

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерных
систем и сооружений

Колосов А.И.



«21» 08 2017г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Основы проектирования и конструирования частей зданий»

Направление подготовки бакалавра: 08.03.01 Строительство

Профиль: городское строительство и хозяйство

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Нормативный срок обучения 4 года (5 лет)

Форма обучения очная (заочная)

Автор программы канд. техн. наук, доцент Шмелев Г.Д. (Шмелев Г.Д.)

Программа обсуждена на заседании кафедры жилищно-коммунальное хозяйство

«21» 08 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой Яременко С.А. Яременко С.А.

Воронеж - 2017

1.1. Цели дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является подготовка учащихся к самостоятельной работе по проектированию и конструированию отдельных конструктивных элементов зданий и сооружений различного назначения.

1.2. Задачи освоения дисциплины

1. Получение и усвоение учащимися сведений о работе строительных конструкций и конструктивных элементов здания при внешних воздействиях.

2. Изучение видов действующих на строительные конструкции внешних нагрузок и воздействий и правил их учета, как по отдельности, так и в сочетаниях.

3. Получение навыков построения расчетных схем конструкций и зданий и сооружений в целом.

4. Усвоение и применение на практике основ ручного и автоматизированного расчетов строительных конструкций.

5. Получение первичных навыков выполнения анализа результатов автоматизированных расчетов строительных конструкций, зданий и сооружений.

6. Освоение основных принципов конструирования отдельных конструкций и узлов их сопряжения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «**Основы проектирования и конструирования частей зданий**» относится к вариативной части базового цикла учебного плана.

Изучение дисциплины «**Основы проектирования и конструирования частей зданий**» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам:

- Основы архитектуры и строительных конструкций (базовая часть);
- Теоретическая механика (базовая часть);
- Строительные материалы (базовая часть);
- Техническая механика (вариативная часть).

Дисциплина «**Основы проектирования и конструирования частей зданий**» является предшествующей для следующих дисциплин курса:

- Эксплуатация зданий, сооружений и городской застройки;
- Реконструкция зданий и сооружений;
- Экспертиза объектов капитального строительства (Техническая диагностика объектов жилищно-коммунального хозяйства).

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО

ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «**Основы проектирования и конструирования частей зданий**» направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-2 (владение 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-14 (владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) проектирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владения методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- как работают и воспринимают нагрузки различные строительные конструкции зданий и сооружений;
- чем и как обеспечивается несущая способность различных строительных конструкций;
- как учесть все действующие на строительные конструкции, здания и сооружения нагрузки и воздействия и определить их числовые значения;
- правила построения расчетных схем отдельных строительных конструкций и зданий (инженерных сооружений) в целом;
- правила конструирования строительных конструкций и узлов их сопряжения.

Уметь:

- применять для решения практических задач все полученные в ходе изучения дисциплины знания;
- выполнять расчеты конструкций в ручном и автоматическом режимах.

Владеть:

- навыками расчета и конструирования строительных конструкций и узлов их сопряжения для зданий различного назначения.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «**Основы проектирования и конструирования частей зданий**» составляет **9** зачетных единиц.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по семестрам

и видам учебной нагрузки

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры						
		4	5	6	7	8	9	10
Аудиторные занятия (всего)	180/30	72/-	54/-	54/-	-/15	-/15	-	-
В том числе:								
Лекции	72/10	36/-	18/-	18/-	-/5	-/5	-	-
Практические занятия (ПЗ)	108/20	36/-	36/-	36/	-/10	-/10	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	108/281	72/-	18/-	18/-	-/140	-/141	-	-
В том числе:								
Курсовой проект/курсовая работа	КП+КР/ КР+КП	-/-	КП/-	КР/	-/КР	-/КП	-	-
Контрольная работа	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-	-
Итоговый контроль (всего)	36/13	-/-	-/-	36/-	-/-	-/13	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36/13	зачет/-	-/-	экзамен (36)/-	- /зачет	- /экзамен (13)	-	-
Общая трудоемкость								
час	324/324	144/-	72/-	108/-	-/155	-/169		
зач. ед.	9	4/-	2/-	3/-	-/5	-/5		

Примечание: здесь и далее числитель – очная, знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 5.1 – Наименование тем составляющих курс дисциплины и распределение часов нагрузки по видам занятий

№ п/п	Наименование темы	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Действующая система законодательных актов и нормативно-технических документов в строительстве.	2	-	-	34	36
2.	Основные термины и определения, используемые при проектировании и конструировании зданий.	2	-	-	2	4
3.	Каркас здания, несущие, самонесущие, ограждающие и навесные строительные конструкции. Диафрагмы жесткости.	2	2	-	2	6
4.	Особенности работы отдельных элементов строительных конструкций (сжатие, растяжение, изгиб, скалы-	2	-	-	2	4

