

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)

Институт архитектуры, строительства и энергетики  
(Наименование института)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института



Авдеев С.Н.

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

(наименование дисциплины)

**направление подготовки / специальность**

**08.03.01 Строительство**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

**Промышленное и гражданское строительство**

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2021 год

## 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.

Задачи:

- 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

Дисциплина «Железобетонные конструкции» относится к вариативной части.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
<b>ПК-1</b> Способность выполнять работы по проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	<p><b>ПК-1.1. Знает</b> назначение основных параметров строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>ПК-1.2. Умеет</b> производить выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>ПК-1.3. Владеет</b> навыками подготовки технического задания на разработку раздела проектной документа-</p>	<p><b>Знает:</b></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</li> </ul>	Отчет по практической подготовке, курсовой проект

	<p>ции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>ПК-1.4. Умеет</b> производить определение основных параметров объемно-планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием</p> <p><b>ПК-1.5. Умеет</b> производить выбор варианта конструктивного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с техническим заданием</p> <p><b>ПК-1.6. Умеет</b> производить выбор исходной информации для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>ПК-1.7. Умеет</b> производить корректировку основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>ПКО-1.8. Умеет</b> выполнять оформление текстовой и графической части проекта здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>ПКО-1.9. Владеет</b> навыками по представлению и защите результатов работ по архитектурно-строительному проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>	<p>капитального строительства, инженерных систем, применяемых материалов, изделий и конструкций, оборудования и технологических линий</p> <p><b>Умеет:</b></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><b>Владеет:</b></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> </ul>	
--	--	--	--

		- формированием проектной документации по результатам инженерно – технического проектирования; - определением критериев анализа сведений об объекте инженерно технического проектирования объектов градостроительной деятельности для выполнения моделирования и расчетного анализа.	
--	--	---	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов.

#### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия <sup>1</sup>	Лабораторные работы	в форме практической подготовки <sup>2</sup>		
1	Раздел 1. Сущность железобетона	6	1-2	2	4	-	2	6	
2	Раздел 2. Общие принципы проектирования ЖБК	6	3-4	2	4	-	2	6	
3	Раздел 3. Физико-механические свойства бетона и арматуры	6	5-6	2	4	-	2	6	Рейтинг-контроль №1
4	Раздел 4. Железобетон	6	7-8	2	4	-	2	6	
5	Раздел 5. Методы расчета железобетонных конструкции	6	9-10	2	4	-	2	6	
6	Раздел 6. Метод расчета ЖБК по предельным состояниям	6	11-12	2	4	-	2	6	Рейтинг-контроль №2
7	Раздел 7. Особенности про-	6	13-14	2	4	-	2	6	

<sup>1</sup> Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

<sup>2</sup> Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

	ектирования предварительно – напряженных конструкций								
8	Раздел 8. Расчет прочности изгибаемых элементов	6	15-16	2	4	-	2	6	
9	Раздел 9. Расчет прочности внецентренно – сжатых элементов	6	17-18	2	4	-	2	6	Рейтинг-контроль №3
Всего за шестой семестр:				18	36	-		54	Зачет с оценкой
10	Раздел 10. Расчет растянутых элементов	7	1-2	2	1			2	
11	Раздел 11. Расчет прочности железобетонных элементов на местное действие нагрузок	7	3-4	2	1			3	
12	Раздел 12. Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости	7	5-6	2	1			2	Рейтинг-контроль №1
13	Раздел 13. Расчет железобетонных конструкций по деформациям	7	7-8	3	1			2	
14	Раздел 14. Конструктивные схемы одноэтажных промышленных зданий	7	9-10	3	2		1	2	
15	Раздел 15. Расчет поперечной рамы одноэтажных промзданий	7	9-10	3	2		1	2	
16	Раздел 16. Колонны одноэтажных промзданий	7	11-12	3	2		1	2	
17	Раздел 17. Железобетонные фундаменты под колонны	7	11-12	3	2		1	2	Рейтинг-контроль №2
18	Раздел 18. Крупноразмерные плиты и балки покрытий	7	13-14	3	2		1	2	
19	Раздел 19. Железобетонные стропильные и подстропильные фермы	7	13-14	3	1		1	2	
20	Раздел 20. Особенности конструирования и расчета арок	7	15-16	3	1		1	2	
21	Раздел 21. Конструкции многоэтажных зданий	7	17-18	3	1		1	2	
22	Раздел 22. Сведения о расчете многоэтажных зданий	7	17-18	3	1		1	2	Рейтинг-контроль №3
Всего за седьмой семестр:				36	18	-		27	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР					КП				
Итого по дисциплине				54	54	-		81	Зачет с оценкой Экзамен

