железобетонные плоские ребристые перекрытия с плитами опертыми по контуру.
 Основы теории сопротивления железобетона.
 Виды железобетонных конструкций.
 Сборные железобетонные конструкции.
 Конструкции инженерных сооружений.
 Монолитные железобетонные конструкции.
 Центально и внецентренно растянутые железобетонные элементы.
 Конструкции одноэтажных производственных каркасных зданий.
 Конструкции многоэтажных производственных каркасных зданий.
 Конструктивные схемы одноэтажных зданий.
 Конструкции мелиоративных, природоохранных и водохозяйственных сооружений.
 Конструкции гидротехнических сооружений.
 Железобетонные монолитные и сборные фундаменты.
 Многоэтажные здания с железобетонным каркасом.
 Высотные здания из монолитного железобетона.
 Строительство небоскреба Петронас.
 Нефтяные платформы из железобетона, платформа Тролл (Норвегия).
 Каменные и армокаменные конструкции, области применения.
 Материалы для каменных и армокаменных конструкций. Прочность и деформативность кладки.
 Сжатые, изгибаемые и растянутые каменные элементы.
 Армокаменные элементы с сетчатым армированием.
 Армированные, комплексные и усиленные обоями каменные конструкции.
 Материалы для каменных конструкций (камни и растворы). Водоцементное отношение.
 Прочность каменной кладки при местном сжатии. Учет влияния сетчатого армирования.
 Конструктивные схемы каменных зданий.
 Каменные здания с жесткой и гибкой конструктивными схемами.

Критерии оценки:

Форма обучения	Заочная
Минимум	6
Максимум	12

•4 балла - оценка «отлично» за реферат (презентацию) выставляется студенту, если реферат (презентация) соответствует теме, раскрыта тема полностью, материал грамотно изложен, составление соответствует стандартным требованиям, защита отлична, студент полностью освоил материал работы и в ней ориентируется.

•3 балла - оценка «хорошо» за реферат (презентацию) выставляется студенту, если реферат (презентация) соответствует теме, тема раскрыта не полностью, есть определенный ряд замечаний, грамотность изложения материала требует доработки, работа составлена с небольшими несоответствиями стандартным требованиям, студент хорошо освоил материал работы, но немного теряется при дополнительных вопросах.

•2 балл - оценка «удовлетворительно» за реферат (презентацию) выставляется студенту, если реферат (презентация) соответствует теме, но тема раскрыта не полностью, есть много замечаний к составлению основной части, вводной и заключительной, работа изложена безграмотно, работа составлена с несоответствиями стандартным требованиям, студент на

среднем уровне освоил материал работы, только базовую часть, не может дать ответы на дополнительные вопросы.

• **менее 2 балла** - оценка «неудовлетворительно» за реферат (презентацию) выставляется студенту, если реферат (презентация) не соответствует теме, есть много замечаний к составлению основной части, вводной и заключительной, работа составлена с несоответствиями стандартным требованиям, студент не освоил материал работы, не может дать ответы на вопросы основной части реферата (презентации) и на дополнительные вопросы.

За учебный семестр студенты заочного отделения должны выполнить 2 реферата и 1 презентацию.

При желании студента получить большее количество баллов, если их недостаточно после выполнения заданий, то он подготавливает рефераты или презентации еще дополнительно по нескольким темам.

III. Комплект задач для экзамена

Комплект задач также применяется на практических занятиях

Задача 1 .

Подобрать продольную арматуру (A_s) изгибаемого элемента по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов. Проверить прочность сечения (несущую способность) железобетонной балки прямоугольного сечения с одиночной арматурой. Расчетные данные: $b=200$ мм $h=450$ мм, класс бетона B15, класс арматуры A400, изгибающий момент $M_1=100$ кНм $M_2=117$ кНм.

Задача 2 .

Подобрать продольную арматуру (A_s) изгибаемого элемента по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов. Проверить прочность сечения (несущую способность) железобетонной балки прямоугольного сечения с одиночной арматурой. Расчетные данные: $b=250$ мм $h=500$ мм, класс бетона B35, класс арматуры A400, изгибающий момент $M_1=178$ кНм; $M_2=185$ кНм.

Задача 3 .

Подобрать продольную арматуру (A_s) изгибаемого элемента по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов. Проверить прочность сечения (несущую способность) железобетонной балки прямоугольного сечения с одиночной арматурой. Расчетные данные: $b=300$ мм $h=600$ мм, класс бетона B25, класс арматуры A300, изгибающий момент $M_1=145$ кНм $M_2=152$ кНм.

Задача 4 .

Подобрать продольную арматуру (A_s , $A's$) изгибаемого элемента по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов. Проверить прочность сечения (несущую способность) железобетонной балки прямоугольного сечения. Расчетные данные: $b=300$ мм $h=550$ мм, класс бетона B20, класс арматуры A300, изгибающий момент $M_1=358$ кНм $M_2=372$ кНм.