№ п/п	Наименование темы	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
	вание, смятие, срез, продавливание и др.).					
5.	Нагрузки и воздействия на строительные конструкции зданий и сооружений (собственный вес, постоянные нагрузки, временные нагрузки, снеговые нагрузки, ветровые нагрузки, специальные виды нагрузок и воздействий).	4	4	-	8	16
6.	Основные положения расчета строительных конструкций по методу предельных состояний.	2	-	-	2	4
7.	Основные сведения о фундаментах, особенности работы, виды фундаментов и области их применения. Расчетные схемы.	2	4	-	2	8
8.	Подпорные стены и стены подвалов, особенности работы, виды и области применения. Расчетные схемы.	2	4	-	2	8
9.	Колонны и столбы зданий, виды, назначение, особенности работы и области применения. Расчетные схемы.	2	4	-	2	8
10.	Каменные несущие, самонесущие и навесные стены. Особенности работы стен. Виды и области применения стен различных конструкций. Расчетные схемы.	2	4	-	2	8
11.	Междуэтажные перекрытия. Виды и конструкции деревянных перекрытий. Каменные своды по стальным балкам. Расчетные схемы.	2	2	-	2	
12.	Конструкции стальных междуэтажных перекрытий (балочные клетки). Области применения. Расчетные схемы.	2	2	-	2	
13.	Бетонные и железобетонные междуэтажные перекрытия и их элементы. Области применения. Расчетные схемы. Металложелезобетонные перекрытия (по профнастилу).	2	2	-	2	
14.	Конструкции лестничных клеток. Площадки, марши, узлы сопряжения, расчетные схемы.	2	2	-	2	
15.	Конструкции деревянных стропильных систем.	2	2	-	2	
16.	Стропильные и подстропильные стальные фермы.	2	2	-	2	
17.	Стропильные и подстропильные железобетонные фермы	2	2	-	2	
18.	Сбор нагрузок, расчет и конструиро-	2	4	-	2	

№ п/п	Наименование темы	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
	вание сборных железобетонных плит покрытия					
19.	Сбор нагрузок, расчет и конструирование деревянных стропильных систем крыш зданий.	2	4	-	2	
20.	Сбор нагрузок, расчет и конструирование монолитных железобетонных многопролетных плит междуэтажных перекрытий.	2	4	-	2	
21.	Сбор нагрузок, расчет и конструирование железобетонных колонн, несущих монолитных стен и диафрагм жесткости.	2	4	-	2	
22.	Сбор нагрузок, расчет и конструирование каменных и армокаменных стен и столбов многоэтажных зданий.	2	4	-	2	
23.	Сбор нагрузок, расчет и конструирование железобетонных лестничных маршей.	2	4	-	2	
24.	Сбор нагрузок, расчет и конструирование стен подвалов и подпорных стен (сборные каменные и монолитные железобетонные).	2	4	-	2	
25.	Сбор нагрузок, расчет и конструирование ленточных и отдельно стоящих фундаментов (каменные и железобетонные).	2	4	-	2	
26.	Сбор нагрузок, расчет и конструирование плитных (сплошных) железобетонных фундаментов.	2	4	-	2	
27.	Основные положения метода конечных элементов при расчете строительных конструкций.	2	-	-	2	
28.	Виды конечных элементов и области их применения.	2	-	-	2	
29.	Составление плоских расчетных схем (одноэтажные и многоэтажные рамы зданий).	2	4	-	2	
30.	Сбор нагрузок и расчет стальной однопролетной рамы промышленного здания.	2	8	-	2	
31.	Анализ результатов расчета плоских расчетных схем и конструирование.	2	4	-	2	
32.	Составление пространственных расчетных схем зданий и сооружений.	2	8		2	
33.	Сбор нагрузок и расчет железобетонного каркаса здания (ригельный и безригельный каркас).	2	4		2	
34.	Анализ результатов пространствен-	2	4		2	

№ п/п	Наименование темы	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
	ного расчета.					
35.	Автоматизированное конструирование на основе машинных расчетов.	2	4		2	

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Темы курсовых проектов:

1. Проектирование многоэтажного жилого дома с монолитным железобетонным каркасом.
2. Проектирование здания многофункционального назначения с многоуровневой подземной парковкой в монолитном железобетоне.
3. Проектирование торгово-развлекательного многоэтажного центра с многоуровневой подземной парковкой в монолитном железобетоне.
4. Проектирование многоэтажного жилого дома с несущими стенами из каменных материалов.

Темы курсовых работ:

1. Проектирование металлического каркаса производственного одноэтажного здания.
2. Проектирование металлического каркаса внутренней двухуровневой этажерки внутри существующего здания.
3. Проектирование металлического каркаса складского помещения из легких гнутых профилей.
4. Проектирование деревянного каркаса одноэтажного здания сельскохозяйственного назначения.

Темы контрольных работ – не предусмотрены учебным планом.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций:

- ПК-2 (владение 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-14 (владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) проектирования в том числе с использованием

универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владения методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам).

Этапы формирования компетенций:

- КП-2 ... формируется в течение всего процесса изучения дисциплины (для бакалавров дневной формы обучения в течение 4 – 6 семестров; для бакалавров заочной формы обучения в течение 7 и 8 семестров);
- КП-14 ... формируется в течение всего процесса изучения дисциплины (для бакалавров дневной формы обучения в течение 4 – 6 семестров; для бакалавров заочной формы обучения в течение 7 и 8 семестров).