**Тематический план  
форма обучения – очно-заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия <sup>3</sup>	Лабораторные работы	в форме практической подготовки <sup>4</sup>		
1	Раздел 1. Сущность железобетона	7	1-2	1	2	-	1	5	
2	Раздел 2. Общие принципы проектирования ЖБК	7	3-4	1	2	-	1	5	
3	Раздел 3. Физико-механические свойства бетона и арматуры	7	5-6	1	2	-	1	8	Рейтинг-контроль №1
4	Раздел 4. Железобетон	7	7-8	1	2	-	1	8	
5	Раздел 5. Методы расчета железобетонных конструкции	7	9-10	2	4	-	2	8	
6	Раздел 6. Метод расчета ЖБК по предельным состояниям	7	11-12	2	4	-	2	8	Рейтинг-контроль №2
7	Раздел 7. Особенности проектирования предварительно – напряженных конструкций	7	13-14	2	4	-	2	8	
8	Раздел 8. Расчет прочности изгибаемых элементов	7	15-16	2	4	-	2	8	
9	Раздел 9. Расчет прочности внецентренно – сжатых элементов	7	17-18	2	4	-	2	8	Рейтинг-контроль №3
Всего за седьмой семестр:					14	28	-	66	Зачет с оценкой
10	Раздел 10. Расчет растянутых элементов	8	1	2	1			2	
11	Раздел 11. Расчет прочности железобетонных элементов на местное действие нагрузок	8	2-3	2	1			4	
12	Раздел 12. Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости	8	4-5	2	1			4	Рейтинг-контроль №1
13	Раздел 13. Расчет железобе-	8	6-7	2	1			2	

<sup>3</sup> Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

<sup>4</sup> Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

	тонных конструкций по деформациям								
14	Раздел 14. Конструктивные схемы одноэтажных промышленных зданий	8	8-9	2	1			2	
15	Раздел 15. Расчет поперечной рамы одноэтажных промзданий	8	10	3	1			2	
16	Раздел 16. Колонны одноэтажных промзданий	8	11	2	2		1	2	
17	Раздел 17. Железобетонные фундаменты под колонны	8	12	2	1		1	2	Рейтинг-контроль №2
18	Раздел 18. Крупноразмерные плиты и балки покрытий	8	13-14	2	1		1	2	
19	Раздел 19. Железобетонные стропильные и подстропильные фермы	8	15	2	1		1	2	
20	Раздел 20. Особенности конструирования и расчета арок	8	16	2	1		1	2	
21	Раздел 21. Конструкции многоэтажных зданий	8	17	2	1		1	2	
22	Раздел 22. Сведения о расчете многоэтажных зданий	8	18	3	1		1	2	Рейтинг-контроль №3
Всего за восьмой семестр:				28	14	-		30	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР					КП				
Итого по дисциплине				42	42	-		96	Зачет с оценкой Экзамен

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

#### Раздел 1. Сущность железобетона

Тема 1. Сущность железобетона. Совместная работа арматуры и бетона.

Тема 2. Достоинства и недостатки железобетона. Области применения железобетона.

#### Раздел 2. Общие принципы проектирования ЖБК

Тема 1. Основные положения проектирования. Унификация и типизация сооружений и их элементов. Особенности проектирования сборных конструкций.

Тема 2. Реконструкция зданий и сооружений.

#### Раздел 3. Физико-механические свойства бетона и арматуры

Тема 1. Виды бетонов. Классы и марки бетонов. Прочность бетонов. Деформативность бетонов.

Тема 2. Назначение и классификация арматуры. Характеристики механических свойств арматуры. Арматурные изделия. Стыки арматуры.

#### Раздел 4. Железобетон

Тема 1. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры в бетоне.

Тема 2. Усадка бетона в ЖБК. Ползучесть бетона в ЖБК.

Тема 3. Коррозия ЖБК и меры защиты. Защитный слой бетона.

#### Раздел 5. Методы расчета железобетонных конструкции

Тема 1. Стадии напряженно деформированного состояния. Стадии НДС нормальных сечений, изгибаемых ЖБ элементов.

Тема 2. Расчет сечений по допускаемым напряжениям. Расчет сечений по разрушающим нагрузкам. Расчет сечений по предельным сечениям.

Раздел 6. Метод расчета ЖБК по предельным состояниям

Тема 1. Стадии напряженно – деформированного состояния. Основная идея метода предельных состояний.