Задача 5 .

Подобрать продольную арматуру (A_s , $A's$) изгибаемого элемента по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов. Проверить прочность сечения (несущую способность) железобетонной балки прямоугольного сечения. Расчетные данные: $b=250$ мм $h=500$ мм, класс бетона B25, класс арматуры A400, изгибающий момент $M_1=373$ кНм $M_2=388$ кНм.

Задача 6 .

Подобрать продольную арматуру (A_s и $A's$) в монолитном изгибаемом элементе таврового сечения по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов (по изгибающему моменту M_1). Проверить прочность сечения элемента по изгибающему моменту M_2 . Расчетные данные для таврового сечения: $b=250$ мм $h=550$ мм, $b'_f=450$ мм $h'_f=60$ мм, класс бетона B30, класс арматуры A400, изгибающий момент $M_1=83,1$ кНм $M_2=90$ кНм.

Задача 7 .

Подобрать продольную арматуру (A_s и $A's$) в монолитном изгибаемом элементе таврового сечения по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов (по изгибающему моменту M_1). Проверить прочность сечения элемента по изгибающему

моменту M_2 . Расчетные данные для таврового сечения: $b=250$ мм $h=300$ мм, $b'_f=500$ мм $h'_f=70$ мм, класс бетона В25, класс арматуры А300, изгибающий момент $M_1=76$ кНм $M_2=84$ кНм.

Задача 8.

Подобрать продольную арматуру (A_s и A'_s) в монолитном изгибаемом элементе таврового сечения по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов (по изгибающему моменту M_1). Проверить прочность сечения элемента по изгибающему моменту M_2 . Расчетные данные для таврового сечения: $b=200$ мм $h=400$ мм, $b'_f=550$ мм $h'_f=50$ мм, класс бетона В15, класс арматуры А400, изгибающий момент $M_1=91,1$ кНм $M_2=105$ кНм.

Задача 9.

Подобрать поперечную арматуру (A_{sw}) в монолитном изгибаемом элементе прямоугольного сечения по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов. Проверить прочность сечения элемента на действие поперечной силы (Q_{max} -для подбора арматуры, Q_1 -для проверки прочности, M – для расчета на действие изгибающего момента). Расчетные данные: $b=300$ мм $h=700$ мм, класс бетона В15, класс арматуры А400, $Q_{max}=240$ кН, $Q_1=245$ кН, $q=20$ кН/м, $A_s=804$ мм², изгибающий момент $M=3491,1$ кНм.

Задача 10.

Подобрать поперечную арматуру (A_{sw}) в монолитном изгибаемом элементе прямоугольного сечения по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов. Проверить прочность сечения элемента на действие поперечной силы (Q_{max} -для подбора арматуры, Q_1 -для проверки прочности, M – для расчета на действие изгибающего момента). Расчетные данные: $b=250$ мм $h=600$ мм, класс бетона В20, класс арматуры А300, $Q_{max}=220$ кН, $Q_1=230$ кН, $q=25$ кН/м, $A_s=616$ мм², изгибающий момент $M=244$ кНм.

Задача 11.

Подобрать продольную арматуру (A_s и A'_s) в монолитном изгибаемом элементе таврового сечения по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов (по изгибающему моменту M_1). Проверить прочность сечения элемента по изгибающему моменту M_2 . Расчетные данные для таврового сечения: $b=250$ мм $h=600$ мм, $b'_f=450$ мм $h'_f=60$ мм, класс бетона В15, класс арматуры А400, изгибающий момент $M_1=143,9$ кНм $M_2=150$ кНм.

Задача 12.

Подобрать продольную арматуру (A_s и A'_s) в монолитном изгибаемом элементе таврового сечения по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов (по изгибающему моменту M_1). Проверить прочность сечения элемента по изгибающему моменту M_2 . Расчетные данные для таврового сечения: $b=200$ мм $h=300$ мм, $b'_f=500$ мм $h'_f=50$ мм, класс бетона В35, класс арматуры А300, изгибающий момент $M_1=36$ кНм $M_2=42$ кНм.

Задача 13.

Подобрать продольную арматуру (A_s , A'_s) изгибаемого элемента по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов. Проверить прочность сечения (несущую способность) железобетонной балки прямоугольного сечения. Расчетные данные: $b=250$ мм $h=600$ мм, класс бетона В25, класс арматуры А400, изгибающий момент $M_1=200,4$ кНм $M_2=220$ кНм.

Задача 14.

