

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно –  
методической работе

А. А. Панфилов

2015 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Железобетонные конструкции»

**Направление подготовки:**

08.03.01 Строительство

**Профиль подготовки:**

Промышленное и гражданское  
строительство

**Уровень высшего образования:**

бакалавриат

**Форма обучения:**

очная

| Семестр | Трудоёмкость,<br>зач. ед./ час. | Лекций,<br>час. | Практич.<br>занятий,<br>час. | Лаб.<br>работ,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма промежуточного контроля<br>(экз./зачёт) |
|---------|---------------------------------|-----------------|------------------------------|------------------------|--------------|---|
| Шестой  | 3/72                            | 18              | 36                           | -                      | 18           | зачет с оценкой                               |
| Седьмой | 3/108                           | 18              | 18                           | -                      | 36           | 36 час., КП,<br>экзамен                       |
| Итого   | 5/180                           | 36              | 54                           | -                      | 54           | Зачет с оценкой,<br>экзамен<br>(36 час.), КП  |

Владимир-2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются: ознакомление студентов с основами механики железобетонных конструкций, а также принципов расчета и конструирования, как отдельных железобетонных элементов зданий, так и остовов зданий и сооружений в целом; формирование способностей конструировать железобетонные конструкции при решении задач профессиональной деятельности бакалавров по профилю «Строительство»; формирование готовности к обоснованию принятых технических решений с учётом экономических последствий их применения.

**Результатом** достижения названных целей является приобретение новых профессиональных компетенций, к наиболее важным из которых относятся следующие:

- способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);
- способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).

Достижение названных целей предполагает **решение следующих задач:**

- изучение основных свойств и работы материалов, применяемых в строительных железобетонных конструкциях;
- изучение основ расчета железобетонных конструкций;
- изучение компоновки конструктивной схемы каркаса;
- изучение особенностей расчета поперечных рам;
- изучение элементов каркаса: конструкций покрытия, колонн, подкрановых конструкций;
- изучение общих характеристик и основ расчета монолитных и сборных железобетонных элементов многоэтажных промышленных зданий с неполным каркасом;
- изучение общих характеристик и основ расчета сборных железобетонных элементов одноэтажных промышленных зданий с мостовыми кранами;
- овладение навыками проектирования, анализа и расчета железобетонных конструкций с использованием современных информационных технологий.



## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Железобетонные конструкции» относится к обязательным дисциплинам для профиля «Промышленное и гражданское строительство». Дисциплина логически и содержательно - методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин и практик предшествующего периода обучения.

Для изучения металлических конструкций необходимо использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; способностью к самоорганизации и самообразованию; способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

К числу дисциплин, наиболее тесно связанных с «Железобетонными конструкциями», относятся «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Теоретическая механика», «Архитектура». В результате освоения этих дисциплин студенты приобретают необходимые для изучения «Железобетонных конструкций» **знания** основных понятий и законов строительной механики и сопротивления материалов; методов и средств расчета строительных конструкций; принципов проектирования гражданских и промышленных зданий. Приобретают **умения** применять современные методы расчета строительных конструкций. **Овладевают** программными средствами для расчета железобетонных конструкций и вычерчивания чертежей.

Важную роль в подготовке к изучению дисциплины «Железобетонные конструкции» играют производственные практики, в ходе которых студенты знакомятся с реальными объектами, выполненными из железобетонных конструкций.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Железобетонные конструкции» обучающийся студент должен:

- **знать:**

- нормативную базу и области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1).
- принципы проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности (ПК-4);

- **уметь:**

- участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4);

