

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан строительного факультета
Панфилов Д.В.
«30» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

**«РАСЧЕТ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ И ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»**
Б1.В.ДВ.4 (1)

Направление подготовки (специальность): 08.03.01 «Строительство»

Профиль (специализация): Промышленное и гражданское строительство

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

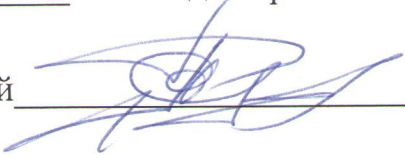
Нормативный срок обучения: 4 года/5 лет

Форма обучения: очная/заочная

Автор программы:  к.т.н., доцент Пинаев С.А.

Программа обсуждена на заседании кафедры Строительных конструкций, основан-
ний и фундаментов имени проф. Борисова Ю.М.

«30» 08 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой  Панфилов Д.В.

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является изучение студентом новейших достижений в области проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, изготовленных из железобетона. Использование полученных знаний позволит студентам создать оригинальные конструкции промышленных и гражданских зданий, инженерных сооружений при разработке дипломных проектов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- сбор и систематизация информационных и исходных данных для проектирования зданий и сооружений;
- расчет и конструирование деталей и узлов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- подготовка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- обеспечение соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам;
- ознакомление студента с особенностями расчета тонкостенных пространственных железобетонных покрытий (оболочек) различной формы;
- ознакомление студента с основами конструирования тонкостенных пространственных покрытий из сборных элементов и монолитного железобетона;
- ознакомление студента особенностями расчета высотных зданий и сооружений, включая здания с подвешенными этажами и с этажами на консолях ствола жесткости;
- ознакомление студента с особенностями конструирования высотных зданий из сборных элементов и монолитного железобетона.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **"Расчет железобетонных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений"** относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.

Изучение дисциплины **"Расчет железобетонных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений"** требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: математика, строительные материалы, архитектура зданий, железобетонные и каменные конструкции, теоретическая механика, сопротивление материалов, строительная механика, основы теории упругости и пластичности.

После изучения предшествующих дисциплин студент должен:

- Знать: раздел высшей математики – основы математического анализа, раздел архитектуры – архитектура зданий, раздел строительных материалов – технология изготовления железобетонных конструкций, раздел металлические конструкции включая сварку – основы расчета элементов зданий и их соединений, раздел железобетон-

ных и каменных конструкций – расчет по первой и второй группам предельных состояний, раздел теоретической механики – статика, раздел сопротивления материалов – стержни, тонкие пластинки и оболочки, раздел строительной механики – расчет методом сил и методом перемещений, расчет по методу конечных элементов, раздел теории упругости с основами теории пластичности и ползучести – основы теории упругости.

– Уметь: выполнять построение расчетных моделей элементов зданий и сооружений, а также данных объектов в целом;

– Владеть: терминологией ранее изученных дисциплин, современными методами расчетов на ЭВМ.

Дисциплина **"Расчет железобетонных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений"** является предшествующей для выпускной квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины **"Расчет железобетонных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений"** направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);

– умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8);

– знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

– владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-2);

– способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: классификацию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их конструктивные решения; основные особенности их напряженно-деформированного состояния;

Уметь: выполнять расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ;

Владеть: навыками разработки методов анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины **"Расчет железобетонных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений"** составляет 7/7 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7/9	8/10
Аудиторные занятия (всего)	80/32	42/16	38/16
В том числе:			
Лекции	26/10	14/4	12/6
Практические занятия (ПЗ)	54/22	28/12	26/10
Лабораторные работы (ЛР)	-/-	-/-	-/-
Самостоятельная работа (всего)	136/207	66/88	70/119
В том числе:			
Курсовой проект		-/-	КП/КП
Контрольная работа			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36/13	Зачет/зачет -/4	Экзамен/ Экзамен 36/9
Общая трудоемкость час зач. ед.	252/252	108/108	144/144
	7/7	3/3	4/4

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

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы проектирования высотных зданий со стволами жесткости из железобетона	Классификация высотных зданий со стволами жесткости. Конструктивные схемы зданий с этажами, подвешенными к консольным оголовкам и с этажами на консолях ствола жесткости. Особенности архитектурно-планировочных и конструктивных решений зданий. Нагрузки и воздействия на высотные здания. Вертикальные нагрузки и особенности их определения. Горизонтальные нагрузки от ветра. Сейсмические воздействия. Учет неравномерных осадок основания. Особенности сбора нагрузок и несущие элементы зданий с подвешенными этажами и с этажами на консолях ствола жесткости.
2	Виды и основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона	1. Принципы членения тонкостенных пространственных конструкций на сборные элементы. Особенности конструкции панелей сборных оболочек. Усилия, возникающие в стыках и узлах