Подобрать продольную арматуру (A_s , A'_s) изгибаемого элемента по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов. Проверить прочность сечения (несущую способность) железобетонной балки прямоугольного сечения. Расчетные данные: $b=200$ мм $h=450$ мм, класс бетона В25, класс арматуры А400, изгибающий момент $M_1=310$ кНм $M_2=322$ кНм.

Задача 15.

Подобрать продольную арматуру (A_s , A'_s) изгибаемого элемента по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов. Проверить прочность сечения (несущую способность) железобетонной балки прямоугольного сечения. Расчетные данные: $b=250$ мм $h=550$ мм, класс бетона В20, класс арматуры А300, изгибающий момент $M_1=348$ кНм $M_2=357,5$ кНм.

Задача 16.

Подобрать симметричную продольную арматуру (A_s , A'_s) сжатого элемента по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов. Проверить прочность сечения

(несущую способность) железобетонной стержня. Расчетные данные: $b=300$ мм $h=600$ мм, $a=35$ мм, $l=4,2$ м, класс бетона В25, класс арматуры А300, условие опирания-жесткое, $N=2257$ кН, $M=86$ кНм, $N_1=2089$ кН, $M_1=64$ кНм.

Задача 17 .

Подобрать симметричную продольную арматуру (A_s , $A's$) сжатого элемента по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов. Проверить прочность сечения (несущую способность) железобетонной стержня. Расчетные данные: $b=350$ мм $h=350$ мм, $a=40$ мм, $l=4,2$ м, класс бетона В35, класс арматуры А500, условие опирания-жесткое, $N=1746$ кН, $M=86$ кНм, $N_1=1621$ кН, $M_1=71$ кНм.

Задача 18 .

Подобрать симметричную продольную арматуру (A_s , $A's$) сжатого элемента по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов. Проверить прочность сечения (несущую способность) железобетонной стержня. Расчетные данные: $b=450$ мм $h=500$ мм, $a=40$ мм, $l=3,3$ м, класс бетона В25, класс арматуры А400, условие опирания-шарнирное, $N=2467$ кН, $M=69$ кНм, $N_1=2296$ кН, $M_1=57$ кНм.

Задача 19 .

Подобрать симметричную продольную арматуру (A_s , $A's$) сжатого элемента по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов. Проверить прочность сечения (несущую способность) железобетонной стержня. Расчетные данные: $b=350$ мм $h=350$ мм, $a=40$ мм, $l=2,7$ м, класс бетона В20, класс арматуры А400, условие опирания-шарнирное, $N=894$ кН, $M=78$ кНм, $N_1=790$ кН, $M_1=63$ кНм.

Задача 20 .

Подобрать симметричную продольную арматуру (A_s , $A's$) сжатого элемента по заданным размерам его сечения, нагрузкам и характеристикам материалов. Проверить прочность сечения (несущую способность) железобетонной стержня. Расчетные данные: $b=500$ мм $h=500$ мм, $a=30$ мм, $l=3,9$ м, класс бетона В15, класс арматуры А400, условие опирания-шарнирное, $N=1973$ кН, $M=79$ кНм, $N_1=1811$ кН, $M_1=65$ кНм.

Задача 21 .

Требуется найти несущую способность кирпичного столба первого этажа приспособленного под магазин, в четырехэтажном жилом доме.

Столб сложен из глиняного кирпича пластического прессования марки 125 на растворе марки 100. Сечение столба 51 x 64 см. Высота столба $H=3,8$ м.

Нагрузка приложена центрально и состоит из постоянной $G=350$ кН и временной $P=128$ кН.

Задача 22 .

Требуется найти несущую способность кирпичного столба первого этажа приспособленного под магазин, в четырехэтажном жилом доме.

Столб сложен из глиняного кирпича пластического прессования марки 125 на растворе марки 100. Сечение столба 51 x 51 см. Высота столба $H=4,8$ м.

Нагрузка приложена центрально и состоит из постоянной $G=495$ кН и временной $P=175$ кН.

Задача 23 .

Подобрать марку керамических камней и раствора для столба каркаса складского здания. Сечение столба из конструктивных требований назначено 64x51 см. Высота столба составляет 3,6 м. Стойка нагружена центрально расчетной силой $N=488$ кН.

Задача 24 .

Подобрать марку природных камней и раствора для столба каркаса складского здания. Сечение столба из конструктивных требований назначено 51x38 см. Высота столба составляет 4 м. Стойка нагружена центрально расчетной силой $N=378$ кН.

Задача 25 .

Подобрать марку камней из тяжелого бетона и раствора для столба каркаса складского здания.

Сечение столба из конструктивных требований назначено 64x64 см. Высота столба составляет 5,2 м. Стойка нагружена центрально расчетной силой $N=500$ кН.

Задача 26 .

