

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

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор  
 по образовательной деятельности  
  
 А. А. Панфилов

« 30 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Железобетонные конструкции»**

<b>Направление подготовки</b>	08.03.01 Строительство
<b>Профиль/программа подготовки</b>	Промышленное и гражданское строительство
<b>Уровень высшего образования</b>	бакалавриат
<b>Форма обучения</b>	очная

Семестр	Трудоёмкость, зач. ед./ час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт/зачет с оценкой)
Шестой	3/108	18	36	-	54	зачет с оценкой
Седьмой	3/108	36	18	-	27	Экзамен, (27 час.), КП
Итого	6/216	54	54	-	81	Зачет с оценкой, экзамен (27 час.), КП

## 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 направлению «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 выполнять работы по проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

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 вариативной части для профиля «Промышленное и гражданское строительство».

Пререквизиты дисциплины: «Соппротивление материалов», «Строительная механика», «Техническая механика» и «Архитектура».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенций)
ПК-1 Способность выполнять работы по проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Частичное освоение компетенции	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности;</li> <li>- руководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности;</li> <li>- системы и методы проектирования, создания и эксплуатации объектов капитального строительства, инженерных систем, применяемых материалов, изделий и конструкций, оборудования и технологических линий</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно – технического проектирования;</li> <li>- разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно – технического проектирования в градостроительной деятельности;</li> <li>- моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно – техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определением методов и инструментария для разработки документации для производства работ по инженерно – техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</li> <li>- выполнением необходимых расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно – технического проектирования объектов градостроительной деятельности;</li> <li>- разработкой рабочей документации в сфере инженерно – технического проектирования для градостроительной деятельности;</li> <li>- формированием проектной документации по результатам инженерно – технического проектирования;</li> <li>- определением критериев анализа сведений об объекте инженерно технического проектирования объектов градостроительной деятельности для выполнения моделирования и расчетного анализа.</li> </ul>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 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	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Тема 1. Сущность железобетона	6	1-2	2	4		6		
2	Тема 2. Общие принципы проектирования ЖБК	6	3-4	2	4		6	2/33	
3	Тема 3. Физико-механические свойства бетона и арматуры	6	5-6	2	4		6	2/33	Рейтинг-контроль №1
4	Тема 4. Железобетон	6	7-8	2	4		6	2/33	
5	Тема 5. Методы расчета железобетонных конструкций	6	9-10	2	4		6	2/33	
6	Тема 6. Метод расчета ЖБК по предельным состояниям	6	11-12	2	4		6	2/33	Рейтинг-контроль №2
7	Тема 7. Особенности проектирования предварительно – напряженных конструкций	6	13-14	2	4		6	2/33	
8	Тема 8. Расчет прочности изгибаемых элементов	6	15-16	2	4		6		
9	Тема 9. Расчет прочности внецентренно – сжатых элементов	6	17-18	2	4		6		Рейтинг-контроль №3
	<b>Всего за 6 семестр</b>			<b>18</b>	<b>36</b>		<b>54</b>	<b>12/22</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
10	Тема 10. Расчет растянутых элементов	7	1-2	2	1		2		
11	Тема 11. Расчет прочности железобетонных элементов на местное действие нагрузок	7	3-4	2	1		2		
12	Тема 12. Расчет железобетонных конструкций по	7	5-6	2	1		2		Рейтинг-кон-

	трещиностойкости								троль №1
13	Тема 13. Расчет железобетонных конструкций по деформациям	7	7-8	2	1		2	-	
14	Тема 14. Конструктивные схемы одноэтажных промышленных зданий	7	9-10	4	2		2	2/33	
15	Тема 15. Расчет поперечной рамы одноэтажных промзданий	7	9-10	4	2		2	2/33	
16	Тема 16. Колонны одноэтажных промзданий	7	11-12	2	1		2	1/33	
17	Тема 17. Железобетонные фундаменты под колонны	7	11-12	2	1		2	1/33	Рейтинг-контроль №2
18	Тема 18. Крупноразмерные плиты и балки покрытий	7	13-14	2	1		2	1/33	
19	Тема 19. Железобетонные стропильные и подстропильные фермы	7	13-14	4	2		2	2/33	
20	Тема 20. Особенности конструирования и расчета арок	7	15-16	2	1		2	1/33	
21	Тема 21. Конструкции многоэтажных зданий	7	17-18	4	2		2	2/33	
22	Тема 22. Сведения о расчете многоэтажных зданий	7	17-18	4	2		3		Рейтинг-контроль №3
	<b>Всего за 7 семестр</b>			<b>36</b>	<b>18</b>		<b>27</b>	<b>12/22</b>	<b>экзамен</b>
	<b>Наличие в дисциплине КП/КР</b>				<b>+</b>				
	<b>Итого по дисциплине</b>			<b>54</b>	<b>54</b>		<b>81</b>	<b>24/22</b>	<b>Зачет с оценкой, экзамен</b>