		сборных элементов. Конструкции стыков и узлов. 2. Особенности конструктивного оформления монолитных и сборных длинных и коротких цилиндрических оболочек. Рекомендации по их компоновке. 3. Сборные и монолитные покрытия в форме оболочек положительной кривизны. Контурные элементы – фермы, арки, криволинейные балки Сборные и монолитные покрытия в форме оболочек отрицательной кривизны. Общие сведения о составных оболочках. Их архитектурные достоинства. Покрытия в форме оболочек вращения – купола. Особенности конструирования монолитных и сборных куполов. Рекомендации по их компоновке. Применение предварительного напряжения стержневой и проволоочной арматуры опорного кольца. Складчатые покрытия. Особенности приближенного расчета длинных складок на симметричную нагрузку как балок. Приведенное сечение. Определение продольных и поперечных моментов в складке. Покрытия в форме волнистых и складчатых сводов. Особенности расчета сводов как двухшарнирных арок. Определение моментов и продольных сил в сводах. Формирование приведенного сечения свода. 4. Общая характеристика напряженно-деформированного состояния оболочек. Геометрические и статические условия возникновения безмоментного напряженного состояния. Понятие о краевом эффекте. 5. Моментная теория пологих оболочек. Уравнение равновесия. Соотношения между перемещениями и деформациями. Внутренние усилия, выраженные через деформации. Разрешающие уравнения смешанного метода – уравнения равновесия и неразрывности деформаций. 6. Граничные условия и их зависимость от конструктивного оформления сопряжений краев оболочки с контурными конструкциями. Безмоментное напряженное состояние в оболочках отрицательной гауссовой кривизны. Схема передачи усилий на опорные конструкции. Особенности армирования оболочек положительной и отрицательной гауссовой кривизны. 7. Приближенный расчет моментного напряженного состояния в приконтурной зоне оболочки положительной гауссовой кривизны. Допущения и граничные условия. Основные условия безмоментного напряженного состояния куполов при осесимметричной нагрузке. Расчет краевого эффекта методом сил в куполах, упруго закрепленных в опорных кольцах. Расчет армирования куполов.
--	--	---

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1	Выпускная квалификационная работа	+	+	-	-	-	-

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Контр.	Все-го час.
1	Основы проектирования высотных зданий со стволами жесткости из железобетона	14/4	28/12	-/-	66/88	-/-	108/108
2	Виды и основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона	12/6	26/10	-/-	70/119	36/9	144/144

5.4. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо- емкость (час)
1	1	Расчет пространственных несущих систем высотных зданий с шарнирными связями	12/4
2	1	Проектирование и расчет высотных зданий с безбалочными бескапительными перекрытиями	16/8
3	2	Покрытия с ж/б оболочками отрицательной Гауссовой кривизны, прямоугольные в плане	6/2
4	2	Расчет ж/б оболочек положительной Гауссовой кривизны. Конструкция оболочек	6/2
5	2	Купольные ж/б покрытия	4/2
6	2	Висячие покрытия	4/2
7	2	Покрытия с длинными и короткими ж/б цилиндрическими оболочками	6/2

5.5. Лабораторный практикум

Не предусмотрен учебным планом.

6. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

1. Автосалон с покрытием в виде оболочки отрицательной Гауссовой кривизны из монолитного железобетона в г. Астрахань;
2. Цирк с висячим покрытием радиальной системой вант в г. Омск;
3. Торгово-выставочный комплекс со сборным купольным покрытием в г. Волгограде;
4. Крытый рынок с висячим покрытием радиальной системой вант в г. Белгороде;
5. Крытый рынок в г. Воронеже с покрытием в виде сборной оболочки положительной Гауссовой кривизны;
6. Развлекательный комплекс в г. Элиста со складчатым сводом из плоских железобетонных плит;
7. Аквапарк с покрытием в виде монолитной железобетонной цилиндрической оболочкой в г. Тамбове;
8. Актный зал в гостинице со сборной железобетонной оболочкой положительной Гауссовой кривизны в г. Ростов-на-Дону;
9. Ледовый дворец в г. Владивостоке с монолитной железобетонной оболочкой положительной Гауссовой кривизны в г. Владивосток;

10. Торгово-выставочный комплекс с монолитным железобетонным куполом в г. Красноярск;
11. Одноэтажное промышленное здание в г. Мурманске с покрытием в виде плит типа КЖС;
12. Одноэтажное промышленное здание в г. Перми с покрытием в виде плит типа ТТ;
13. Монолитный железобетонный 17-ти этажный жилой дом в г. Курск с перекрестно-стеновой конструктивной системой;
14. Монолитный железобетонный 17-ти этажный жилой дом в г. Пенза с колонно-стеновой несущей системой;
15. Монолитный железобетонный 17-ти этажный жилой дом в г. Уфа с колонной пространственной несущей системой.

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

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК)	Форма контроля	семестр
1	2	3	4
1	ОПК-6 – способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;	Зачет (З) Курсовой проект (КП) Тестирование (Т) Экзамен (Э)	7, 8/9, 10
2	ОПК-8 – умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности;	Зачет (З) Курсовой проект (КП) Тестирование (Т) Экзамен (Э)	7, 8/9, 10
3	ПК-1 – знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	Зачет (З) Курсовой проект (КП) Тестирование (Т) Экзамен (Э)	7, 8/9, 10
4	ПК-2 – владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования;	Зачет (З) Курсовой проект (КП) Тестирование (Т) Экзамен (Э)	7, 8/9, 10
5	ПК-3 – способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование	Зачет (З) Курсовой проект	7, 8/9, 10

	проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;	(КП) Тестирование (Т) Экзамен (Э)	
--	--	---	--