Подобрать марку кирпича и раствора для несущей стены жилого 5-ти этажного здания. Сечение участка стены из конструктивных требований назначено 100х51см. Высота этажа составляет 2,7 м. Стена нагружена центрально расчетной силой $N = 367$ кН.

Задача 27 .

Подобрать марку природного камня и раствора для несущей стены жилого 5-ти этажного здания.

Сечение участка стены из конструктивных требований назначено 100х61см. Высота этажа составляет 3 м. Стена нагружена центрально расчетной силой $N = 668$ кН.

Задача 28 .

Подобрать марку керамических камней и раствора для столба каркаса складского здания. Сечение столба из конструктивных требований назначено 64х51см. Высота столба составляет 3,6м. Стойка нагружена центрально расчетной силой $N = 488$ кН.

Задача 29 .

Подобрать марку природных камней и раствора для столба каркаса складского здания. Сечение столба из конструктивных требований назначено 51х38см. Высота столба составляет 4м. Стойка нагружена центрально расчетной силой $N = 378$ кН.

Задача 30 .

Подобрать марку камней из тяжелого бетона и раствора для столба каркаса складского здания.

Сечение столба из конструктивных требований назначено 64х64см. Высота столба составляет 5,2м. Стойка нагружена центрально расчетной силой $N = 500$ кН.

Для заочного отделения применим весь комплект задач для экзамена.

Критерии оценки:

Форма обучения/ семестр	Заочная
Минимум (балл)	6
Максимум (балл)	12

• **12 баллов** - оценка «отлично» - выставляется студенту, если им решено не менее 10 задач на практическом занятии, задачи решены самостоятельно, правильно, своевременно.

• **9-11 баллов (3 балла)** - оценка «хорошо» выставляется студенту, если им решено 7 - 10 задач на практическом занятии, задачи решены с помощью преподавателя, правильно, своевременно, но с небольшими замечаниями.

• **6-8 балла** - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если им решено 4-6 задачи на практическом занятии, задачи с помощью преподавателя, ход решения требует доработки, решение не своевременное, имеется большое количество замечаний.

• **менее 6 баллов** - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он ход решения задачи самостоятельно произвести не может.

За время сессии студенты заочного отделения должны выполнить решение не менее 4 задач для усвоения расчётной части железобетонных и каменных конструкций.

IV. Вопросы для подготовки к экзамену

Вопросы к экзамену

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции»

для студентов заочной формы обучения

2.08.03.01 «Строительство»

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

1. В чем заключается сущность железобетона.
2. Расчет каменных конструкций по предельным состояниям первой группы.
3. В чем различие работы железобетонных конструкций, армированных мягкими сталями и высокопрочной арматурой.
4. Усадка бетона в железобетонных конструкциях

5. Какие свойства бетона и арматурной стали сделали возможной их совместную долговечную работу.
6. Как определяются нормативные и расчетные характеристики бетона и арматуры.
7. В чем заключаются достоинства и недостатки железобетона.
8. Классификация нагрузок. Нормативные и расчетные нагрузки.
9. Перечислите области применения железобетона.
10. Внецентренно сжатые каменные и армокаменные элементы. Расчет элементов на местное сжатие.
11. Виды бетонов для железобетонных конструкций.
12. Каменные здания с жесткой и гибкой конструктивными схемами, различия.
13. Назначение арматуры в железобетоне.
14. Изгибаемые элементы таврового сечения. Выведете формулы для расчета тавровых сечений. Расчетная схема.
15. Каковы расчетные характеристики прочности бетона. Каковы предельные деформации бетона при сжатии, растяжении и изгибе.
16. В каких случаях прибегают к установке двойной арматуры в изгибаемых железобетонных элементах.
17. По каким признакам классифицируется арматура.
18. Растянутые железобетонные элементы. Особенности конструирования растянутых элементов. Расчет центрально растянутых элементов.
19. Назначение арматуры в железобетоне.
20. Прочность и деформативность каменной кладки. Зимняя кладка.
21. Классы арматурных сталей и их применение в железобетонных конструкциях.
22. Из чего складывается полный прогиб и кривизна элементов при отсутствии трещин в растянутой зоне. Расчетные формулы.
23. Виды арматурных изделий. Арматурные каркасы.
24. Конструкции многоэтажных гражданских зданий с железобетонным каркасом.
25. За счет чего осуществляется сцепление арматуры с бетоном и как определяется длина анкеровки арматуры.
26. Цель расчета железобетонных конструкций по деформациям.
27. Назначение и минимальные толщины защитного слоя бетона.
28. Вывод формул для расчета прочности изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой.
29. Стадии напряженно деформированного состояния изгибаемых железобетонных элементов.
30. Материалы и изделия для каменных и армокаменных конструкций.
31. Основная идея расчета по методу предельных состояний. Каковы цели расчета по 1-ой и 2-ой группам предельных состояний.
32. Охарактеризуйте конструктивные схемы многоэтажных зданий из железобетона.
33. Сущность предварительного напряжения арматуры. Каковы преимущества предварительно напряженных конструкций.
34. Учет влияния гибкости (продольного изгиба) при расчете сжатых элементов.
35. В чем отличие схем натяжения напрягаемой арматуры на упоры и на бетон в железобетонных предварительно напряженных конструкциях.
36. Факторы, влияющие на прогибы железобетонных изгибаемых элементов при отсутствии и наличии трещин в растянутой зоне.
37. Назначение продольной и поперечной арматуры в изгибаемых элементах.
38. Виды каменных кладок. Напряженное состояние каменной кладки под нагрузкой, стадии ее работы.
39. Каковы причины, вызывающие образование наклонных трещин в изгибаемых железобетонных элементах.
40. Сжатые железобетонные элементы с косвенным армированием и жесткой арматурой.
41. Вывод формул для расчета прочности прямоугольных сечений с двойной арматурой.