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.1 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций и шкала их оценивания

Наименование компетенции	Дескриптор и описание показателей	Критерии оценивания			
		"два"	"три"	"четыре"	"пять"
КП-2 и КП-14	"знать"				
	как работают и воспринимают нагрузки различные строительные конструкции зданий и сооружений	полное отсутствие понимания и видов действующих нагрузок и особенностей их восприятия конструкциями	учет не всех видов нагрузок, ошибки в восприятии нагрузок конструкциями	учет всех нагрузок, незначительные ошибки в восприятии нагрузок конструкциями	полное понимание и учет всех нагрузок и воздействий на конструкции
	чем и как обеспечивается несущая способность различных строительных конструкций	полное незнание работы конструкций, отсутствие понимания несущей способности	наличие ошибок, способных привести к потере несущей способности конструкций	наличие ошибок не способных привести к значительному снижению несущей способности и разрушению конструкций	полное представление особенностей работы конструкций
	как учесть все действующие на строительные конструкции, здания и сооружения нагрузки и воздействия и определить их числовые значения	полное непонимание понятия сочетания нагрузок и незнание коэффициентов сочетания нагрузок	ошибки в сочетании нагрузок и коэффициентах сочетаний	незначительные ошибки по сочетанию нагрузок и их весовых коэффициентов (коэффициентов сочетания нагрузок)	полное понимание всех сочетаний нагрузок и учет коэффициентов их сочетания
	правила построения расчетных схем отдельных строительных конструкций и зданий (инженерных сооружений) в целом	полное незнание видов опорных узлов расчетных схем, отсутствие понятия о расчетных схемах, нагрузках и размерах	ошибки в определении пролетов расчетных схем и величинах действующих нагрузок	незначительные ошибки при составлении расчетных схем (расчетный пролет)	отсутствие ошибок в построении расчетных схем
правила конструирования строительных конструкций и узлов их сопряжения	полное незнание правил конструирования несущих конструкций и узлов их сопряжения	ошибки в конструировании, способные привести к незначительному (не критическому) снижению	незначительные ошибки в конструировании, не оказывающие влияние на несущую способность элементов и	отсутствие ошибок при выполнении конструирования как самих конструкций, так и узлов	

Наименование компетенции	Дескриптор и описание показателей	Критерии оценивания			
		"два"	"три"	"четыре"	"пять"
			несущей способности конструкций и узлов их сопряжения	узлов их сопряжения	их сопряжений
	"уметь"				
	применять для решения практических задач все полученные в ходе изучения дисциплины знания	полное отсутствие навыков и умений решения практических задач	наличие ошибок, и отсутствие навыков их выявления и самостоятельного устранения	наличие незначительных ошибок и наличие навыков, позволяющих самостоятельно выявить и устранить ошибки.	полное знание материала и умение его практического применения
	выполнять расчеты конструкций в ручном и автоматическом режимах	полное отсутствие умения самостоятельно выполнять любые виды расчетов	умение выполнять расчеты при постоянном контроле и помощи со стороны	умение выполнять самостоятельно расчеты в ручном режиме и при постоянной помощи автоматизированные расчеты	полное умение выполнять самостоятельно все виды расчетов
	"владеть"				
	навыками расчета и конструирования строительных конструкций и узлов их сопряжения для зданий различного назначения	полное отсутствие навыков самостоятельной работы по расчету и конструированию	наличие навыков расчета и конструирования, но не умение ими пользоваться без постоянной помощи со сторон	владение навыками расчета и конструирования при незначительном контроле со стороны	полное владение навыками самостоятельного расчета и конструирования

Таблица 7.2 – Оценивание компетенций на разных этапах формирования

Компетенция	Дескриптор	Этапы формирования компетенции				
		СРС	КР	КП	Зачет	Экзамен
КП-2	"знать"	+			+	+
	"уметь"		+	+		
	"владеть"		+	+	+	+
КП-14	"знать"	+			+	+
	"уметь"		+	+		
	"владеть"		+	+	+	+

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности.

Тесты контроля качества усвоения дисциплины

Вопрос № 1. Арматуру в сжатой зоне железобетонных элементов устанавливают:

- 1) когда необходимо уменьшить количество арматуры в растянутой зоне
- 2) для повышения трещиностойкости
- 3) когда невозможно увеличить поперечное сечение или повысить класс бетона
- 4) в случае, если количества арматуры в растянутой зоне недостаточно
- 5) когда прочность растянутого бетона недостаточна

Вопрос № 2. В условии прочности каменной кладки на смятие

$$N_c \leq \psi \cdot d \cdot R_c \cdot A$$

коэффициент ψ учитывает влияние ...

- 1) длительного действия нагрузки

- 2) формы эпюры давления
- 3) продольного изгиба
- 4) динамического действия нагрузки

Вопрос № 3. При расчете внецентренно сжатых железобетонных элементов случайный эксцентриситет e_a принимается большим из следующих значений:

- 1) 1/500 свободной длины элемента или 1/40 высоты сечения
- 2) 1/250 свободной длины элемента или 1/40 высоты сечения
- 3) 1/600 свободной длины элемента или 1/30 высоты сечения
- 4) 1/400 свободной длины элемента или 1/20 высоты сечения

Вопрос № 4. В формуле
$$Q_b = \frac{\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h^2}{c}$$

коэффициент φ_f учитывает влияние сжатых в тавровых и двутавровых элементах:

- 1) ребер
- 2) хомутов
- 3) полков
- 4) граней

Вопрос № 5. В многоступенчатом отдельном железобетонном фундаменте высоту нижней ступени назначают такой, чтобы не требовалось армирования:

- 1) продольного;
- 2) поперечного;
- 3) косвенного;
- 4) сетчатого.