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КП	Т	Зачет	Экзамен
Знает	классификацию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их конструктивные решения; основные особенности их напряженно-деформированного состояния (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);	–	–	+	+	+	+
Умеет	выполнять расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);	–	–	+	+	+	+
Владеет	навыками разработки методов анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3).	–	–	+	+	+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
------------------------	-----------------------	--------	---------------------

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	классификацию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их конструктивные решения; основные особенности их напряженно-деформированного состояния (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3);	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала и литературных источников. Выполнение КР на оценку «отлично»
Умеет	выполнять расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3);		
Владеет	навыками разработки методов анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3).		
Знает	классификацию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их конструктивные решения; основные особенности их напряженно-деформированного состояния (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3);	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала. Выполнение КР на оценку «отлично»
Умеет	выполнять расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3);		
Владеет	навыками разработки методов анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3).		
Знает	классификацию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их конструктивные решения; основные особенности их напряженно-деформированного состояния (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3);	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал частичные знания лекционного материала. Выполнение КР на оценку «удовлетворительно»
Умеет	выполнять расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2,		

Дескрип- тор ком- петенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ПК- 3);		
Владеет	навыками разработки методов анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3).		
Знает	классификацию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их конструктивные решения; основные особенности их напряженно-деформированного состояния (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3);	неудов- летво- ритель- но	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Не показал знаний из лекционного материала. Неудовлетворительно выполненные КР.
Умеет	выполнять расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3);		
Владеет	навыками разработки методов анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3).		
Знает	классификацию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их конструктивные решения; основные особенности их напряженно-деформированного состояния (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3);	не атте- стован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполненные КР.
Умеет	выполнять расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3);		
Владеет	навыками разработки методов анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3).		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В седьмом/девятом семестре результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачет»;
- «незачет».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	классификацию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их конструктивные решения; основные особенности их напряженно-деформированного состояния (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);	зачет	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Умеет	выполнять расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);		
Владеет	навыками разработки методов анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3).		
Знает	классификацию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их конструктивные решения; основные особенности их напряженно-деформированного состояния (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);	незачет	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	выполнять расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);		
Владеет	навыками разработки методов анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3).		

В восьмом/десятом семестре результаты промежуточного контроля знаний (курсовой проект) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;

- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	классификацию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их конструктивные решения; основные особенности их напряженно-деформированного состояния (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	выполнять расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);		
Владеет	навыками разработки методов анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3).		
Знает	классификацию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их конструктивные решения; основные особенности их напряженно-деформированного состояния (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	выполнять расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);		
Владеет	навыками разработки методов анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3).		
Знает	классификацию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их конструктивные решения; основные особенности их напряженно-деформированного состояния (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Умеет	выполнять расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);		
Владеет	навыками разработки методов анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3).		
Знает	классификацию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их конструктивные решения; основные особенности их напряженно-деформированного состояния (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляе-
Умеет	выполнять расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений, подготовку проектной и рабочей технической		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);		мные к заданию не выполнены.
Владеет	навыками разработки методов анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3).		2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

В восьмом/десятом семестре результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	классификацию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их конструктивные решения; основные особенности их напряженно-деформированного состояния (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	выполнять расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);		
Владеет	навыками разработки методов анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3).		
Знает	классификацию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их конструктивные решения; основные особенности их напряженно-деформированного состояния (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	выполнять расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3);		
Владеет	навыками разработки методов анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3).		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	классификацию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их конструктивные решения; основные особенности их напряженно-деформированного состояния (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3);	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Умеет	выполнять расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3);		
Владеет	навыками разработки методов анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3).		
Знает	классификацию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их конструктивные решения; основные особенности их напряженно-деформированного состояния (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3);	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	выполнять расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3);		
Владеет	навыками разработки методов анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3).		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.3.1. Примерная тематика РГР

Не предусмотрены.

7.3.2. Примерная тематика и содержание КР

Не предусмотрены.

7.3.3. Вопросы для коллоквиумов

Не предусмотрен.

7.3.4. Тесты контроля качества усвоения дисциплины

Вариант 1

1. Тонкостенные пространственные покрытия – это
 - ☐ плоские покрытия зданий
 - ☐ покрытия прямоугольные в плане
 - ☐ покрытия из плит с тонкими полками
 - ☐ системы, образованные тонкостенными оболочками и контурными конструкциями
2. Назначение тонкостенных пространственных покрытий
 - ☐ совмещение несущих и ограждающих конструкций покрытий зданий и сооружений
 - ☐ создание необходимой жесткости здания
 - ☐ увеличение высоты здания
 - ☐ организация естественной вентиляции основного объема здания
3. К числу достоинств тонкостенных пространственных покрытий следует отнести...
 - ☐ простоту производства работ при монтаже
 - ☐ повышение уровня естественной освещенности
 - ☐ перекрытие значительных пролетов без промежуточных опор
 - ☐ высокая прочность покрытия
4. Наиболее распространенными способами формирования поверхности оболочек являются.....
 - ☐ отображение и перемещение
 - ☐ разрез и проекция
 - ☐ преобразование и масштабирование
 - ☐ вращение и перенос
5. Поверхность в виде эллиптического параболоида
 - ☐ характеризуется положительной гауссовой кривизной
 - ☐ характеризуется отрицательной гауссовой кривизной
 - ☐ является линейчатой поверхностью
 - ☐ является развертывающейся поверхностью
6. Серединная поверхность оболочки это
 - ☐ касательная плоскость
 - ☐ геометрическое место точек, равноудаленных от верхней и нижней гра-ней
 - ☐ секущая плоскость
 - ☐ нормальная плоскость
7. Поверхность в виде гиперболического параболоида
 - ☐ характеризуется положительной гауссовой кривизной
 - ☐ характеризуется отрицательной гауссовой кривизной
 - ☐ является линейчатой поверхностью
 - ☐ является развертывающейся поверхностью
8. Основным свойством линейчатой поверхности является
 - ☐ возможность построения касательной плоскости в любой точке
 - ☐ главные сечения поверхности – кривые линии
 - ☐ касательные к любой точке поверхности лежат в одной плоскости
 - ☐ возможность совмещения прямой линии с поверхностью
9. Основным свойством развертывающейся поверхности является.....