42. Сущность косвенного армирования. Когда его используют. Когда применяют колонны с жесткой арматурой.
43. Изгибаемые железобетонные элементы таврового сечения. Выведите формулы для расчета тавровых сечений.
44. Основные конструктивные системы каркасных зданий. Их принципиальные отличия и способы обеспечения пространственной жесткости.
45. Каковы причины, вызывающие образование наклонных трещин в изгибаемых железобетонных элементах. Меры, предупреждающие их появление.
46. Сжатые элементы. Классификация сжатых элементов.
47. Расчет поперечной арматуры в изгибаемых железобетонных элементах прямоугольного сечения.
48. Каковы два случая разрушения внецентренно-сжатых элементов. Чем они характеризуются.
49. Каковы конструктивные требования к расстановке поперечной арматуры в сжатых и изгибаемых железобетонных элементах.
50. Как определяется случайный и расчетный эксцентриситет в сжатых железобетонных элементах.
51. Как конструируется продольная и поперечная гибкая арматура сжатых железобетонных элементов.
52. Особенности расчета изгибаемых железобетонных конструкций по раскрытию трещин.
53. Назначение поперечных стержней в сжатых железобетонных элементах.
54. В чем состоит цель расчета по образованию в изгибаемых железобетонных элементах.
55. Порядок расчета сжатых железобетонных элементов.
56. Армированные каменные конструкции.
57. Виды каменных кладок. Напряженное состояние каменной кладки под нагрузкой, стадии ее работы.
58. Виды арматурных изделий. Способы соединения арматуры по длине.
59. Сжатые железобетонные элементы. Классификация сжатых элементов.
60. Виды бетонов для железобетонных конструкций. Перечислите области применения железобетона.
61. На примерах балки и колонны покажите рабочую и монтажную арматуру.
62. Записать в общем виде условия, исключаяющие наступление предельных состояний 1-ой и 2-ой групп. Объясните их смысл.
63. Каковы конструктивные требования к расстановке поперечной арматуры в сжатых и изгибаемых железобетонных элементах.
64. Комплексные и усиленные обоями каменные конструкции.
65. Как определяется случайный и расчетный эксцентриситет в сжатых железобетонных элементах.
66. Как осуществляется анкеровка арматуры в железобетонных конструкциях.
67. Классификация сжатых железобетонных элементов по типу армирования.
68. Конструкции бескаркасных железобетонных многоэтажных гражданских зданий.
69. Виды арматурных изделий. Арматурные сетки.
70. Конструкции одноэтажных промышленных зданий с железобетонным каркасом.
71. Виды арматурных изделий. Закладные детали, петли, хомуты.
72. Конструкции многоэтажных промышленных зданий с железобетонным каркасом.
73. Армированные, комплексные и усиленные обоями каменные конструкции.
74. Способы соединения арматуры по длине.
75. Ползучесть бетона в железобетонных конструкциях.
76. Какие свойства бетона и арматурной стали сделали возможной их совместную долговечную работу.
77. Изгибаемые железобетонные элементы прямоугольного сечения, конструктивные требования.

78. В чем заключается сущность железобетона. Область применения железобетонных конструкций.

79. Изгибаемые железобетонные элементы таврового сечения. В чем заключается расчет на прочность по сечениям нормальным к продольной оси.

80. Арматурные изделия в железобетонных элементах.

81. Изгибаемые железобетонные элементы прямоугольного сечения. В чем заключается расчет на прочность по сечениям нормальным к продольной оси.

82. Расчет каменных конструкций по предельным состояниям второй группы.

83. Расчет железобетонных элементов на прочность по сечениям наклонным к продольной оси.

84. На примерах балки и колонны покажите рабочую и монтажную арматуру.

85. Расчет железобетонных элементов на прочность по сечениям наклонным к продольной оси.