Вопрос № 6. Поперечная арматура в изгибаемых железобетонных элементах:

- 1) проверяется расчетом на действие Q и M
- 2) ставится конструктивно
- 3) не применяется
- 4) ставится хаотично

Вопрос № 7. Высоту балок h (при высоте их больше 60 см) принимают кратной:

- 1) 5 см; 2) 10 см; 3) 15 см; 4) 20 см

Вопрос № 8. По подошве железобетонного фундамента устанавливают арматуру для восприятия растягивающих усилий, возникающих в результате одной из следующих деформаций фундамента:

- 1) растяжения;
- 2) сжатия;
- 3) изгиба;
- 4) среза.

Вопрос № 9. В сжатых железобетонных элементах поперечная арматура устанавливается:

- 1) по расчету на N
- 2) конструктивно в зависимости от диаметра продольной арматуры
- 3) конструктивно независимо от диаметра продольной арматуры
- 4) по расчету на M

Вопрос № 10. Преднапряженный ЖБ по сравнению с обычным отличается:

- 1) повышенной трещиностойкостью
- 2) эстетичностью
- 3) гигиеничностью
- 4) экологичностью

Вопрос № 11. Элементы таврового сечения с полкой в сжатой зоне применяют для:

- 1) размещения сжатой арматуры в полке
- 2) уменьшения количества растянутой арматуры
- 3) повышения прочности сечения
- 4) уменьшения расхода бетона
- 5) уменьшения расхода арматуры

Вопрос № 12. В условии прочности каменных центрально сжатых элементов

$$N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A$$

коэффициент m_g учитывает влияние ...

- 1) длительного действия нагрузки
- 2) формы сечения камня
- 3) продольного изгиба
- 4) динамического действия нагрузки

Вопрос № 13. В преднапряженных железобетонных конструкциях натяжение осуществляют:

- 1) гибкой металлической арматурой
- 2) деревянными стержнями
- 3) металлическими швеллерами
- 4) пластиковыми элементами

Вопрос № 14. Стержни или проволоку в каркасах и сетках соединяют между собой с помощью вязальной проволоки или с помощью:

- 1) болтов с гайками
- 2) сварки
- 3) заклепок
- 4) пайки

Вопрос № 15. При выполнении расчетов прочности, к тавровым сечениям приводят поперечные сечения.....

- 1) стропильных ферм
- 2) пустотных и ребристых плит
- 3) плоских сборных плит
- 4) плоских монолитных плит
- 5) элементов с двойной арматурой

Вопрос № 16. В формуле $Q_b = \frac{\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h^2}{c}$

коэффициент φ_n учитывает влияние продольных

- 1) ребер
- 2) стержней
- 3) сил
- 4) отгибов
- 5) граней

Вопрос № 17. Подошву железобетонного фундамента армируют:

- 1) каркасом;
- 2) сеткой;

- 3) предварительно напряженными стержнями;
- 4) хомутами.

Вопрос № 18. Для получения оптимального решения по подбору поперечного сечения изгибаемого элемента задаются:

- 1) соотношением размеров сечения $b \times h$
- 2) классом бетона
- 3) коэффициентом армирования
- 4) относительной высотой сжатой части сечения

Вопрос № 19. Балками называют изгибаемые линейные элементы:

- 1) длина которых l значительно меньше поперечных размеров h и b
- 2) длина которых l значительно меньше поперечных размеров b и h
- 3) длина которых l значительно больше поперечных размеров h и b
- 4) высота которых h значительно меньше ширины b и длины l

Вопрос № 20. Начальные преднапряжения в арматуре с течением времени уменьшаются, т.е. происходят потери, которые зависят от:

- 1) деформации анкеров, обжатия шайб, смещения стержней в зажимах и захватах
- 2) деформаций арматуры
- 3) обжатия арматуры
- 4) смещения арматуры относительно друг друга

Вопрос № 21. Преднапрягаемую арматуру в сжатой зоне изгибаемых элементов устанавливают с целью

- 1) уменьшения высоты сжатой зоны
- 2) увеличения прочности элементов
- 3) обеспечения трещиностойкости при изготовлении
- 4) обеспечения трещиностойкости при эксплуатации
- 5) уменьшения прогибов элементов

Вопрос № 22. Расчет внецентренно сжатой каменной кладки ведется по формуле:

- 1) $N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A$
- 2) $N \leq R \cdot A$
- 3) $N \leq m_g \cdot \varphi_1 \cdot R \cdot A_c \cdot \omega$
- 4) $N_c \leq \psi \cdot d \cdot R_c \cdot A$

Вопрос № 23. Что условно относят к центрально сжатым элементам:

- 1) крайняя колонна зданий
- 2) верхний пояс ферм, нагруженных по узлам
- 3) нижний пояс ферм, нагруженной по узлам
- 4) ригель перекрытия

Вопрос № 24. От действия реактивного отпора грунта выступы (ступени) отдельного железобетонного фундамента рассчитывают как:

- 1) однопролетная балка с защемленными опорами;
- 2) однопролетная балка с шарнирными опорами;
- 3) консоль;
- 4) однопролетная балка с одной защемленной и другой шарнирной опорой.