- ☐ возможность разворачивания при разделении поверхности на части
 - ☐ касательные к любой точке поверхности лежат в одной плоскости
 - ☐ возможность разворачивания поверхности в плоскость без разрывов и складок
 - ☐ принадлежность к нелинейчатым поверхностям
10. Пологая оболочка на прямоугольном плане обладает свойствами:.....
- ☐ соотношение сторон в плане 1:2
 - ☐ является разворачивающейся поверхностью
 - ☐ отношение стрелы подъема к длине меньшей стороны в плане 1:5
 - ☐ имеет сферическую поверхность
11. В средней части поля оболочки положительной гауссовой кривизны при равномерно распределенной нагрузке действуют главным образом
- ☐ изгибающие моменты
 - ☐ сжимающие усилия
 - ☐ растягивающие усилия
 - ☐ наибольшие растягивающие напряжения
12. Стыки сборных элементов оболочек должны быть запроектированы....
- ☐ с учетом жесткого сопряжения элементов
 - ☐ с учетом податливого сопряжения элементов
 - ☐ с учетом расчетных усилий, действующих на стыки
 - ☐ с учетом восприятия изгибающих моментов
13. Мембранное напряженное состояние соответствует
- ☐ моментному напряженному состоянию
 - ☐ трехосному напряженному состоянию
 - ☐ одноосному напряженному состоянию
 - ☐ безмоментному напряженному состоянию
14. Сдвигающие усилия в стыках сборных элементов оболочек воспринимаются
- ☐ за счет бетонных шпонок или арматурных связей
 - ☐ ребрами сборных элементов
 - ☐ продольной арматурой сборных элементов
 - ☐ за счет пространственной жесткости покрытия
15. Отверстия, выполняемые на поле оболочек приводят
- ☐ к разрушению оболочки
 - ☐ к изменению распределения изгибающих моментов
 - ☐ к повышению трещиностойкости
 - ☐ к необходимости расчетов по безмоментной теории
16. Для повышения жесткости оболочек допускается
- ☐ увеличивать пролеты оболочек
 - ☐ уменьшать стрелу подъема оболочек
 - ☐ увеличивать количество арматуры
 - ☐ подкреплять оболочки ребрами
17. Расстояние между ребрами оболочек назначают из условия
- ☐ прочности нормальных сечений
 - ☐ прочности наклонных сечений
 - ☐ обеспечения местной устойчивости оболочки
 - ☐ размещения арматуры
18. Для восприятия крайевых моментов в монолитных оболочках предусматривается:

- ☐ увеличение сечений контурных элементов
- ☐ установка закладных деталей
- ☐ плавное увеличение толщины оболочки
- ☐ установка поперечной арматуры

19. Для восприятия главных растягивающих усилий в угловых зонах сборных оболочек допускается

- ☐ увеличивать пролеты оболочек
- ☐ устраивать армированный бетонный слой
- ☐ устраивать дополнительные опоры
- ☐ заменять ребристые плиты пустотными

20. Недостатком расчетов по безмоментной теории в числе других является

- ☐ невозможность определения сдвигающих усилий в угловых зонах оболочки
- ☐ невозможность определения сдвигающих усилий в средней части оболочки
- ☐ отсутствие расчетных методов для пологих оболочек
- ☐ высокая трудоемкость расчетов в сравнении с моментной теорией

21. В многопролетных пространственных покрытиях деформационные швы устраивают

- ☐ между парными бортовыми элементами
- ☐ в приопорной зоне
- ☐ на гребне волны
- ☐ в угловых зонах

22. В складчатых сводах деформационные швы устраивают

- ☐ между диафрагмами
- ☐ в угловых зонах
- ☐ на гребне складки
- ☐ между бортовыми элементами

23. Передача касательных усилий с оболочки на железобетонные контурные элементы обеспечивается

- ☐ за счет сил трения
- ☐ за счет распора
- ☐ за счет устройства бетонных шпонок и выпусков арматуры
- ☐ за счет адгезии

24. Передача касательных усилий с оболочки на стальные контурные элементы обеспечивается

- ☐ за счет изгибающих моментов
- ☐ за счет продольных усилий
- ☐ за счет устройства специальных упоров
- ☐ за счет адгезии