86. На примерах балки и колонны покажите рабочую и монтажную арматуру.

87. В чем заключаются достоинства и недостатки железобетона.

88. Сущность косвенного армирования в сжатых железобетонных элементах. Когда его используют.

89. Сжатые железобетонные элементы с жесткой арматурой, их применение.

90. Назначение и минимальные толщины защитного слоя бетона.

91. Сущность предварительного напряжения арматуры. Каковы преимущества предварительно напряженных конструкций.

92. Вывод формул для расчета прочности изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой.

93. Материалы для армокаменных конструкций.

94. Вывод формул для расчета прочности изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного сечения с двойной арматурой.

95. В каких случаях прибегают к установке двойной арматуры в изгибаемых железобетонных элементах.

96. Основные конструктивные системы каркасных зданий. Их принципиальные отличия и способы обеспечения пространственной жесткости.

97. Назначение поперечных стержней в сжатых элементах. Порядок расчета сжатых элементов. Учет влияния гибкости (продольного изгиба) при расчете сжатых элементов.

98. По каким признакам классифицируется арматура.

99. Сжатые железобетонные элементы. Каковы два случая разрушения внецентренно-сжатых железобетонных элементов. Чем они характеризуются.

100. Стадии напряженно деформированного состояния изгибаемых железобетонных элементов.

Критерии оценки экзамена:

Оценки «**отлично**» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой. Как правило, отличная оценка выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий курса, их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, знающим точки зрения различных авторов и умеющим их анализировать.

Оценка «**хорошо**» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой. Этой оценки, как правило, заслуживают студенты, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

На «**удовлетворительно**» оцениваются ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой. Как

правило оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

V. Курсовой проект

В составе курсового проекта студентами выполняются расчет и проектирование строительных конструкций.

№ п/п	Ф. И. О.	Наименование темы	Примечание/ конструировать на листе чертежа
1		Расчет и конструирование изгибаемых элементов, колонны и фундамента под колонну. Задание 1-4	На листе Задание 1,2
2		Расчет и конструирование изгибаемых элементов, колонны и фундамента под колонну. Задание 1-4	На листе Задание 1,3
3		Расчет и конструирование изгибаемых элементов, колонны и фундамента под колонну. Задание 1-4	На листе Задание 1,4
4		Расчет и конструирование изгибаемых элементов, колонны и фундамента под колонну. Задание 1-4	На листе Задание 2,1
5		Расчет и конструирование изгибаемых элементов, колонны и фундамента под колонну. Задание 1-4	На листе Задание 2,3
6		Расчет и конструирование изгибаемых элементов, колонны и фундамента под колонну. Задание 1-4	На листе Задание 2,4
7		Расчет и конструирование изгибаемых элементов, колонны и фундамента под колонну. Задание 1-4	На листе Задание 3,1
8		Расчет и конструирование изгибаемых элементов, колонны и фундамента под колонну. Задание 1-4	На листе Задание 3,2
9		Расчет и конструирование изгибаемых элементов, колонны и фундамента под колонну. Задание 1-4	На листе Задание 3,4
10		Расчет и конструирование изгибаемых элементов, колонны и фундамента под колонну. Задание 1-4	На листе Задание 4,1

Задание 1. Подобрать площадь сечения рабочей продольной (использовать M_1) и поперечной арматуры (использовать Q_{max} , Q_1 , q , M_1) изгибаемого железобетонного ригеля по данным табл. 1. Проверить несущую способность ригеля по нормальным и наклонным сечениям, расчет по 1 группе предельных состояний (использовать M_2). Произвести расчет по 2 группе предельных состояний (на раскрытие трещин и прогиб элемента). Вариант выбирать по порядковому номеру в списке журнала. Принять $a=a'=30-40$ мм. Сконструировать элемент.

Таблица 1.

Номер вариант	Геометрические размеры элемента			Класс бетон а	Класс арм-ры	Q_{max} , кН	Q_1 , кН	q , кН/м	Изгибающий момент, кНм	
	b, мм	h, мм	l, мм						M_1	M_2

та										
1	200	400	6000	B30	A300	230	235	25	53	60
2	250	500	5000	B15	A400	260	265	20	144,8	150
3	200	500	5500	B20	A300	200	213	25	154,5	170
4	300	700	4500	B35	A400	280	290	30	240,3	255
5	200	550	4000	B15	A400	203	197	40	156,3	170
6	300	600	5000	B20	A400	195	211	25	265,9	270
7	200	450	5500	B25	A400	180	186	20	310,5	315
8	250	550	4500	B30	A300	200	206	25	118,9	125
9	250	600	4000	B25	A400	225	234	30	200,4	220
10	200	450	5500	B25	A400	256	265	35	322	330

Задание 2. Подобрать необходимую площадь сечения продольной рабочей сжатой и растянутой арматуры внецентренно-сжатой железобетонной колонны одноэтажного однопролетного здания без мостовых кранов по данным табл. 2. При расчете принять симметричное армирование. По конструктивным требованиям произвести подбор поперечной арматуры. Проверить несущую способность колонны. Сконструировать элемент.