## Содержание лекционных занятий по дисциплине

### 6 семестр

#### Тема 1. Сущность железобетона

Сущность железобетона. Совместная работа арматуры и бетона. Достоинства и недостатки железобетона. Области применения железобетона.

#### Тема 2. Общие принципы проектирования ЖБК

Основные положения проектирования. Унификация и типизация сооружений и их элементов. Особенности проектирования сборных конструкций. Реконструкция зданий и сооружений.

### **Тема 3. Физико-механические свойства бетона и арматуры**

Виды бетонов. Классы и марки бетонов. Прочность бетонов. Деформативность бетонов. Назначение и классификация арматуры. Характеристики механических свойств арматуры. Арматурные изделия. Стыки арматуры.

### **Тема 4. Железобетон**

Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры в бетоне. Усадка бетона в ЖБК. Ползучесть бетона в ЖБК. Коррозия ЖБК и меры защиты. Защитный слой бетона.

### **Тема 5. Методы расчета железобетонных конструкций**

Стадии напряженно деформированного состояния. Стадии НДС нормальных сечений, изгибаемых ЖБ элементов. Расчет сечений по допускаемым напряжениям. Расчет сечений по разрушающим нагрузкам. Расчет сечений по предельным сечениям.

### **Тема 6. Метод расчета ЖБК по предельным состояниям**

Стадии напряженно – деформированного состояния. Основная идея метода предельных состояний. Классификация нагрузок. Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Нормативные и расчетные сопротивления арматуры. Расчетные положения метода предельных состояний.

### **Тема 7. Особенности проектирования предварительно – напряженных конструкций**

Сущность предварительного напряжения арматуры. Способы создания предварительного напряжения. Анкеровка напрягаемой арматуры. Назначение величины предварительного натяжения. Потери предварительного напряжения. Напряжения в бетоне при обжатии.

### **Тема 8. Расчет прочности изгибаемых элементов**

Конструктивные особенности изгибаемых элементов. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного сечения с двойной арматурой. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов таврового профиля. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов с жесткой арматурой. Общий случай расчета элементов, армированных напрягаемой и ненапрягаемой арматурой. Расчет по моменту прочности по наклонным сечениям. Расчет по поперечной силе прочности по наклонным сечениям. Расчет поперечных стержней.

### **Тема 9. Расчет прочности внецентренно – сжатых элементов**

Виды внецентренно – сжатых элементов. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой арматурой. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой арматурой. Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом. Расчет прочности внецентренно – сжатых элементов при расчетных эксцентриситетах. Учет влияния гибкости элементов. Сжатые элементы, усиленные косвенным армированием.

## **7 семестр**

### **Тема 10. Расчет растянутых элементов**

Конструктивные особенности растянутых элементов. Расчет прочности центрально – растянутых элементов. Расчет прочности внецентренно растянутых элементов.

### **Тема 11. Расчет прочности железобетонных элементов на местное действие нагрузок**

Расчет на местное сжатие (смятие). Расчет на продавливание. Расчет на отрыв.

### **Тема 12. Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости**

Понятие о трещиностойкости. Расчет по образованию трещин изгибаемых элементов.

### **Тема 13. Расчет железобетонных конструкций по деформациям**

Общие положения расчета по перемещениям.

### **Тема 14. Конструктивные схемы одноэтажных промышленных зданий**

Элементы конструкций и крановое оборудование одноэтажных промзданий. Компонировка одноэтажных промзданий. Поперечная рама одноэтажных промзданий. Система связей в одноэтажных промзданиях.