25. В многоволновых сводах деформационные швы устраивают

- ☐ между диафрагмами
- ☐ в угловых зонах
- ☐ на гребне волны
- ☐ между волнами

Вариант 2

1. Краевой эффект в приопорной зоне оболочек может быть учтен

- ☐ расчетами по теории наибольших нормальных напряжений
 - ☐ расчетами по теории наибольших касательных напряжений
 - ☐ на гребне складки или волны
 - ☐ по приближенной моментной теории
2. При расчетах пространственных покрытий по второй группе предельных состояний, усилия от преднапряжения допускается учитывать как
- ☐ внутренние силы, уравнивающие усилия от нагрузок
 - ☐ внешние силы, приложенные в местах анкеровки арматуры
 - ☐ усилия в ненапрягаемой арматуре
 - ☐ усилия в контурных элементах
3. При расчетах, ребристые оболочки могут быть заменены
- ☐ тавровыми балками
 - ☐ элементами коробчатого сечения
 - ☐ ребристыми плитами
 - ☐ гладкими оболочками с эквивалентной жесткостью
4. Ползучесть бетона пространственных покрытий может привести
- ☐ к усадке бетона
 - ☐ к осадке фундаментов
 - ☐ к потере устойчивости деформированного состояния
 - ☐ к температурным деформациям
5. Значительные сосредоточенные нагрузки на пространственное покрытие прикладываются
- ☐ к колоннам
 - ☐ к ребрам жесткости, диафрагмам, контурным элементам
 - ☐ в стыках сборных элементов
 - ☐ в центре оболочки
6. В качестве заполнителя бетона монолитизация швов между сборными плитами
- ☐ используют щебень крупностью не более 10 мм
 - ☐ используют щебень крупностью не более 20 мм
 - ☐ используют щебень крупностью более 20 мм
 - ☐ применяют только песок
7. Оболочка, в которой роль арматуры выполняют ванты, называется
- ☐ оболочкой с промежуточной опорой
 - ☐ складчатой оболочкой
 - ☐ оболочкой с замкнутым контуром
 - ☐ висячей оболочкой
8. Опорный контур висячей оболочки воспринимает главным образом
- ☐ изгибающие моменты
 - ☐ поперечные силы
 - ☐ растягивающие усилия
 - ☐ сжимающие усилия
9. Опорный контур висячей оболочки передает на колонны
- ☐ вертикальные нагрузки
 - ☐ распорные воздействия
 - ☐ изгибающие моменты
 - ☐ крутящие моменты
10. Тросы-подборы предназначены для

- ☐ монтажа вант
 - ☐ уменьшения величин изгибающих моментов в опорном контуре на стадии монтажа
 - ☐ создания геометрической неизменяемости оболочки
 - ☐ монтажа железобетонных плит
11. Регулируемые анкерные устройства вант предназначены для
- ☐ повышения жесткости каркаса здания
 - ☐ уменьшения продольных усилий в колоннах
 - ☐ уменьшения изгибающих моментов в колоннах
 - ☐ регулировки длины вант во время монтажа
12. Регулируемые анкерные устройства
- ☐ допускается не устанавливать во всех случаях
 - ☐ должны быть установлены с двух сторон ванта
 - ☐ устанавливают по крайней мере с одной стороны ванта
 - ☐ не применяют в оболочках с круглым планом
13. Висячая оболочка шатрового типа
- ☐ имеет центральную промежуточную опору
 - ☐ не имеет промежуточных опор
 - ☐ имеет ряды опор в радиальном направлении
 - ☐ включает параллельную систему вант
14. Висячие оболочки выполняют
- ☐ только положительной гауссовой кривизны
 - ☐ только отрицательной гауссовой кривизны
 - ☐ положительной или отрицательной гауссовой кривизны
 - ☐ только в виде призматических складок
15. Стрела провисания вант при полной расчетной нагрузке
- ☐ не нормируется
 - ☐ назначается в пределах $1/15$ - $1/30$ пролета
 - ☐ назначается в пределах $1/2$ - $1/3$ пролета
 - ☐ принимается минимально возможной
16. Для повышения коррозионной стойкости вант
- ☐ увеличивают толщину плиты
 - ☐ применяют ванты из стержневой арматуры класса А-IV
 - ☐ уменьшают пролет оболочки
 - ☐ применяют преднапряжение или ванты из стали класса А-III
17. Полигональная вантовая система состоит из
- ☐ контурных и угловых вант
 - ☐ радиальных вант
 - ☐ ортогонально расположенных вант
 - ☐ редко расположенных вант
18. Сосредоточенные нагрузки на висячую оболочку
- ☐ передают в центре железобетонных плит
 - ☐ передают в местах пересечения вант
 - ☐ не допускаются
 - ☐ передают на колонны
19. В производственных зданиях шатрового типа
- ☐ могут быть предусмотрены краны консольного типа