Таблица 2.

№ Вар.	Геометрические размеры колонны, мм		l, м	a=a'	Класс бетона	Класс арм-ры	Условие опирания	Действующие на элемент силы			
	b	h						N, кН	M, кНм	N _l , кН	M _l , кНм
1	300	500	2,7	40	B15	A500	жестк.	1264	54	1100	41
2	300	600	4,2	35	B25	A300	жестк.	2257	86	2089	64
3	350	450	4,0	30	B35	A400	жестк.	2382	91	2093	70
4	250	450	3,0	40	B15	A300	шарн.	917	64	789	49
5	300	600	3,3	35	B20	A300	жестк.	1756	59	1643	40
6	300	350	3,6	30	B25	A400	шарн.	962	45	823	31
7	350	350	4,2	40	B35	A500	жестк.	1746	86	621	71
8	300	300	2,7	35	B15	A300	шарн.	576	35	443	22
9	450	400	3,3	30	B20	A400	жестк.	1465	67	1297	52
10	300	450	3,9	40	B15	A300	шарн.	875	45	729	30

Задание 3. Рассчитать нагрузки на железобетонную пустотную плиту перекрытия. Подобрать рабочую арматуру и провести проверку прочности по нормальным и наклонным сечениям, провести расчет по 2 группе предельных состояний. Исходные данные для расчета принять по одному из вариантов табл.3. Сконструировать элемент.

Таблица 3.

№ Вар	Геометрические размеры плиты			Класс бетона/арматуры	Конструкция пола		Назначение помещений
	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм		Материал	Толщина, мм	
1	4180	990	220	B15/A400	Стяжка ЦПР Линолеум	100 5	жилые
2	4180	1190	220	B15/A400	Стяжка ЦПР Керам. плитка	70 8	жилые
3	4180	1490	220	B15/A400	Дощатый настил Линолеум	50 5	офисные
4	3580	990	220	B15/A400	Стяжка ЦПР Паркет	80 100	жилые

5	3580	1190	220	B15/ A400	Стяжка ЦПР Ламинат	90 5	жилые
6	3580	1490	220	B15/ A400	Стяжка ЦПР Линолеум	50 5	торговые залы
7	2980	990	220	B15/ A400	Дощатый настил Линолеум	40 50	читальные залы
8	2980	1190	220	B15/ A400	Стяжка ЦПР Керам. плитка	100 8	офисные
9	2980	1490	220	B15/ A400	Стяжка ЦПР Линолеум	70 6	жилые
10	2380	1190	220	B15/ A400	Стяжка ЦПР Паркет	40 10	жилые

Задание 4. Рассчитать железобетонный фундамент под колонну, сечение колонны дано в табл. 4. Фундамент принять двухступенчатым квадратным в плане. Расчетная нагрузка на фундамент с учетом коэффициента надежности по назначению N . Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,2$. Арматура в фундаменте класса А240, диаметр продольной арматуры колонны по табл. 4. Бетон фундамента класса В15. Глубина заложения подошвы фундамента H_1 . Удельный вес бетона фундамента и грунта на его обрезах $\gamma_{ср} = 20 \text{ кН/м}^3$. Исходные данные для расчета принять по одному из вариантов табл.4. Сконструировать элемент.

Таблица 4.

№ Вар	Расчетная нагрузка N , кН	Глубина заложения подошвы H_1 , м	Сечение колонны, см	Диаметр продольной арматуры, мм	Расчетное сопротивление основания R_0 , МПа
1	1000	1,8	30x30	14	0,18
2	1200	1,9	50x50	18	0,20
3	1400	2,0	45x45	16	0,22
4	1600	1,9	40x40	22	0,24
5	1800	1,8	50x50	20	0,26
6	2000	1,7	45x45	18	0,28
7	2200	1,6	40x40	16	0,30
8	2400	1,5	50x50	22	0,32
9	2500	1,4	45x45	20	0,30
10	2400	1,3	40x40	18	0,28

Курсовая работа состоит:

1. Пояснительная записка. Формат А4, 15-30 стр.

-Введение

-Расчет изгибаемого элемента - ригеля

-Расчет сжатого элемента – колонны

-Расчет изгибаемого элемента – плиты перекрытия

-Расчет фундамента под колонну

-Заключение

-Литература

2. Графическая часть. Формат А2, 1 лист

-конструирование железобетонных элементов, арматурных изделий

-спецификация элементов монолитных конструкций

-ведомость расхода стали на элементы

-ведомость деталей

Более полная информация о выполнении курсового проекта представлена в методических указаниях по выполнению проекта.