Вопрос № 25. Для повышения эффективности работы преднапряженных конструкций они:

- 1) покрываются коррозиестойкими красками
- 2) постоянно увлажняются

- 3) периодически подвергаются динамическим воздействиям
- 4) периодически уменьшают и восстанавливают расчетную статическую нагрузку

ВАРИАНТ 2

Вопрос № 1. В формуле $Q_b = \frac{\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h^2}{c}$

значение $(1 + \varphi_f + \varphi_n)$ во всех случаях принимается не более:

- 1) длины проекции трещины на продольную ось элемента
- 2) пролета элемента
- 3) шага поперечной арматуры
- 4) 1,5
- 5) 2h

Вопрос № 2. Минимальная толщина защитного слоя бетона для арматуры, расположенной по подошве фундамента, в случае отсутствия песчано-гравийной подготовки, принимают:

- 1) 10 мм;
- 2) 35 мм;
- 3) 70 мм;
- 4) 200 мм.

Вопрос № 3. Продольная рабочая арматура в изгибаемых элементах определяется расчетом на действие:

- 1) поперечных сил
- 2) продольных сил
- 3) изгибаемых моментов
- 4) касательных сил

Вопрос № 4. Защитный слой бетона для рабочей арматуры в плитах должен быть не менее $1d$, а также не менее, чем:

- 1) 10 мм
- 2) 20 мм
- 3) 30 мм
- 4) 40 мм

Вопрос № 5. Стыкование напрягаемой арматуры осуществляют при помощи:

- 1) обжатой обоймы при наличии специального оборудования
- 2) электросварки
- 3) навивной
- 4) нахлестной

Вопрос № 6. По конструктивным соображениям, в железобетонных балках с расчетной сжатой арматурой требуется:

- 1) установка дополнительной продольной арматуры
- 2) установка дополнительной поперечной арматуры
- 3) увеличение длины анкеровки растянутой арматуры
- 4) установка анкерных стержней
- 5) установка напрягаемой арматуры

Вопрос № 7. В условии прочности каменных внецентренно сжатых элементов

$$N \leq m_g \cdot \varphi_1 \cdot R \cdot A_c \cdot \omega$$

R – это:

- 1) расчетное сопротивление сжатию каменной кладки

- 2) расчетное сопротивление арматуры
- 3) площадь сечения элемента
- 4) площадь приведенного сечения

Вопрос № 8. Каково условие прочности центрально-растянутых элементов:

- 1) $N \cdot e = \gamma_{s6} R_s A'_{sP} (h_0 - a'_P) - R_{sc} A'_s (h_0 - a'_s)$
- 2) $N = \gamma_{s6} R_s A_{sP} - R_s A_s$
- 3) $N \cdot e = \gamma_{s6} R_s A'_{sP} (h_0 - a'_P) + R_{sc} A'_s (h_0 - a'_s)$
- 4) $N = \gamma_{s6} R_s A_{sP} + R_s A_s$

Вопрос № 9. Поперечная арматура в балочных конструкциях при равномерно распределенной нагрузке устанавливается на опорах на участках равных:

- 1) 1/3 пролета
- 2) 1/4 пролета
- 3) 1/5 пролета
- 4) 1/2 пролета
- 5) 1/6 пролета

Вопрос № 10. Минимальная толщина защитного слоя бетона для арматуры, расположенной по подошве фундамента, в случае наличия песчано-гравийной подготовки, принимают:

- 1) 10 мм;
- 2) 35 мм;
- 3) 70 мм;
- 4) 200 мм.

Вопрос № 11. Предварительное напряжение в арматуре назначается в зависимости от:

- 1) расчетного сопротивления
- 2) нормативного сопротивления
- 3) предела временного сопротивления
- 4) предела текучести

Вопрос № 12. Защитный слой бетона для рабочей ненапрягаемой арматуры должен быть не менее 20 мм, а также не менее, чем:

- 1) 1d
- 2) 2d
- 3) 3d
- 4) 4d

Вопрос № 13. Стержни высокопрочной проволоки располагаются при армировании железобетонных конструкций:

- 1) хаотично
- 2) без просвета между собой
- 3) с просветом 40мм
- 4) с просветом ≤ 15 мм

Вопрос № 14. Изгибаемые элементы с двойной арматурой – это:

- 1) такие, в которых устанавливают два арматурных стержня
- 2) такие элементы, в которых арматура устанавливается в два ряда
- 3) элементы, в которых кроме растянутой арматуры устанавливают по расчету сжатую
- 4) элементы содержащие двухсрезные хомуты
- 5) элементы, в которых кроме расчетной растянутой арматуры устанавливают конструктивную сжатую