### **Тема 15. Расчет поперечной рамы одноэтажных промзданий**

Расчетная схема рамы одноэтажного промздания. Сбор нагрузок на одноэтажную раму. Пространственная работа каркаса. Определение усилий в колоннах от отдельных нагрузок. Сочетание усилий. Особенности определения усилий в двухветвевых колоннах.

### **Тема 16. Колонны одноэтажных промзданий**

Особенности конструирования колонн. Расчет сплошных колонн. Расчет сквозных колонн. Армирование сплошных и сквозных колонн.

### **Тема 17. Железобетонные фундаменты под колонны**

Конструкции сборных фундаментов. Конструкции монолитных фундаментов. Расчет центрально нагруженных фундаментов. Расчет внецентренно нагруженных фундаментов.

### **Тема 18. Крупноразмерные плиты и балки покрытий**

Конструкция плоских плит покрытия. Расчет плоских плит покрытия. Армирование плоских плит покрытия. Конструкции скатных плит покрытия. Расчет скатных плит покрытия. Армирование скатных плит покрытия. Конструкция балок покрытия. Расчет балок покрытия. Армирование балок покрытия.

### **Тема 19. Железобетонные стропильные и подстропильные фермы**

Классификация железобетонных ферм. Конструирование ферм. Расчет ферм. Армирование ферм.

### **Тема 20. Особенности конструирования и расчета арок**

Классификация и выбор очертания арок. Сведения о конструировании арок. Сведения о расчете арок. Армирование арок.

### **Тема 21. Конструкции многоэтажных зданий**

Конструктивные схемы многоэтажных промзданий. Конструкции многоэтажных рам промзданий. Конструктивные схемы гражданских зданий. Основные вертикальные конструкции многоэтажных промзданий.

### **Тема 22. Сведения о расчете многоэтажных зданий**

Расчетные схемы многоэтажных рам. Расчет многоэтажных рам на вертикальную нагрузку. Расчет многоэтажных рам на горизонтальную нагрузку.

## **Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине**

### **6 семестр**

#### **Тема 1. Сущность железобетона**

Совместная работа арматуры и бетона.

#### **Тема 2. Общие принципы проектирования ЖБК**

Особенности проектирования сборных конструкций.

### **Тема 3. Физико-механические свойства бетона и арматуры**

Определение прочности бетона и арматуры.

### **Тема 4. Железобетон**

Расчет требуемого сцепления арматуры с бетоном.

### **Тема 5. Методы расчета железобетонных конструкций**

Расчет конструкции по допускаемым напряжениям и по разрушающим нагрузкам.

### **Тема 6. Метод расчета ЖБК по предельным состояниям**

Расчет конструкции методом предельных состояний.

### **Тема 7. Особенности проектирования предварительно – напряженных конструкций**

Расчет элемента с предварительным напряжением.

### **Тема 8. Расчет прочности изгибаемых элементов**

Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой. Расчет по поперечной силе прочности по наклонным сечениям.

### **Тема 9. Расчет прочности внецентренно – сжатых элементов**

Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом. Расчет прочности внецентренно – сжатых элементов при расчетных эксцентриситетах.

## **7 семестр**

### **Тема 10. Расчет растянутых элементов**

Расчет прочности центрально – растянутых и внецентренно растянутых элементов.

### **Тема 11. Расчет прочности железобетонных элементов на местное действие нагрузок**

Расчет на местное сжатие. Расчет на продавливание.

### **Тема 12. Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости**

Расчет по образованию трещин.

### **Тема 13. Расчет железобетонных конструкций по деформациям**

Расчет конструкций по перемещениям.

### **Тема 14. Конструктивные схемы одноэтажных промышленных зданий**

Компоновка поперечной рамы одноэтажного промышленного промздания.

### **Тема 15. Расчет поперечной рамы одноэтажных промзданий**

Определение усилий в колоннах от отдельных загрузений.

### **Тема 16. Колонны одноэтажных промзданий**

Расчет сплошных и сквозных колонн. Армирование колонн.

### **Тема 17. Железобетонные фундаменты под колонны**

Расчет центрально и внецентренно нагруженных фундаментов. Армирование фундаментов.