Тема 2. Классификация нагрузок. Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Нормативные и расчетные сопротивления арматуры.

Тема 3. Расчетные положения метода предельных состояний.

Раздел 7. Особенности проектирования предварительно – напряженных конструкций

Тема 1. Сущность предварительного напряжения арматуры. Способы создания предварительного напряжения. Анкеровка напрягаемой арматуры.

Тема 2. Назначение величины предварительного натяжения. Потери предварительного напряжения. Напряжения в бетоне при обжати.

Раздел 8. Расчет прочности изгибаемых элементов

Тема 1. 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.

Тема 2. 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.

Тема 3. Расчет по моменту прочности по наклонным сечениям. Расчет по поперечной силе прочности по наклонным сечениям. Расчет поперечных стержней.

Раздел 9. Расчет прочности внецентренно – сжатых элементов

Тема 1. Виды внецентренно – сжатых элементов. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой арматурой. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой арматурой.

Тема 2. Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом. Расчет прочности внецентренно – сжатых элементов при расчетных эксцентриситетах. Учет влияния гибкости элементов. Сжатые элементы, усиленные косвенным армированием.

Раздел 10. Расчет растянутых элементов

Тема 1. Конструктивные особенности растянутых элементов.

Тема 2. Расчет прочности центрально – растянутых элементов. Расчет прочности внецентренно растянутых элементов.

Раздел 11. Расчет прочности железобетонных элементов на местное действие нагрузок

Тема 1. Расчет на местное сжатие (смятие).

Тема 2. Расчет на продавливание. Расчет на отрыв.

Раздел 12. Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости

Тема 1. Понятие о трещиностойкости.

Тема 2. Расчет по образованию трещин изгибаемых элементов.

Раздел 13. Расчет железобетонных конструкций по деформациям

Тема 1. Общие положения расчета по перемещениям.



#### Раздел 14. Конструктивные схемы одноэтажных промышленных зданий

Тема 1. Элементы конструкций и крановое оборудование одноэтажных промзданий.  
Компоновка одноэтажных промзданий.

Тема 2. Поперечная рама одноэтажных промзданий.

Тема 3. Система связей в одноэтажных промзданиях.

#### Раздел 15. Расчет поперечной рамы одноэтажных промзданий

Тема 1. Расчетная схема рамы одноэтажного промздания. Сбор нагрузок на одноэтажную раму.

Тема 2. Пространственная работа каркаса. Определение усилий в колоннах от отдельных загрузжений. Сочетание усилий.

Тема 3. Особенности определения усилий в двухветвевых колоннах.

#### Раздел 16. Колонны одноэтажных промзданий

Тема 1. Особенности конструирования колонн. Расчет сплошных колонн.

Тема 2. Расчет сквозных колонн. Армирование сплошных и сквозных колонн.

#### Раздел 17. Железобетонные фундаменты под колонны

Тема 1. Конструкции сборных фундаментов. Конструкции монолитных фундаментов.

Тема 2. Расчет центрально нагруженных фундаментов. Расчет внецентренно нагруженных фундаментов.

#### Раздел 18. Крупноразмерные плиты и балки покрытий

Тема 1. Конструкция плоских плит покрытия. Расчет плоских плит покрытия. Армирование плоских плит покрытия.

Тема 2. Конструкции скатных плит покрытия. Расчет скатных плит покрытия. Армирование скатных плит покрытия.

Тема 3. Конструкция балок покрытия. Расчет балок покрытия. Армирование балок покрытия.

#### Раздел 19. Железобетонные стропильные и подстропильные фермы

Тема 1. Классификация железобетонных ферм. Конструирование ферм.

Тема 2. Расчет ферм. Армирование ферм.

#### Раздел 20. Особенности конструирования и расчета арок

Тема 1. Классификация и выбор очертания арок. Сведения о конструировании арок.

Тема 2. Сведения о расчете арок. Армирование арок.

#### Раздел 21. Конструкции многоэтажных зданий

Тема 1. Конструктивные схемы многоэтажных промзданий. Конструкции многоэтажных рам промзданий.

Тема 2. Конструктивные схемы гражданских зданий. Основные вертикальные конструкции многоэтажных промзданий.

#### Раздел 22. Сведения о расчете многоэтажных зданий

Тема 1. Расчетные схемы многоэтажных рам.

Тема 2. Расчет многоэтажных рам на вертикальную нагрузку. Расчет многоэтажных рам на горизонтальную нагрузку.