- ☐ крановое оборудование размещается только на специальных эстакадах
 - ☐ размещение кранового оборудования не допускается
 - ☐ крановое оборудование подвешивается к плитам покрытия
- 20.Высотные здания с каркасно-ствольной системой включают
- ☐ рамный каркас, воспринимающий вертикальные и горизонтальные нагрузки
 - ☐ монолитное ядро жесткости и каркас, воспринимающий только вертикальные нагрузки
 - ☐ монолитное ядро жесткости и вертикальные диафрагмы
 - ☐ систему плоских вертикальных диафрагм
- 21.Высотные здания со ствольно-стеновой системой включают
- ☐ каркас с жестким сопряжением ригелей и колонн
 - ☐ каркас, воспринимающий только вертикальные нагрузки
 - ☐ монолитное ядро жесткости и горизонтальные диафрагмы
 - ☐ монолитное ядро жесткости и каркас с плоскими диафрагмами
- 22.Высотные здания со ствольно-оболочковой системой включают
- ☐ сборный железобетонный каркас
 - ☐ монолитное ядро жесткости и наружную стену-оболочку
 - ☐ рамный каркас
 - ☐ связевый каркас
- 23.В дискретных расчетных моделях для высотных зданий
- ☐ рассматривают дискретное расположение вертикальных элементов и связей
 - ☐ несущую систему здания представляют как дискретно расположенные стержневые элементы
 - ☐ предусматривают отдельный расчет для перекрытий и диафрагм
 - ☐ рассчитывают поперечную раму здания
- 24.В континуальных расчетных моделях для высотных зданий
- ☐ здание рассматривают как систему составных стержней
 - ☐ несущую систему здания формируют из стержней и пластин
 - ☐ предусматривают отдельный расчет для перекрытий и колонн
 - ☐ несущую систему представляют как сплошную многостеновую призматическую оболочку
- 25.Для приближенных расчетов зданий с ядрами жесткости используют
- ☐ континуальную расчетную модель
 - ☐ дискретную расчетную модель
 - ☐ консольную модель
 - ☐ конечно-элементную модель

Вариант 3

1. Тип тонкостенного пространственного покрытия определяется
- ☐ типом контурных элементов
 - ☐ шагом колонн
 - ☐ конструкцией оболочки
 - ☐ конструкцией фундаментов
2. Форма оболочки определяется
- ☐ перекрываемым пролетом
 - ☐ расположением опор

- ☐ толщиной оболочки
 - ☐ срединной поверхностью
3. К числу недостатков тонкостенных пространственных покрытий следует отнести...
- ☐ значительный расход бетона в сравнении с балочными конструкциями
 - ☐ трудоемкость возведения
 - ☐ малая архитектурная выразительность
 - ☐ необходимость устройства промежуточных опор
4. Положительную гауссову кривизну имеет
- ☐ внутренняя поверхность тора
 - ☐ наружная поверхность тора
 - ☐ гиперболический параболоид
 - ☐ цилиндрическая поверхность
5. Отрицательную гауссову кривизну имеет
- ☐ коническая поверхность
 - ☐ эллиптический параболоид
 - ☐ нелинейчатая поверхность
 - ☐ внутренняя поверхность тора
6. Срединная поверхность оболочки расположена
- ☐ в касательной плоскости
 - ☐ равноудаленно от верхней и нижней граней оболочки
 - ☐ в секущей плоскости
 - ☐ в нормальной плоскости
7. Линейчатой поверхностью является
- ☐ эллиптический параболоид
 - ☐ цилиндрическая поверхность
 - ☐ сферическая поверхность
 - ☐ неразвертывающаяся поверхность
8. Возможность совмещения прямой линии с поверхностью является свойством
- ☐ неразвертывающихся поверхностей
 - ☐ поверхностей положительной гауссовой кривизны
 - ☐ линейчатых поверхностей
 - ☐ нелинейчатых поверхностей
9. Главные нормальные сечения оболочки это
- ☐ линии пересечения поверхности оболочки нормальными плоскостями
 - ☐ линии пересечения оболочки нормальными плоскостями по направлениям главных кривизн
 - ☐ линии пересечения поверхности оболочки параллельными нормальными плоскостями
 - ☐ сечения в которых действуют главные напряжения
10. Пологая оболочка на прямоугольном плане обладает свойствами:.....
- ☐ соотношение сторон в плане 1:2
 - ☐ является развертывающейся поверхностью
 - ☐ отношение стрелы подъема к длине меньшей стороны в плане 1:5
 - ☐ имеет сферическую поверхность
11. На угловых участках поля оболочки положительной гауссовой кривизны действуют
- ☐ наибольшие сжимающие усилия

- ☐ наибольшие растягивающие усилия
- ☐ наименьшие растягивающие усилия
- ☐ усилия сжатия во всех направлениях

12. Бетонные шпонки в сопряжениях сборных элементов оболочек устраивают для передачи

- ☐ изгибающих моментов
- ☐ продольных усилий
- ☐ касательных усилий
- ☐ усилий от температурных воздействий

13. Безмоментное состояние оболочки соответствует

- ☐ мембранному напряженному состоянию
- ☐ трехосному напряженному состоянию
- ☐ одноосному напряженному состоянию
- ☐ краевому эффекту

14. Изгибающие моменты в стыках сборных элементов оболочек воспринимаются

- ☐ за счет бетонных шпонок
- ☐ за счет приварки планок по верхней и нижней граням
- ☐ поперечной арматурой сборных элементов
- ☐ за счет пространственной жесткости покрытия

15. К возникновению моментного состояния в оболочках в числе других факторов приводит

- ☐ увеличение количества арматуры
- ☐ резкое изменение толщины оболочки
- ☐ увеличение сечений колонн
- ☐ отсутствие отверстий в оболочке

16. Подкрепление оболочек ребрами выполняется в случае

- ☐ значительных касательных усилий
- ☐ большой толщины оболочек
- ☐ недостаточного количества арматуры
- ☐ недостаточной местной устойчивости