- **владеть:**



- методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования (ПК-2);
- способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

| №         | Раздел дисциплины   | Семестр | Недели семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоёмкость (в часах) |          |             |                 |               |        |       | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%) | Формы текущего контроля и промежуточной аттестации |
|-----------|---|---------|-----------------|---|----------|-------------|-----------------|---------------|--------|-------|---|--|
|           |   |         |                 | лекции  | семинары | практ. зан. | лаборат. занят. | Контр. работы | с.р.с. | КП/КР |   |  |
| 6 семестр |   |         |                 |   |          |             |                 |               |        |       |   |  |
| 1         | Введение в железобетон  | 6       | 1               | 1   | -        | 2           | -               | -             | 1      |       | 1,0/33,3  |  |
| 2         | Физико-механические свойства бетона                               | 6       | 2               | 1   | -        | 2           | -               | -             | 1      |       | 1,0/33,3  |  |
| 3         | Физико-механические свойства арматурных сталей                    | 6       | 3               | 1   | -        | 2           | -               | -             | 1      |       | 1,0/33,3  |  |
| 4         | Физико-механические свойства железобетона                         | 6       | 4               | 1   | -        | 2           | -               | -             | 1      |       | 1,0/33,3  |  |
| 5         | Расчет железобетонных конструкций по предельным состояниям        | 6       | 5               | 1   | -        | 2           | -               | -             | 1      |       | 1,0/33,3  |  |
| 6         | Особенности проектирования предварительно напряженных конструкций | 6       | 6               | 1   | -        | 2           | -               | -             | 1      |       | 1,0/33,3  | Рейтинг-контроль                                   |
| 7         | Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов          | 6       | 7-9             | 3   | -        | 6           | -               | -             | 3      | РГР   | 3,0/33,3  |  |
| 8         | Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям       | 6       | 10-12           | 3   | -        | 6           | -               | -             | 3      |       | 3,0/33,3  | Рейтинг-контроль                                   |



|    |  |   |       |           |   |           |   |   |           |                |                  |                                 |
|----|--|---|-------|-----------|---|-----------|---|---|-----------|----------------|------------------|---------------------------------|
| 9  | Расчет прочности внецентренно сжатых элементов   |   | 13    | 1         | - | 2         | - | - | 1         |                | 1,0/33,3         |                                 |
| 10 | Расчет прочности внецентренно растянутых элементов   | 6 | 14    | 1         | - | 2         | - | - | 1         |                | 1,0/33,3         |                                 |
| 11 | Расчет прочности железобетонных элементов на местное действие нагрузок                       | 6 | 15    | 1         | - | 2         | - | - | 1         |                | 1,0/33,3         |                                 |
| 12 | Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости  | 6 | 16-17 | 2         | - | 4         | - | - | 2         |                | 2,0/33,3         |                                 |
| 13 | Расчет железобетонных конструкций по деформациям   | 6 | 18    | 1         | - | 2         | - | - | 1         |                | 1,0/33,3         | Рейтинг-контроль                |
|    | <b>Итого за 6 семестр</b>  |   |       | <b>18</b> | - | <b>36</b> | - | - | <b>18</b> | <b>РГР</b>     | <b>18,0/33,3</b> | <b>Зачет с оценкой</b>          |
|    | <b>7 семестр</b>   |   |       |           |   |           |   |   |           |                |                  |                                 |
| 1  | Общие принципы проектирования и реконструкции железобетонных конструкций зданий и сооружений | 7 | 2     | 2         | - | 2         | - | - | 4         | -              | 1,5/37,5         |                                 |
| 2  | Плоские железобетонные перекрытия  | 7 | 4     | 2         | - | 2         | - | - | 4         | -              | 1,5/37,5         |                                 |
| 3  | Железобетонные фундаменты  | 7 | 6     | 2         | - | 2         | - | - | 4         | -              | 1,5/37,5         | Рейтинг-контроль                |
| 4  | Многоэтажные здания  | 7 | 8     | 2         | - | 2         | - | - | 4         | -              | 1,5/37,5         |                                 |
| 5  | Одноэтажные промышленные здания  | 7 | 10    | 2         | - | 2         | - | - | 4         | -              | 1,5/37,5         |                                 |
| 6  | Расчет поперечной рамы одноэтажных промышленных зданий                                       | 7 | 12    | 2         | - | 2         | - | - | 4         | -              | 1,5/37,5         | Рейтинг-контроль                |
| 7  | Железобетонные плиты и балки покрытий  | 7 | 14    | 1         | - | 1         | - | - | 2         | -              | 1,0/50,0         |                                 |
| 8  | Железобетонные стропильные и подстропильные фермы  | 7 | 14    | 1         | - | 1         | - | - | 2         | -              | 1,0/50,0         |                                 |
| 9  | Железобетонные стропильные арки  | 7 | 16    | 2         | - | 2         | - | - | 4         | -              | 1,5/37,5         |                                 |
| 10 | Железобетонные колонны и подкрановые балки   | 7 | 18    | 2         | - | 2         | - | - | 4         | -              | 1,5/37,5         | Рейтинг-контроль                |
|    | <b>Итого за 7 семестр</b>  |   |       | <b>18</b> | - | <b>18</b> | - | - | <b>36</b> | <b>КП</b>      | <b>14,0/38,9</b> | <b>экзамен</b>                  |
|    | <b>ВСЕГО</b>   |   |       | <b>36</b> | - | <b>54</b> | - | - | <b>54</b> | <b>РГР, КП</b> | <b>32,0/35,6</b> | <b>Зачет с оценкой, экзамен</b> |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных компьютерами, электронными проекторами и интерактивными досками, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения занятий. Чтение лекций сопровождается демонстрацией компьютерных слайдов.