Вопрос № 15. Расчет каменной кладки на смятие ведется по формуле:

- 1) $N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A$

- 2) $N \leq R \cdot A$
- 3) $N \leq m_g \cdot \varphi_1 \cdot R \cdot A_c \cdot \omega$
- 4) $N_c \leq \psi \cdot d \cdot R_c \cdot A$

Вопрос № 16. Несущая способность центрально-растянутого железобетонного элемента обусловлена:

- 1) предельным сопротивлением арматуры без участия бетона
- 2) предельным сопротивлением бетона без участия арматуры
- 3) предельным сопротивлением бетона с участием арматуры
- 4) предельным сопротивлением арматуры с участием бетона

Вопрос № 17. Поперечная арматура в балочных конструкциях на приопорных участках при высоте элемента h , равной или меньшей 450 мм устанавливается с шагом:

- 1) не более $h/3$ и не более 150 мм
- 2) не более $h/2$ и не более 200 мм.
- 3) не более $h/2$ и не более 150 мм
- 4) не менее $h/3$ и не более 150 мм
- 5) не более h и не менее 200 мм

Вопрос № 18. Фундаменты препятствуют осадке здания или сооружения в грунт за счет по сравнению с остальными конструкциями:

- 1) более высокого класса бетона;
- 2) более высокой марки по водонепроницаемости;
- 3) большего насыщения арматурой;
- 4) большей площади поверхности, соприкасаемой с основанием.

Вопрос № 19. В качестве предварительно напряженной арматуры можно использовать:

- 1) А – I; 2) А – II; 3) А – III; 4) А – IV

Вопрос № 20. Максимальный шаг рабочей арматуры в сетках равен:

- 1) 100 мм; 2) 200 мм; 3) 300 мм; 4) 400 мм.

Вопрос № 21. Диаметр высокопрочной проволоки из твердой углеродистой стали

- 1) 5 мм
- 2) 15 мм
- 3) 20 мм
- 4) 25 мм
- 5) 30 мм

Вопрос № 22. Полки тавровых и двутавровых сечений в растянутой зоне изгибаемых элементов ...

- 1) не учитываются в расчетах по 1-й и 2-й группам предельных состояний
- 2) не учитываются в расчетах по 1-й группе предельных состояний
- 3) не участвуют в работе сечения
- 4) уменьшают высоту сжатой зоны сечения
- 5) не армируют расчетной продольной арматурой

Вопрос № 23. В условии прочности армокаменных центрально сжатых элементов с продольным армированием $N \leq \varphi \cdot (0,85 \cdot m_g \cdot R \cdot A + R_{sc} \cdot A_s)$

A_s – это:

- 1) расчетное сопротивление сжатию каменной кладки
- 2) расчетное сопротивление арматуры
- 3) площадь сечения элемента
- 4) площадь продольной арматуры

Вопрос № 24. Во внецентренно-растянутых железобетонных элементах содержание

продольной арматуры $\mu = \frac{A_s}{bh_0}$ должно быть не менее:

- 1) $\mu \geq 0.01$; 2) $\mu \geq 0.05$; 3) $\mu \geq 0.5$; 4) $\mu \geq 0.1$.

Вопрос № 25. Предварительное напряжение арматуры предполагает для железобетонных конструкций:

- 1) увеличить трещиностойкость
- 2) обеспечить уменьшение трудоемкости
- 3) уменьшить стоимость
- 4) увеличить вес
- 5) улучшить экологичность

Вариант 3

Основные достоинства железобетона:

- а. Малый собственный вес
- б. Высокая пластичность
- в. Высокая прочность и огнестойкость
- г. Простая переделка конструкций

Высокопрочная арматурная сталь обладает:

- а. Высокой пластичностью
 - б. Физическим пределом текучести
 - в. Условным пределом текучести
 - г. Хорошей свариваемостью
- Класс бетона, это:

- а. Кубиковая прочность бетона
- б. Призменная прочность бетона
- в. Расчетная прочность бетона
- г. Нормативная прочность бетона

Набор прочности бетоном происходит в течении:

- а. Длительного времени при благоприятных условиях
- б. Только в течении 28 суток
- в. Только в течении 40 суток
- г. Первых 2-х недель после укладки

Конструктивная арматура предназначена для:

- а. Для сохранности защитного слоя бетона
- б. Увеличения запаса прочности
- в. Для уменьшения коэффициента армирования
- г. Восприятия усилий от неучтенных в расчете факторов

В современных нормах принят метод расчета по:

- а. Допускаемым усилиям
- б. По разрушающим нагрузкам
- в. По главным сжимающим напряжениям
- г. По предельным состояниям

Переармированный железобетонный элемент, это:

- а. Элемент, у которого отн. высота сжатой зоны больше предельной
- б. Элемент, обладающий большой несущей способностью
- в. Элемент в котором установлено более двух арматурных стержней
- г. Элемент с большим запасом прочности

Цель расчетов по первой группе предельных состояний:

- а. Обеспечить жесткость элемента
- б. Обеспечить прочность и устойчивость
- в. Проверить трещиностойкость
- г. Проверить ширину раскрытия трещин

Для повышения жесткости и трещиностойкости железобетонных элементов применяют:

- а. Увеличение модуля упругости стальной арматуры
- б. Снижение прочности бетона
- в. Уменьшение коэффициента армирования
- г. Предварительное напряжение

Двойное армирование в железобетонных элементах, это:

- а. Установка двух стержней в растянутой зоне балки
- б. Установка двух стержней в сжатой зоне балки
- в. Установка двойного количества арматуры
- г. Расположение арматуры в сжатой и растянутой зоне балки

Расчетный эксцентриситет, это:

- а. Длительная ползучесть бетона
- б. Снижение прочности арматуры
- в. Эксцентриситет получаемый из статического расчета
- г. Эксцентриситет получаемый как сумма случайных эксцентриситетов

Центрально сжатый: элемент, это

- а. Элемент, работающий без эксцентриситетов
- б. Элемент, работающий с расчетным эксцентриситетом
- в. Элемент, работающий со случайным эксцентриситетом
- г. Элемент, часть сечения которого расчлунута

Поперечные стержни конструктивной арматуры в сжатом элементе предназначены для:

- а. Обеспечения устойчивости продольных стержней
- б. Удобства изготовления конструкции
- в. Повышения прочности бетона
- г. Восприятия продольных усилий

Косвенную поперечную арматуру в сжатых элементах устанавливают для:

- а. Обеспечения устойчивости продольных стержней
- б. Удобства изготовления конструкции
- в. Повышения несущей способности элемента
- г. Экономии арматуры

Влажность древесины для клееных деревянных конструкций не должна превышать:

- а. 5%
- б. 9%
- в. 15%
- г. 20%

Предельное отношение высоты к ширине поперечного сечения клееных деревянных балок не должна превышать:

- а. 2
- б. 3
- в. 4
- г. 5

Для растянутых элементов следует использовать древесину:

- а. I сорта
- б. II сорта
- в. III сорта

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Находятся в стадии разработки и утверждения.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Конструкции из дерева и пластмасс	учебник	Слицкоухов Ю.В. и др. /Под ред. Г.Г. Карлсена и Ю.В. Слицкоухова	М.: Стройиздат, 2004	357
2	Конструкции из дерева и пластмасс	учебное пособие	Зубарев Г.Н.	М.: Высш. школа, 2005	15
1	Проектирование металлических конструкций рабочей площадки	Учебное-методическое пособие	С.Н. Колодежнов	2011	Библиотека – 261 экз., электронная копия на сайте ВГАСУ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
3	Расчет и конструирование несущих элементов каркаса однопролетного здания	Учебно-методическое пособие	С.Ю. Беляева, Д.Н. Кузнецов	2015	Библиотека – 104 экз., электронная копия на сайте ВГАСУ

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Электронный комплект лекционных материалов (слайд - презентации).
2. Электронный комплект учебной литературы.
3. Темы курсовых проектов.
4. Темы курсовых работ.
5. Вопросы к зачету.
6. Вопросы к экзамену.
7. Перечень основной учебной литературы.
8. Перечень дополнительной учебной литературы.
9. Перечень действующих нормативно-технических документов, обеспечивающих получение самостоятельных навыков по дисциплине обучающимися.
10. Перечень информационных технологий, облегчающих и ускоряющих процесс обучения по дисциплине.
11. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», способствующих процессу самостоятельного обучения.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

10.1.1 Основная литература

1. Слицкоухов Ю.В. и др. Конструкции из дерева и пластмасс /Под ред. Г.Г. Карлсена и Ю.В. Слицкоухова. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Стройиздат, 2004. 543 с.
2. Зубарев Г.Н. Конструкции из дерева и пластмасс: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Промышленное и гражданское строительство".- М.: Высш. школа, 2005.-287 с.
3. Металлические конструкции : учебник для вузов : допущено МО РФ / под ред. Ю. И. Кудишина. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва :

- Academia, 2006 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2005). - 680 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 675 (8 назв.). Кол-во экз. в библиотеке ВГАСУ – 149 экз.
4. Металлические конструкции : учебник : допущено МО РФ / под ред. Ю. И. Кудишина. - 11-е изд., стер. - М. : Academia, 2008 (Саратов : ОАО "Саратов. полиграфкомбинат", 2008). - 680 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 675 (8 назв.). Кол-во экз. в библиотеке ВГАСУ – 1 экз.
 5. Железобетонные конструкции. Общий курс [Текст] : учебник : допущено Гос.ком. СССР по напр. образованию / Байков, Виталий Николаевич, Сигалов, Эммануил Евсеевич. – 6-е изд., перераб. и доп. – [Новосибирск] : Интеграл, 2008. – 766 с.: ил. – ISBN 5-274-01528-X : 885-00.
 6. Смоляго Г.А. Основы курса Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Смоляго Г.А., Дронов В.И.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 203 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28873>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
 7. Басов Ю.К. Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Басов Ю.К., Зайцева С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2010.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11403>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