17. Расстояние между ребрами оболочек назначают из условия

- ☐ прочности нормальных сечений
- ☐ прочности наклонных сечений
- ☐ обеспечения местной устойчивости оболочки
- ☐ размещения арматуры

18. Для восприятия изгибающих моментов в области отверстий предусматривается:

- ☐ повышение класса бетона
- ☐ установка закладных деталей
- ☐ плавное увеличение толщины оболочки и установка дополнительной арматуры
- ☐ повышение прочности арматуры

19. Для восприятия главных растягивающих усилий в угловых зонах сборных оболочек допускается

- ☐ увеличивать пролеты оболочек
- ☐ устраивать армированный бетонный слой
- ☐ устраивать дополнительные опоры

- ☐ заменять ребристые плиты пустотными
20. Учет моментов в приопорной зоне при расчетах по безмоментной теории
- ☐ выполняется с большим запасом
- ☐ выполняется отдельным расчетом
- ☐ выполняется из опыта проектирования
- ☐ выполняется для шарнирного соединения с контурным элементом
21. Температурно-усадочные деформации пространственных конструкций могут быть обеспечены за счет
- ☐ уменьшения жесткости оболочки
- ☐ увеличения стрелы подъема
- ☐ устройства гибких или качающихся опор
- ☐ уменьшения высоты здания
22. В многоволновых сводах деформационные швы устраивают на гребне волны для
- ☐ удобства выполнения кровли
- ☐ увеличения жесткости покрытия
- ☐ экономии материалов
- ☐ повышения водонепроницаемости
23. Бетонные шпонки в местах сопряжения контурных элементов и оболочки устраивают для
- ☐ передачи распора
- ☐ передачи изгибающих моментов
- ☐ передачи касательных усилий
- ☐ экономии бетона
24. Передача касательных усилий с оболочки на стальные контурные элементы обеспечивается
- ☐ за счет изгибающих моментов
- ☐ за счет продольных усилий
- ☐ за счет устройства специальных упоров
- ☐ за счет адгезии
25. Типовые сборные плиты для оболочек положительной гауссовой кривизны выполняют
- ☐ гладкими
- ☐ только с продольными ребрами
- ☐ с продольными и одним поперечным ребром
- ☐ с продольными и тремя поперечными ребрами

Вариант 4

1. Для устройства рулонной кровли, уклон поверхности оболочки
- ☐ не должен превышать 2°
- ☐ не должен превышать 10°
- ☐ не должен превышать 30°
- ☐ должен быть не менее 10°
2. Сжимающие усилия в швах между сборными элементами оболочек воспринимаются
- ☐ выпусками арматуры
- ☐ бетоном по всей длине шва
- ☐ соединительными планками
- ☐ соединительными стержнями
3. Для упрощения расчетов оболочек допускается

- ☐ использовать нелинейную моментную теорию
 - ☐ увеличивать кривизну оболочки
 - ☐ увеличивать пролет оболочки
 - ☐ заменять стержневой системой
4. Учет ползучести бетона при расчетах пространственных покрытий
- ☐ выполняется введением коэффициента к модулю упругости бетона
 - ☐ не производится
 - ☐ не влияет на результаты расчетов
 - ☐ не представляется возможным
5. Привязка колонн крайних и торцевых рядов температурных блоков к разбивочным осям в оболочках из типовых элементов
- ☐ принимается центральной
 - ☐ принимается равной 250 мм
 - ☐ принимается нулевой
 - ☐ не нормируется
6. Ползучесть бетона пространственных покрытий может привести
- ☐ к усадке бетона
 - ☐ к осадке фундаментов
 - ☐ к потере устойчивости деформированного состояния
 - ☐ к температурным деформациям
7. Висячей железобетонной оболочкой называется
- ☐ оболочка с промежуточной опорой
 - ☐ оболочка в которой роль арматуры выполняют ванты
 - ☐ оболочка с круглым планом
 - ☐ оболочка с замкнутым контуром
8. Контурные балки оболочки положительной гауссовой воспринимают главным образом
- ☐ изгибающие моменты
 - ☐ поперечные силы
 - ☐ внецентренное растяжение
 - ☐ сжимающие усилия
9. Опорный контур висячей оболочки воспринимает главным образом
- ☐ сжимающие усилия
 - ☐ касательные усилия
 - ☐ изгибающие моменты
 - ☐ крутящие моменты
10. Для уменьшения величин изгибающих моментов в опорном контуре висячих оболочек используют
- ☐ инвентарные связи
 - ☐ дополнительные опоры
 - ☐ предварительное напряжение
 - ☐ тросы-подборы
11. Для регулировки усилий в вантах висячих оболочек применяют
- ☐ преднапряжение
 - ☐ качающиеся колонны
 - ☐ податливые опоры
 - ☐ регулируемые анкерные устройства