5.2. Практические занятия проводятся в компьютерном классе. Около 30% времени практических занятий отведено на интерактивные формы обучения расчету и проектированию железобетонных конструкций. Для этого исполь-



зуются применение компьютеров и новых информационных технологий (методы ИТ), работа в команде, case-study, игра, проблемное, контекстное и индивидуальное обучение на основе опыта. Студентам предлагается произвести расчет следующих элементов железобетонных конструкций:

- плиты;
- ригели;
- колонны.

Программные средства для проведения практических занятий в интерактивной форме содержатся в электронном приложении к рабочей программе.

5.3. В процессе изучения дисциплины “Железобетонные конструкции” студенты выполняют один курсовой проект “Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий”. Основными задачами проекта являются: – закрепление расчетно-теоретического материала, полученного на лекциях и практических занятиях; – отработка практических навыков расчета железобетонных конструкций вручную и с помощью персональных компьютеров; – ознакомление студентов с практикой проектирования железобетонных конструкций и приемами изображения принятых конструктивных решений на чертежах.

Студентам предлагается запроектировать основные несущие конструкции одноэтажного двухпролетного промышленного здания. Задаaniem предусматривается выполнение статического расчета ригеля покрытия (балки, фермы, либо арки), колонны (сплошного или сквозного сечения) и столбчатого фундамента. Для того, чтобы произвести расчет конструкций, требуется собрать нагрузки и выполнить их сочетание. Объем графической части 4 листа формата А2 с расчетно-пояснительной запиской на 70...80 страницах формата А4. На выполнение курсового проекта требуется 36 часов внеаудиторного времени.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый в форме тестирования на 6-й, 12-й и 18-й неделе. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой и экзамена.

В ходе самостоятельной работы по освоению дисциплины студенты имеют возможность использовать активные элементы электронных методических материалов, размещённых на сайте системы «Moodle» университета. По дисциплине «Железобетонные конструкции» на сайте размещены следующие материалы:

- рабочая программа дисциплины;
- тексты лекций;



- методические указания по выполнению практических работ;
- методические указания к выполнению СРС;
- учебное пособие для курсового проектирования.

Эти же материалы имеются в достаточном количестве на бумажном носителе.

## 6-ой семестр

### Вопросы к рейтинг-контролю

#### Рейтинг-контроль №1

1. Сущность железобетона.
2. Совместная работа арматуры и бетона.
3. Достоинства и недостатки железобетона.
4. Области применения железобетона.
5. Основные положения проектирования.
6. Унификация и типизация сооружений и их элементов.
7. Особенности проектирования сборных конструкций.
8. Реконструкция зданий и сооружений.
9. Виды бетонов.
10. Классы и марки бетонов.
11. Прочность бетонов.
12. Деформативность бетонов.
13. Назначение и классификация арматуры.
14. Характеристики механических свойств арматуры.
15. Арматурные изделия.
16. Стыки арматуры.
17. Сцепление арматуры с бетоном.
18. Анкеровка арматуры в бетоне.
19. Усадка бетона в ЖБК.
20. Ползучесть бетона в ЖБК.
21. Коррозия ЖБК и меры защиты.
22. Защитный слой бетона.
23. Стадии напряженно деформированного состояния.
24. Стадии НДС нормальных сечений, изгибаемых ЖБ элементов.
25. Расчет сечений по допускаемым напряжениям.
26. Расчет сечений по разрушающим нагрузкам.