10.1.2 Дополнительная литература

1. Конструкции из дерева и пластмасс. Под. Ред Д.К.Арленинова. М.: АСВ, 2002. 276 с., ил.
2. Индустриальные деревянные конструкции. Примеры проектирования: Учеб. пособие для вузов/Ю.В. Слищкоухов и др. - М.: Стройиздат, 2005. - 256 с.
3. Бойтемиров Ф.А. Расчет конструкций из дерева и пластмасс: учеб. пособие для студ. вузов./ Ф.А. Бойтемиров, В.М. Головина, Э.М. Улицкая; под ред. Ф.А. Бойтемирова.- -2-е изд., перераб. И доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.-160с.
4. Мандриков, Александр Павлович. Примеры расчета металлических конструкций: учебное пособие. [Ч. 1, Ч.2]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Техиздат, 2006 (Владимир : Владимир. тип., 2006). - 227 с. : ил. Кол-во экз. в библиотеке ВГАСУ – 150 экз.
5. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций [Текст] : учеб. пособие для вузов : допущено МО РФ / Бондаренко, Виталий Михайлович. - М. : Высш. шк., 2006 (Смоленск : Смоленская обл. типография им. В. И. Смирнова, 2006). - 503 с. - (Для высших учебных заведений). - ISBN 5-06-004437-8.

6. Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 84 с.—режим доступа: [phttp://www.iprbookshop.ru/22645](http://www.iprbookshop.ru/22645).— ЭБС «IPRbooks», по паролю

10.1.3. Справочно-нормативная литература :

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. М.: 2011 – 80 с.
2. СП 64.13330.2011. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция

Книги из перечня основной и дополнительной учебной литературы могут быть найдены в электронно-библиотечной системе IPRbooks по электронному адресу <http://www.iprbookshop.ru/> или на сайте "Библиотека строительства" по адресу <http://www.zodchii.ws/>.

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Специализированный компьютерный класс (ауд. 1325), состоящий из 8 персональных ЭВМ, подключенных к сети "Internet".
3. Учебный комплекс автоматизированного проектирования зданий и сооружений по методу конечных элементов "САПФИР – 1.3".
4. Программный комплекс для расчета конструкций зданий и сооружений на прочность, устойчивость и колебания на основе метода конечных элементов "STARK-ES".
5. Программное обеспечение для расчета и проектирования строительных и машиностроительных конструкций "Лири 9.6 мини".
6. Программное обеспечение для расчета и проектирования строительных и машиностроительных конструкций "Лири 9.6 PRO".
7. Программный комплекс автоматизированного проектирования железобетонных конструкций многоэтажных каркасных зданий "Мономах – 4.5 PRO"
8. Многофункциональный комплекс автоматизированного проектирования "LIRA-SAPR 2014"

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

1. <http://www.zodchii.ws/> - сайт "Библиотека строительства" с электронными копиями учебной, нормативно-технической, справочной и другой литературы.
2. <http://www.liraland.ru/lira/> - официальный сайт компании "Лири сервис"

(Москва).

3. <http://www.rflira.ru/> - официальный сайт компании "Ли́ра сервис" (Москва).

4. <http://lira-soft.com/> - официальный сайт компании "Ли́ра софт" (Москва).

5. <https://www.youtube.com/watch?v=kDa1Hw1-4vU> – видео-уроки по системам автоматизированного проектирования "ЛИРА-САПР" и "САПФИР".

6. <http://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система IPRbooks.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

1. Специализированный компьютерный класс, оборудованный 8-ю персональными компьютерами типа IBM программной интегрированной средой Windows 7.

2. Учебная лицензионная версия программы проектирования "AutoCAD", установленная на всех компьютерах.

3. Учебная лицензионная версия расчетно-программный комплекса автоматизированного проектирования "ЛИРА-САПР".

4. Учебная лицензионная версия программы автоматизированного проектирования "САПФИР".

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

В процессе преподавания дисциплины рекомендуется всесторонне использовать следующие современные образовательные технологии:

1. **Проблемное обучение.** Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности.

2. **Разноуровневое обучение.** У преподавателя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации учения.

3. **Проектные методы обучения.** Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному самоопределению.

4. **Исследовательские методы в обучении.** Дает возможность учащимся

самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого учащегося.

5. **Лекционно-практически-зачетная система.** Дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке учащихся.
6. **Технология использования в обучении игровых методов: ролевых, деловых, и других видов обучающих игр.** Расширение кругозора, развитие познавательной деятельности, формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности, развитие общеучебных умений и навыков.
7. **Обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа).** Сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности. Позволяет научить учащихся совместной работе в команде.
8. **Информационно-коммуникационные технологии.** Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.
9. **Систему инновационной оценки «портфолио».** Формирование персонализированного учета достижений ученика как инструмента педагогической поддержки социального самоопределения, определения траектории индивидуального развития личности.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» *№ 209 от 12.03.2015*

Руководитель основной профессиональной образовательной программы,

доцент кафедры жилищно-коммунального хозяйства

к.т.н., доц. _____



/ Ю.А. Воробьева

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета инженерных систем и сооружений

«30» 08 2017 г., протокол № 8

Председатель к.т.н., доц. _____

учёная степень и звание, подпись



/ И.В. Журавлева

инициалы, фамилия

Эксперт

Ю. Цыкес

(место работы)

начальник отдела

(занимаемая должность)

И.И. Коробов

(подпись)

(инициалы, фамилия)