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

#### Раздел 1. Сущность железобетона

Тема 1. Совместная работа арматуры и бетона.

- Раздел 2. Общие принципы проектирования ЖБК  
 Тема 1. Особенности проектирования сборных конструкций.
- Раздел 3. Физико-механические свойства бетона и арматуры  
 Тема 1. Определение прочности бетона и арматуры.
- Раздел 4. Железобетон  
 Тема 1. Расчет требуемого сцепления арматуры с бетоном.
- Раздел 5. Методы расчета железобетонных конструкции  
 Тема 1. Расчет конструкции по допускаемым напряжениями и по разрушающим нагрузкам.
- Раздел 6. Метод расчета ЖБК по предельным состояниям  
 Тема 1. Расчет конструкции методом предельных состояний.
- Раздел 7. Особенности проектирования предварительно – напряженных конструкций  
 Тема 1. Расчет элемента с предварительным напряжением.
- Раздел 8. Расчет прочности изгибаемых элементов  
 Тема 1. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой. Расчет по поперечной силе прочности по наклонным сечениям.
- Раздел 9. Расчет прочности внецентренно – сжатых элементов  
 Тема 1. Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом. Расчет прочности внецентренно – сжатых элементов при расчетных эксцентриситетах.
- Раздел 10. Расчет растянутых элементов  
 Тема 1. Расчет прочности центрально – растянутых и внецентренно растянутых элементов.
- Раздел 11. Расчет прочности железобетонных элементов на местное действие нагрузок  
 Тема 1. Расчет на местное сжатие. Расчет на продавливание.
- Раздел 12. Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости  
 Тема 1. Расчет по образованию трещин.
- Раздел 13. Расчет железобетонных конструкций по деформациям  
 Тема 1. Расчет конструкций по перемещениям.
- Раздел 14. Конструктивные схемы одноэтажных промышленных зданий  
 Компановка поперечной рамы одноэтажного промышленного промздания.
- Раздел 15. Расчет поперечной рамы одноэтажных промзданий  
 Тема 1. Определение усилий в колоннах от отдельных загрузений.
- Раздел 16. Колонны одноэтажных промзданий  
 Тема 1. Расчет сплошных и сквозных колонн. Армирование колонн.
- Раздел 17. Железобетонные фундаменты под колонны  
 Тема 1. Расчет центрально и внецентренно нагруженных фундаментов. Армирование фундаментов.
- Раздел 18. Крупноразмерные плиты и балки покрытий  
 Тема 1. Расчет плит и балок покрытия. Армирование плит балок покрытия.
- Раздел 19. Железобетонные стропильные и подстропильные фермы  
 Тема 1. Расчет и армирование фермы.
- Раздел 20. Особенности конструирования и расчета арок  
 Тема 1. Расчет и армирование арки.
- Раздел 21. Конструкции многоэтажных зданий  
 Тема 1. Компановка конструктивной схемы многоэтажного здания.
- Раздел 22. Сведения о расчете многоэтажных зданий  
 Тема 1. Расчет многоэтажных рам на вертикальные и горизонтальные нагрузки.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**5.1. Текущий контроль успеваемости** проводится в форме рейтинг-контроля. Предусмотрено проведение трех рейтинг-контролей. Ниже приведены контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости.<sup>5</sup>

**6 и 7 семестр**

### **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**

<sup>5</sup> Текущий контроль успеваемости прописывается для каждого семестра отдельно.

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 жесткой 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.

### 7 и 8 семестр

#### 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. 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.
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.

**5.2. Промежуточная аттестация** по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета с оценкой и экзамена. Ниже приведены контрольные вопросы.

#### **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.

**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 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.

### **5.3. Самостоятельная работа обучающегося.**

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение рекомендованной литературы, активное участие на практических занятиях, то есть используется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной преподавателем учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); написание курсового проекта; подготовка к семинарам.



Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются: текущие консультации.

Ниже приводятся вопросы для самостоятельной подготовки к зачету с оценкой и экзамену.

### Вопросы 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».

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.