#### Рейтинг-контроль №2

1. Расчет сечений по предельным сечениям.
2. Стадии напряженно – деформированного состояния.
3. Основная идея метода предельных состояний.
4. Классификация нагрузок.
5. Нормативные и расчетные сопротивления бетона.
6. Нормативные и расчетные сопротивления арматуры.
7. Расчетные положения метода предельных состояний.
8. Сущность предварительного напряжения арматуры.
9. Способы создания предварительного напряжения.

10. Анкеровка напрягаемой арматуры.
11. Назначение величины предварительного натяжения.
12. Потери предварительного напряжения.
13. Напряжения в бетоне при обжатии.
14. Конструктивные особенности изгибаемых элементов.
15. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой.
16. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного сечения с двойной арматурой.
17. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов таврового профиля.
18. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов с жесткой арматурой.
19. Общий случай расчета элементов, армированных напрягаемой и ненапрягаемой арматурой.

### Рейтинг-контроль №3

1. Расчет по моменту прочности по наклонным сечениям.
2. Расчет по поперечной силе прочности по наклонным сечениям.
3. Расчет поперечных стержней.
4. Виды внецентренно – сжатых элементов.
5. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой арматурой.
6. Конструктивные особенности сжатых элементов с жесткой арматурой.
7. Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом.
8. Расчет прочности внецентренно – сжатых элементов при расчетных эксцентриситетах.
9. Учет влияния гибкости элементов.
10. Сжатые элементы, усиленные косвенным армированием.
11. Конструктивные особенности растянутых элементов.
12. Расчет прочности центрально – растянутых элементов.
13. Расчет прочности внецентренно растянутых элементов.
14. Расчет на местное сжатие (смятие).
15. Расчет на продавливание.
16. Расчет на отрыв.

### Вопросы к зачету с оценкой (6 семестр)

1. Сущность железобетона.
2. Совместная работа арматуры и бетона.
3. Достоинства и недостатки железобетона.
4. Области применения железобетона.
5. Основные положения проектирования.
6. Унификация и типизация сооружений и их элементов.
7. Особенности проектирования сборных конструкций.
8. Реконструкция зданий и сооружений.
9. Виды бетонов.
10. Классы и марки бетонов.
11. Прочность бетонов.
12. Деформативность бетонов.
13. Назначение и классификация арматуры.
14. Характеристики механических свойств арматуры.
15. Арматурные изделия.
16. Стыки арматуры.



17. Сцепление арматуры с бетоном.
18. Анкеровка арматуры в бетоне.
19. Усадка бетона в ЖБК.
20. Ползучесть бетона в ЖБК.
21. Коррозия ЖБК и меры защиты.
22. Защитный слой бетона.
23. Стадии напряженно деформированного состояния.
24. Стадии НДС нормальных сечений, изгибаемых ЖБ элементов.
25. Расчет сечений по допускаемым напряжениям.
26. Расчет сечений по разрушающим нагрузкам.
27. Расчет сечений по предельным сечениям.
28. Стадии напряженно – деформированного состояния.
29. Основная идея метода предельных состояний.
30. Классификация нагрузок.
31. Нормативные и расчетные сопротивления бетона.
32. Нормативные и расчетные сопротивления арматуры.
33. Расчетные положения метода предельных состояний.
34. Сущность предварительного напряжения арматуры.
35. Способы создания предварительного напряжения.
36. Анкеровка напрягаемой арматуры.
37. Назначение величины предварительного натяжения.
38. Потери предварительного напряжения.
39. Напряжения в бетоне при обжатии.
40. Конструктивные особенности изгибаемых элементов.
41. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой.
42. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного сечения с двойной арматурой.
43. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов таврового профиля.
44. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов с жесткой арматурой.
45. Общий случай расчета элементов, армированных напрягаемой и ненапрягаемой арматурой.
46. Расчет по моменту прочности по наклонным сечениям.
47. Расчет по поперечной силе прочности по наклонным сечениям.
48. Расчет поперечных стержней.
49. Виды внецентренно – сжатых элементов.
50. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой арматурой.
51. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой арматурой.
52. Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом.
53. Расчет прочности внецентренно – сжатых элементов при расчетных эксцентриситетах.
54. Учет влияния гибкости элементов.
55. Сжатые элементы, усиленные косвенным армированием.
56. Конструктивные особенности растянутых элементов.
57. Расчет прочности центрально – растянутых элементов.
58. Расчет прочности внецентренно растянутых элементов.
59. Расчет на местное сжатие (смятие).
60. Расчет на продавливание.
61. Расчет на отрыв.
62. Понятие о трещиностойкости.
63. Расчет по образованию трещин изгибаемых элементов.
64. Общие положения расчета по перемещениям.