### **Тема 18. Крупноразмерные плиты и балки покрытий**

Расчет плит и балок покрытия. Армирование плит балок покрытия.

### **Тема 19. Железобетонные стропильные и подстропильные фермы**

Расчет и армирование фермы.

### **Тема 20. Особенности конструирования и расчета арок**

Расчет и армирование арки.

### **Тема 21. Конструкции многоэтажных зданий**

Компоновка конструктивной схемы многоэтажного здания.



## **Тема 22. Сведения о расчете многоэтажных зданий**

Расчет многоэтажных рам на вертикальные и горизонтальные нагрузки.

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В преподавании дисциплины «Железобетонные конструкции» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения. Активные и интерактивные методы обучения:

- интерактивная лекция (тема №3, 4, 6, 7 и 15);
- разбор конкретных ситуаций (тема №1, 2, 5, 14 и 17);
- проблемное обучение (тема №21);
- обучение на основе опыта (тема №8, 9, 10 и 11).

### **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 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 в 6 семестре и экзамена в 7 семестре. В 6 семестре предусмотрено выполнение расчетно – графической работы, в 7 семестре – курсового проекта.

#### **Оценочные средства за 6-ой семестр**

##### **Задания для самостоятельной работы студентов**

**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.

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

#### **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.

### Рейтинг-контроль №2

1. Сцепление арматуры с бетоном.
2. Анкеровка арматуры в бетоне.
3. Усадка бетона в ЖБК.
4. Ползучесть бетона в ЖБК.
5. Коррозия ЖБК и меры защиты.
6. Защитный слой бетона.
7. Стадии напряженно деформированного состояния.
8. Стадии НДС нормальных сечений, изгибаемых ЖБ элементов.
9. Расчет сечений по допускаемым напряжениям.
10. Расчет сечений по разрушающим нагрузкам.
11. Расчет сечений по предельным сечениям.
12. Стадии напряженно – деформированного состояния.
13. Основная идея метода предельных состояний.
14. Классификация нагрузок.
15. Нормативные и расчетные сопротивления бетона.
16. Нормативные и расчетные сопротивления арматуры.
17. Расчетные положения метода предельных состояний.

### Рейтинг-контроль №3

1. Сущность предварительного напряжения арматуры.
2. Способы создания предварительного напряжения.
3. Анкеровка напрягаемой арматуры.
4. Назначение величины предварительного натяжения.
5. Потери предварительного напряжения.
6. Напряжения в бетоне при обжатии.
7. Конструктивные особенности изгибаемых элементов.
8. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой.
9. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного сечения с двойной арматурой.
10. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов таврового профиля.
11. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов с жесткой арматурой.

12. Общий случай расчета элементов, армированных напрягаемой и ненапрягаемой арматурой.
13. Расчет по моменту прочности по наклонным сечениям.
14. Расчет по поперечной силе прочности по наклонным сечениям.
15. Расчет поперечных стержней.
16. Виды внецентренно – сжатых элементов.
17. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой арматурой.
18. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой арматурой.
19. Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом.
20. Расчет прочности внецентренно – сжатых элементов при расчетных эксцентриситетах.
21. Учет влияния гибкости элементов.
22. Сжатые элементы, усиленные косвенным армированием.

### **Вопросы к зачету с оценкой**

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.

## **Оценочные средства 7-ой семестр**

### **Задания для самостоятельной работы студентов**

**Задание №1. 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.

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

### **Вопросы к рейтинг-контролю**

#### **Рейтинг-контроль №1**

1. Конструктивные особенности растянутых элементов.
2. Расчет прочности центрально – растянутых элементов.
3. Расчет прочности внецентренно растянутых элементов.
4. Расчет на местное сжатие (смятие).
5. Расчет на продавливание.
6. Расчет на отрыв.

7. Понятие о трещиностойкости.
8. Расчет по образованию трещин изгибаемых элементов.
9. Общие положения расчета по перемещениям.