Критерии оценки:

- **55-66 - оценка «отлично»** выставляется студенту, если он полно, правильно, самостоятельно и своевременно выполнил работу в соответствии с заданием и нормативами, а также защитил работу, ответив на все вопросы;
- **45-54 - оценка «хорошо»**- полно, правильно, самостоятельно и своевременно выполнил работу в соответствии с заданием и нормативами, но защита работы была не убедительна, ответов на все вопросы не было,
- **33-44 - оценка «удовлетворительно»**- работа студентом выполнена самостоятельно и своевременно, но имеются не соответствия с заданием и нормативами, а также в расчетах и конструировании элементов, защита работы не убедительна, ответов на малое количество вопросы
- **менее 33 для - оценка «неудовлетворительно»**- работа студентом выполнена несвоевременно, нет соответствия с заданием и нормативами, большое количество ошибок в расчетах и конструировании элементов, защита работы отсутствует, ответы на вопросы отсутствуют.

Дополнительный модуль

За правильное выполнение и своевременную сдачу курсового проекта **минимум 3 балла, максимум 6 баллов.**

VI. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

Безушко Д. И., Золотухина Н. В. Железобетонные и каменные конструкции. Курс лекций. – НМС ПГУ «Теслайн», 2018.

Бондаренко В.М., Бакиров Р.О. Железобетонные и каменные конструкции. - М.: Высшая школа, 2004.

Маилян Л.Р., Маилян Д.Р., Веселев Ю.А. Строительные конструкции. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004.

Бондаренко В.М., Римшин В.И. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций. - М.: Высшая школа, 2006.

Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции.-М.: Стройиздат, 1991.

Боровских А. В. «Расчет железобетонных конструкций по предельным состояниям и предельному равновесию» Издательство АСВ, М.2004

Георгиевский О. В. «Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей» М., АСТ Астрель, 2008

Георгиевский О. В. «Справочное пособие по строительному черчению» Издательство АСВ, М.2005

Доркин В. В., Добромыслов А. Н. Сборник задач по строительным конструкциям. - Москва, Стройиздат, 1986 – 270 с.

Заикин А. И. «Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий» Издательство АСВ, М.2007

Зоткин А. Г. «Бетон и бетонные конструкции» Феникс, Ростов-на-Дону, 2012

Кумпяк О. Г. «Железобетонные конструкции» Издательство АСВ, М.2003

Маклакова Т. Г., Нанасова С. М. «Конструкции гражданских зданий» Издательство АСВ, М.2004

Сильванович Т. Г. «Альбом схем и справочных таблиц по курсу «Железобетонные и каменные конструкции» » Издательство АСВ, М.2003

СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. – М.: ФГУП ЦПП, 2004.

СНиП ПМР 52-01-02. Бетонные и железобетонные конструкции.

СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003.

СНиП 20-01-2008. Нагрузки и воздействия.

СНиП ПМР 51-01-09. Каменные и армокаменные конструкции.

СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. – М.: ФГУП ЦПП, 2004.

СП 52-102-2004. Предварительно напряженные железобетонные конструкции. – М.: ФГУП ЦПП, 2005.

Топчий В.Д., Башлай К.И., Евдокимов П.И. и др. / Под ред. В.Д. Топчия Бетонные и железобетонные работы: Справочник строителя. – М.: Стройиздат, 1987 – 485 с.

Фролов А. К. «Проектирование железобетонных, каменных и армокаменных конструкций» Издательство АСВ, М.2004

Дополнительная литература

Бондаренко В.М., Суворкин Д.Г. Железобетонные и каменные конструкции. - М.: Высшая школа, 1987.

Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003). – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – М.: ФГУП ЦПП, 2006.

Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона (к СП 52-102-2004).

Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов (к СНиП 2.03.01-84), части 1-я и 2-я. - М.,1990.

Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры. - М.,1986.

Попов Н.Н., Забегаев А.В. Проектирование и расчет железобетонных конструкций. - М.: Высшая школа, 1989.

Проектирование железобетонных конструкций: Справочное пособие. - Киев: Будивельник, 1985.

Мандриков А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций. - М.: Стройиздат, 1989.

Аксенов Б.Г., Аксенов Н.Б. Учебное пособие "Железобетонные перекрытия". Ростов н/Д: РГСУ, 1996.

Цай Т.Н., Грабовой П.Г. и др. Организация строительного производства. Учебник для вузов. Москва, издательство АСВ, 1999 – 432 с.

Цай Т.Н., Строительные конструкции. Т.2 Железобетонные конструкции. Москва, Стройиздат, 1985 – 460 с.