## Задания для самостоятельной подготовки

### Задание №1. Рассчитать раму промышленного многоэтажного здания в пространственной постановке.

Что должно быть представлено в отчете по самостоятельной работе:

- создание расчетной схемы в ПК ЛИРА;
- пространственная схема – вариант 1 (моделирование тела колонн);
- пространственная схема – вариант 2 (моделирование тела перекрытий);
- расчет армирования и подбор арматуры в системе ЛИР-АРМ;
- описание результатов расчета;
- анализ расчета и армирования.

За основу взять задачу линейного расчета рамы из практического занятия №1. При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать материал по расчету и конструированию, приведенный в приложении к методическим указаниям под названием «Сomp. Tech. GBK практ. занятия».

### Задание №2. Рассчитать раму промышленного одноэтажного здания производственного здания с мостовыми кранами

Что должно быть представлено в отчете по самостоятельной работе:

- данные для проектирования и сбор нагрузок;
- создание расчетной схемы в ПК ЛИРА;
- определение усилий в колоннах рамы;
- расчет армирования и подбор арматуры колонн в системе ЛИР-АРМ;
- описание результатов расчета;
- анализ расчета и армирования.

За основу взять задачу одноэтажное однопролетное здание длиной 72м с шагом колонн 12м. Высота здания до низа стропильных конструкций 12,6м. Здание оборудовано двумя электрическими мостовыми кранами грузоподъемностью 300/50кН.

Требуется запроектировать железобетонные колонны для второй от торца поперечной рамы. Размеры сечения колонн принять по справочнику проектировщика.

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать материал по расчету и конструированию, приведенный в приложении к методическим указаниям под названием «Сomp. Tech. GBK практ. занятия».

## 7-ой семестр

### Вопросы к рейтинг-контролю

#### Рейтинг-контроль №1

1. Конструкция плоских плит покрытия.
2. Расчет плоских плит покрытия.
3. Армирование плоских плит покрытия.
4. Конструкции скатных плит покрытия.
5. Расчет скатных плит покрытия.
6. Армирование скатных плит покрытия
7. Конструкции сборных фундаментов.
8. Конструкции монолитных фундаментов.
9. Расчет центрально нагруженных фундаментов.
10. Расчет внецентренно нагруженных фундаментов.



## Рейтинг-контроль №2

1. Элементы конструкций и крановое оборудование одноэтажных промзданий.
2. Компоновка одноэтажных промзданий.
3. Поперечная рама одноэтажных промзданий.
4. Система связей в одноэтажных промзданиях.
5. Расчетная схема рамы одноэтажного промздания.
6. Сбор нагрузок на одноэтажную раму.
7. Пространственная работа каркаса.
11. Конструкция балок покрытия.
12. Расчет балок покрытия.
13. Армирование балок покрытия.
14. Классификация железобетонных ферм.
15. Конструирование ферм.
16. Расчет ферм.
17. Армирование ферм.

## Рейтинг-контроль №3

1. Определение усилий в колоннах от отдельных загружений.
2. Сочетание усилий.
3. Особенности определения усилий в двухветвевых колоннах.
4. Особенности конструирования колонн.
5. Расчет сплошных колонн.
6. Расчет сквозных колонн.
7. Армирование сплошных и сквозных колонн.
8. Классификация и выбор очертания арок.
9. Сведения о конструировании арок.
10. Сведения о расчете арок.
11. Армирование арок.