### Рейтинг-контроль №2

1. Элементы конструкций и крановое оборудование одноэтажных промзданий.
2. Компонировка 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.
8. Определение усилий в колоннах от отдельных загрузений.
9. Сочетание усилий.
10. Особенности определения усилий в двухветвевых колоннах.
11. Особенности конструирования колонн.
12. Расчет сплошных колонн.
13. Расчет сквозных колонн.
14. Армирование сплошных и сквозных колонн.
15. Конструкции сборных фундаментов.
16. Конструкции монолитных фундаментов.
17. Расчет центрально нагруженных фундаментов.
18. Расчет внецентренно нагруженных фундаментов.

### Рейтинг-контроль №3

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. Конструкция балок покрытия.
8. Расчет балок покрытия.
9. Армирование балок покрытия.
10. Классификация железобетонных ферм.
11. Конструирование ферм.
12. Расчет ферм.
13. Армирование ферм.
14. Классификация и выбор очертания арок.
15. Сведения о конструировании арок.
16. Сведения о расчете арок.
17. Армирование арок.
18. Конструктивные схемы многоэтажных промзданий.
19. Конструкции многоэтажных рам промзданий.
20. Конструктивные схемы гражданских зданий.
21. Основные вертикальные конструкции многоэтажных промзданий.

22. Расчетные схемы многоэтажных рам.
23. Расчет многоэтажных рам на вертикальную нагрузку.
24. Расчет многоэтажных рам на горизонтальную нагрузку.

### 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. Компонировка 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 загрузений.
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**

Тема курсового проекта: «Проект одноэтажного промышленного здания с железобетонным каркасом».

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.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине, оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
<b>Основная литература</b>			
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.	2015		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300836.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300836.html</a>
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.	2014		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938982.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938982.html</a>
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.	2014		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300451.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300451.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
1. СП 63.13330.2012, СНиП 52-01-2003 Актуализированная редакция. Бетонные и железобетонные конструкции. М. 2012.	2012		<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200095246">http://docs.cntd.ru/document/1200095246</a>



Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс] : Учебник / О.Г. Кумпяк - Изд. 2-е, доп. и перераб. - М. : Издательство АСВ, 2014. - Прототип Электронное издание на основе: Железобетонные и каменные конструкции. Учебник. Изд. 2-е, доп. и перераб. - М.: Издательство АСВ. - 2014. -672 с. - ISBN 978-5-4323-0039-3.	2014		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300393.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300393.html</a>
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.	2015		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300355.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300355.html</a>
4. Железобетонные конструкции. Примеры расчета [Электронный ресурс] : Справочное издание / Добромыслов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2012.- Прототип Электронное издание на основе: Добромыслов А.Н. Железобетонные конструкции. Примеры расчета. Справочное издание. - Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012. - 464 с. - ISBN 978-5-93093-873-9.	2012		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938739.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938739.html</a>
5.Расчёт железобетонных сооружений с использованием программы "Ли́ра" [Электронный ресурс] / Добромыслов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2015." – Прототип Электронное издание на основе: Расчёт железобетонных сооружений с использованием программы "Ли́ра". - М., Издательство АСВ, 2015. - 200 с. - ISBN 978-5-4323-0041-6.	2015		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300416.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300416.html</a>

## 7.2. Периодические издания

1. Журнал "ЖБИ и конструкции" (<http://www.gbi-magazine.ru/>).

## 7.3. Интернет - ресурсы

1. <http://vestnik.cstroy.ru/> Вестник НИЦ «Строительство».

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, группо-

вых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе кафедры СК:

148-4: Учебная лаборатория, оснащение: Макеты демонстрационно-лабораторный "Домик из блоков", "Домик из бруса", "Домик из кирпича", стол лабораторный ЭПМ СТ -2-1,2/8, учебно-лабораторный комплект "Свойства строительных материалов", стенд интерактивный светодинамический "Принципиальная схема ветровой электростанции", прибор ИПС-МГ4,03 измерения прочности бетона, Машина разрывная Р 50 авто, Измеритель прочности бетона ИПС-МГ4,03 электронный, Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4-250, Измерительный комплекс TML TDS530 10-канальный, Камера испытательная "тепла/холода/влаги" КХТВ-800/70,150, Пресс гидравлический для склейки бруса SL150-6GM, Весы лабораторные электронные CAS MWP-3000, Измеритель влажности testo 616, Измерительная система для определения воздухопроницаемости Minneapolis BlowerDoor modell 4.1, Измерительный комплекс 100-канальный TDS-530, Интерактивный мультимедийный комплекс АНА CSLED-84, Машина учебная универсальная испытательная "Механические испытания материалов "МИ-50У", Логгер данных температуры и влажности testo 174Н, Люксметр testo 540, Пирометр АКПП-9307, Твердомер портативный комбинированный МЕТ- УД