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

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Кузнецов, В. С. Железобетонные и каменные конструкции : Учебное издание / Кузнецов В. С. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : АСВ, 2019. - 360 с. - ISBN 978-5-4323-0325-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : (дата обращения: 26.08.2021)	2019	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303257.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303257.html</a>

2. Кузнецов, В. С. Железобетонные монолитные перекрытия и каменные конструкции многоэтажных зданий. Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие / Кузнецов В. С. , Малахова А. Н. , Прокуронова Е. А. - Москва : Издательство АСВ, 2011. - 216 с. - ISBN 978-5-93093-592-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : (дата обращения: 26.08.2021)	2011	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935929.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935929.html</a>
3. Полищук, В. П. Проектирование железобетонных конструкций производственных зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Полищук В. П. , Черняева Р. П. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : Издательство АСВ, 2014. - 116 с. - ISBN 978-5-4323-0045-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : (дата обращения: 26.08.2021)	2014	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300451.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300451.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
1. Баженов, Ю. М. Бетонovedение : учебник / Баженов Ю. М. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 144 с. - ISBN 978-5-4323-0035-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : (дата обращения: 26.08.2021).	2015	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300355.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300355.html</a>
2. Добромыслов, А. Н. Железобетонные конструкции. Примеры расчета : Справочное издание / Добромыслов А. Н. - Москва : Издательство АСВ, 2012. - 464 с. - ISBN 978-5-93093-873-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : (дата обращения: 26.08.2021).	2012	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938739.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938739.html</a>
3. Добромыслов, А. Н. Расчёт железобетонных сооружений с использованием программы "Ли́ра" / Добромыслов А. Н. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 200 с. - ISBN 978-5-4323-0041-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : (дата обращения: 26.08.2021)	2015	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300416.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300416.html</a>
4. Кумпяк, О. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учебник / Кумпяк О. Г. - Изд. 2-е, доп. и перераб. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - ISBN 978-5-4323-0039-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :	2016	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300393.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300393.html</a>

## 6.2. Периодические издания

ЖБИ и конструкции. <http://gbi-magazine.ru/>

Строительная механика и расчет сооружений <http://stroy-mex.narod.ru/>

## 6.3. Интернет-ресурсы

StroyNet.RU: Российский строительный портал "StroyNet" <https://www.stroyportal.ru>

StroyPortal.RU: Российский информационный портал по строительству и ремонту. <https://www.stroyportal.ru>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

504а-2: Компьютерный класс с 12 рабочими станциями (компьютер (Intel ® Core™ i7-7700K CPU @ 4.20GHz 4.20GHz. 32.0 Gb., NVIDIA GeForce GTX 1080, SSD 500 Gb., HDD 1 Tb., Монитор Samsung 32', мышь, кла-виатура Win10, 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 телевизор Sony KD-60XG7096, 1 преподавательский компьютер (Intel® Core™ i7-7700K CPU @ 4.20GHz 4.20GHz. 32.0 Gb., NVIDIA GeForce GTX 1080, SSD 500 Gb., HDD 1 Tb., Монитор Samsung 32', мышь, клавиатура Win10, Microsoft Office 2013, ПК ЛИРА 10.10 учебная версия, SCAD Office 21 учебная версия, AutoCAD 2016 Версия для учебных заведений, КОМПАС-3D V12).

Занятия проводятся с использованием специально разработанного программного обеспечения:

148-4: 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 №6544. AutoCAD 2016 Версия для учебных заведений 86442IDSU\_2016\_0F, КОМПАС-3D V12 Лицензионное соглашение Kk-10-01472

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_

(ФИО, должность, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя)

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Протокол № 17 от 23.06.21 года

Заведующий кафедрой СК

(ФИО, подпись)

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

Протокол № 10 от 30.06.21 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_

(ФИО, должность, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине  
«Железобетонные конструкции»,  
для бакалавров 3,4 курса  
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 направлению 08.03.01 «Строительство» по очной и очно-заочной форме. Данная дисциплина относится к дисциплинам базовой части.

Рабочая программа подготовлена для проведения практических и лекционных занятий. Дисциплина рассчитана на два семестра. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕТ (216 часов). Целями освоения дисциплины «Железобетонные конструкции» являются: ознакомление студентов с основами механики железобетонных конструкций, а также принципов расчета и конструирования, как отдельных железо-бетонных элементов зданий, так и остовов зданий и сооружений в целом; формирование способностей конструировать железобетонных 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 профессиональных компетенций, к наиболее важным из которых относятся следующие:

ПК-1 Способность выполнять работы по проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

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 проектирования. Учебники, учебно-методические материалы, используемые для освоения дисциплины, представленные в рабочей программе, в полном объёме, включая дополнительные источники, могут быть рекомендованы для использования в образовательном процессе с целью получения компетенций в соответствии с ОПОП.

Рабочая программа к.т.н., доцента Лукина М.В. составлена в строгом соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.03.01 – Строительство и требованиями работодателей г. Владимира и Владимирской области.

Директор ООО «ВладимирОблПроект»



Фролов А.Н.