## Вопросы к экзамену

1. Сущность железобетона.
2. Анкеровка арматуры в бетоне.
3. Назначение и классификация арматуры.
4. Сцепление арматуры с бетоном.
5. Прочность и деформативность бетона.
6. Стадии напряженно деформированного состояния.
7. Основная идея метода предельных состояний.
8. Сущность предварительного напряжения арматуры.
9. Конструктивные особенности изгибаемых элементов.
10. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с одиночной арматурой.
11. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с двойной арматурой.
12. Расчет прочности изгибаемых элементов таврового сечения при  $X < h'f$ .
13. Расчет прочности изгибаемых элементов таврового сечения при  $X > h'f$ .
14. Расчет прочности изгибаемых элементов с жесткой арматурой.
15. Расчет поперечных стержней.



16. Конструктивные особенности сжатых элементов.
17. Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом.
18. Расчет прочности сжатых элементов при больших эксцентриситетах.
19. Расчет прочности сжатых элементов при малых эксцентриситетах.
20. Учет гибкости внецентренно-сжатых элементов.
21. Конструктивные особенности растянутых элементов.
22. Расчет прочности центрально растянутых элементов.
23. Расчет прочности растянутых элементов с малыми эксцентриситетами.
24. Расчет прочности растянутых элементов с большими эксцентриситетами..
25. Понятие о трещиностойкости.
26. Расчет по образованию трещин изгибаемых элементов.
27. Общие положения расчета по перемещениям.
28. Элементы конструкций и крановое оборудование одноэтажных промзданий.
29. Компоновка одноэтажных промзданий.
30. Поперечная рама одноэтажных промзданий.
31. Система связей в одноэтажных промзданиях.
32. Расчетная схема рамы одноэтажного промздания.
33. Сбор нагрузок на одноэтажную раму.
34. Пространственная работа каркаса.
35. Определение усилий в колоннах от отдельных загружений.
36. Сочетание усилий.
37. Особенности определения усилий в двухветвевых колоннах.
38. Особенности конструирования колонн.
39. Расчет сплошных колонн.
40. Расчет сквозных колонн.
41. Армирование сплошных и сквозных колонн.
42. Конструкции сборных фундаментов.
43. Конструкции монолитных фундаментов.
44. Расчет центрально нагруженных фундаментов.
45. Расчет внецентренно нагруженных фундаментов.
46. Конструкция плоских плит покрытия.
47. Расчет плоских плит покрытия.
48. Армирование плоских плит покрытия.
49. Конструкции скатных плит покрытия.
50. Расчет скатных плит покрытия.
51. Армирование скатных плит покрытия
52. Конструкция балок покрытия.
53. Расчет балок покрытия.
54. Армирование балок покрытия.
55. Классификация железобетонных ферм.
56. Конструирование ферм.
57. Расчет ферм.
58. Армирование ферм.
59. Классификация и выбор очертания арок.
60. Сведения о конструировании арок.
61. Сведения о расчете арок.
62. Армирование арок.

## Задание к курсовому проекту

Состав пояснительной записки:

1. Компоновка конструктивной схемы.
2. Расчет поперечной рамы.
3. Расчет и конструирование сборной железобетонной колонны.
4. Расчет и конструирование фундамента под колонну.
5. Расчет и конструирование стропильной конструкции.

Состав графической части:

- 1 лист. Компоновочная схема. Разрезы. Схемы расположения связей. Узел соединения колонны с фундаментом, узел опирания подкрановой балки на консоль колонны, узел опирания стропильной конструкции на колонну, узел опирания плит покрытия на стропильную конструкцию. Ведомости объемов.
- 2 Лист. Стропильная конструкция: опалубочный чертеж, схема армирования, арматурные изделия, узлы, спецификация.
- 3 Лист. Колонна: опалубочный чертеж, схема армирования, арматурные изделия, узлы, спецификация.
- 4 Лист. Фундамент: опалубочный чертеж, схема армирования, арматурные изделия, узлы, спецификация. Сводная ведомость стали.