505-2: Компьютерный класс с 10 рабочими станциями (моноблок (с предустановленным ПО) Lenovo IdeaCentre AIO 520-24IKL 23.8" FHD(1920x1080)/Intel Core i7-7700T 2.90GHz/8GB/ITB/RD 530 2GB/DVD-RW/WiFi/BT4.0/CR/Win10, мышь, клавиатура, Microsoft Office 2013, ПК ЛИРА 10.10 учебная версия, SCAD Office 21 учебная версия, AutoCAD 2016 Версия для учебных заведений, КОМПАС-3D V12) с выходом в Internet, 1 проектор BenQ MP 620 C, 1 кондиционер сплит-система GWH 24 MD-K3 NNA4A, 1 коммутатор D -Link DGS-1100-16, 1 доска интерактивная Hitachi FX-77WD

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

505-2: Windows 10 Корпоративная MSDN

подписка: Идентификатор подписчика: 700619248

Microsoft Office 2013 Microsoft Open License 66772217

ПК ЛИРА 10.10 учебная версия Лицензия

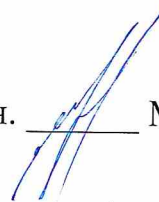
№ЛСМ1010190000088

SCAD Office 21 учебная версия Лицензия №6544м

AutoCAD 2016 Версия для учебных заведений,

86442IDSU\_2016\_0F

КОМПАС-3D V12 Лицензионное соглашение Kk-10-01472.

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

Рецензент: ГИП ООО «Проектная студия «Гранит»  М.В. Калачева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СК ВлГУ

Протокол № 12 от 18.05.20 года

Заведующий кафедрой СК  С.И. Рощина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.03.01 «Строительство»

Протокол № 7 от 30.06.20 года

Председатель комиссии директор ИАСЭ  С.Н. Авдеев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2021-2022 учебный год

Протокол заседания кафедры № 14 от 23.06.21 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(С. И. Попова)

Рабочая программа одобрена на 2022-2023 учебный год

Протокол заседания кафедры № 15 от 19.04.22 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(С. И. Попова)

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине  
«Железобетонные конструкции»,  
для бакалавров 3,4 курсов

Института архитектуры, строительства и энергетики  
разработанную к.т.н., доцентом кафедры Строительных конструкций  
Лукиным М.В.

Рабочая программа по дисциплине «Железобетонные конструкции» предназначена для бакалавров, обучающихся по профилю «Промышленное и гражданское строительство» направлению 08.03.01 «Строительство» по очной форме. Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части (знания, умения, навыки определяются ОПОП ВУЗа).

Рабочая программа подготовлена для проведения лекционных и практических занятий. Дисциплина рассчитана на два семестра. Общая трудоемкость 6 ЗЕТ (216 часов). Цель преподавания дисциплины «Железобетонные конструкции» – научить студентов основам расчета и проектирования железобетонных конструкций.

Основными задачами курса являются:

- 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.

Практический материал, несомненно, позволит сформировать необходимые профессиональные компетенции:

- способность выполнять работы по проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

Учебники, учебно-методические материалы, используемые для освоения дисциплины, представленные в рабочей программе, в полном объеме, включая дополнительные источники, могут быть рекомендованы для использования в образовательном процессе с целью получения профессиональных компетенций. Рабочая программа в достаточной форме сопровождается пояснениями и ссылками на нормативную литературу. Это позволяет преподавателю правильно выстроить практические занятия и ориентировать студентов на самостоятельную работу. Все указания согласованы с последними нормами и правилами в строительстве.

Рабочая программа к.т.н., доцента Лукина М.В. составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство» и профилем подготовки «Промышленное и гражданское строительство» и требованиями работодателей г. Владимира и Владимирской области.

ГИП ООО «Проектная студия «Гранит»



М.В. Калачева