### Задания для самостоятельной подготовки

**Задание №1. Рассчитать поперечную раму промышленного однопролетного одноэтажного производственного здания в пространственной постановке.**

Что должно быть представлено в отчете по самостоятельной работе:

- создание расчетной схемы в ПК ЛИРА;
- задание нагрузок;
- статический расчет здания;
- расчет армирования и подбор арматуры в системе ЛИР-АРМ;
- описание результатов расчета;
- анализ расчета и армирования.

За основу взять исходные данные линейного расчета рамы из задания №2. Необходимо преобразовать плоскую расчетную схему в пространственную. Для этого сначала создать половину схемы – первую и вторую от торца поперечные рамы, а затем скопировать их до нужной длины здания.

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать материал по расчету и конструированию, приведенный в приложении к методическим указаниям под названием «Сопр. Тех. GBK практ. занятия».



## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс] : Учебное издание / Кузнецов В.С. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2015. - Электронное издание на основе: Железобетонные и каменные конструкции: Учебное издание. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 368 с. - ISBN 978-5-4323-0083-6.
2. Железобетонные и каменные конструкции. (Основы сопротивления железобетона. Практическое проектирование. Примеры расчета) [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Кузнецов В.С. - М. : Издательство АСВ, 2014. - Электронное издание на основе: Железобетонные и каменные конструкции (Основы сопротивления железобетона. Практическое проектирование. Примеры расчета): Учеб. пособие. - М.: Издательство АСВ, 2014. - 304 с. - ISBN 978-5-93093-898-2.
3. Проектирование железобетонных конструкций производственных зданий [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Полищук В.П., Черняева Р.П. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2014. - Электронное издание на основе: Проектирование железобетонных конструкций производственных зданий: Учебное пособие - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство АСВ, 2014. - 116 с. - ISBN 978-5-4323-0045-1.

### Дополнительная литература

1. СП 63.13330.2012, СНиП 52-01-2003 Актуализированная редакция. Бетонные и железобетонные конструкции. М. 2012.
2. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий : атлас / В. И. Воронов, М. В. Лукин ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007 .— 61 с. : ил .— ISBN 5-89368-745-0.
3. Бетонведение [Электронный ресурс] : Учебник / Баженов Ю.М. - М. : Издательство АСВ, 2015. - Электронное издание на основе: Бетонведение: Учебник. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 144 с. - ISBN 978-5-4323-0035-5.
4. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Заикин А.И. - М. : Издательство АСВ, 2007. - Электронное издание на основе: Заикин А.И. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий : Учебное пособие. - М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. - 272 с. - ISBN 978-5-93093-061-9.
5. Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.К. Басов, С.В. Зайцева, Е.С. Дульнева, М.Ю. Стребкова. - М. : Издательство РУДН, 2010. - Электронное издание на основе: Басов Ю.К., Зайцева С.В., Дульнева Е.С., Стребкова М.Ю. Железобетонные и каменные конструкции: Учеб. пособие: В 2 ч. - Ч. I. - М.: РУДН, 2010. - 97 с.: ил. - ISBN 978-5-209-03465-0.

### Программное обеспечение и интернет-ресурсы

1. <http://www.gbi-magazine.ru/> Журнал "ЖБИ и конструкции".
2. <http://vestnik.cstroy.ru/> Вестник НИЦ «Строительство».



## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Оборудование для практических занятий, средства вычислительной техники

Практические занятия проводятся в компьютерном классе кафедры СК (лаб. 505-2; 12 компьютеров) с использованием специально разработанного программного обеспечения.

8.2. Оборудование для лекционных занятий, демонстрационное оборудование

Лекции читаются в аудиториях кафедры СК, оборудованных электронными проекторами (ауд. 505-2).

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство» (профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»).

Рабочую программу составил:  доц. каф. СК ВлГУ, к.т.н. Лукин М.В.

Рецензент: ГИП ООО «ПС «Гранит»  А.В. Калачева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СК

Протокол № 14 от 15.04.2015 года

Заведующий кафедрой  С.И. Роцина


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления \_\_\_\_\_


Протокол № 8 от 16.04.2015 года

Председатель комиссии  С.Н. Авдеев



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.16 года  
Заведующий  
кафедрой \_\_\_\_\_  


Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.17 года  
Заведующий  
кафедрой \_\_\_\_\_  


Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.18 года  
Заведующий  
кафедрой \_\_\_\_\_  