- 12.Распор сборного складчатого свода при опирании на колонны воспринимается
- ☐ одной затяжкой
 - ☐ четырьмя затяжками
 - ☐ фундаментами
 - ☐ плитами свода
- 13.Внутреннее кольцо висячей оболочки шатрового типа воспринимает главным образом
- ☐ равномерное растяжение
 - ☐ продольное сжатие
 - ☐ изгибающие моменты
 - ☐ касательные усилия
- 14.К элементам складчатых сводов допускается подвеска
- ☐ только вентиляционного оборудования
 - ☐ только осветительного оборудования
 - ☐ тельферов и кран-балок
 - ☐ перекрытия технического этажа
- 15.Панели для складчатых сводов имеют
- ☐ прямоугольную форму в плане
 - ☐ трапециевидную форму в плане
 - ☐ форму многоугольника
 - ☐ произвольную форму
- 16.В качестве контурных элементов складчатых сводов при опирании на колонны
- ☐ используют двускатные балки
 - ☐ применяют стальные балки
 - ☐ применяют безраскосные фермы
 - ☐ применяют треугольные фермы
- 17.К элементам сборного покрытия положительной гауссовой кривизны
- ☐ допускается подвеска кранового оборудования грузоподъемностью не более 5 т
 - ☐ не допускается подвеска оборудования
 - ☐ допускается только крепление вентиляционного оборудования
 - ☐ допускается только крепление осветительного оборудования
- 18.Наиболее неблагоприятными нагрузками для гипаров в большинстве случаев являются
- ☐ равномерно распределенные
 - ☐ несимметричные
 - ☐ сосредоточенные
 - ☐ полосовые
- 19.Проверка устойчивости оболочек необходима
- ☐ в областях двухосного сжатия
 - ☐ в областях, где действуют главные растягивающие усилия
 - ☐ в местах сопряжения с диафрагмами
 - ☐ в угловых зонах
- 20.Высотные здания с каркасно-ствольной системой включают
- ☐ рамный каркас, воспринимающий вертикальные и горизонтальные нагрузки

- ☐ монолитное ядро жесткости и каркас, воспринимающий только вертикальные нагрузки
 - ☐ монолитное ядро жесткости и вертикальные диафрагмы
 - ☐ систему плоских вертикальных диафрагм
- 21.Высотные здания со ствольно-стеновой системой включают
- ☐ каркас с жестким сопряжением ригелей и колонн
 - ☐ каркас, воспринимающий только вертикальные нагрузки
 - ☐ монолитное ядро жесткости и горизонтальные диафрагмы
 - ☐ монолитное ядро жесткости и каркас с плоскими диафрагмами
- 22.Высотные здания со ствольно-оболочковой системой включают
- ☐ сборный железобетонный каркас
 - ☐ монолитное ядро жесткости и наружную стену-оболочку
 - ☐ рамный каркас
 - ☐ связевый каркас
- 23.В дискретных расчетных моделях для высотных зданий
- ☐ рассматривают дискретное расположение вертикальных элементов и связей
 - ☐ несущую систему здания представляют как дискретно расположенные стержневые элементы
 - ☐ предусматривают отдельный расчет для перекрытий и диафрагм
 - ☐ рассчитывают поперечную раму здания
- 24.В континуальных расчетных моделях для высотных зданий
- ☐ здание рассматривают как систему составных стержней
 - ☐ несущую систему здания формируют из стержней и пластин
 - ☐ предусматривают отдельный расчет для перекрытий и колонн
 - ☐ несущую систему представляют как сплошную многостеновую призматическую оболочку
- 25.Для приближенных расчетов зданий с ядрами жесткости используют
- ☐ континуальную расчетную модель
 - ☐ дискретную расчетную модель
 - ☐ консольную модель
 - ☐ конечно-элементную модель

Вариант 5

1. Серединная поверхность оболочки это
- ☐ касательная плоскость
 - ☐ геометрическое место точек, равноудаленных от верхней и нижней граней
 - ☐ секущая плоскость
 - ☐ нормальная плоскость
2. Основным свойством линейчатой поверхности является
- ☐ возможность построения касательной плоскости в любой точке
 - ☐ главные сечения поверхности – кривые линии
 - ☐ касательные к любой точке поверхности лежат в одной плоскости
 - ☐ возможность совмещения прямой линии с поверхностью

3. В средней части поля оболочки положительной гауссовой кривизны действуют главным образом
- ☐ изгибающие моменты
 - ☐ сжимающие усилия
 - ☐ растягивающие усилия
 - ☐ наибольшие растягивающие напряжения
4. Мембранное напряженное состояние соответствует
- ☐ моментному напряженному состоянию
 - ☐ трехосному напряженному состоянию
 - ☐ одноосному напряженному состоянию
 - ☐ безмоментному напряженному состоянию
5. Для восприятия краевых моментов в монолитных оболочках предусматривается:
- ☐ увеличение сечений контурных элементов
 - ☐ установка закладных деталей
 - ☐ плавное увеличение толщины оболочки
 - ☐ установка поперечной арматуры
6. В многоволновых сводах деформационные швы устраивают
- ☐ между диафрагмами
 - ☐ в угловых зонах
 - ☐ на гребне волны
 - ☐ между волнами
7. При расчетах, ребристые оболочки могут быть заменены
- ☐ тавровыми балками
 - ☐ элементами коробчатого сечения
 - ☐ ребристыми плитами
 - ☐ гладкими оболочками с эквивалентной жесткостью
8. Опорный контур висячей оболочки воспринимает главным образом
- ☐ изгибающие моменты
 - ☐ поперечные силы
 - ☐ растягивающие усилия
 - ☐ сжимающие усилия
9. Ползучесть бетона пространственных покрытий может привести
- ☐ к усадке бетона
 - ☐ к осадке фундаментов
 - ☐ к потере устойчивости деформированного состояния
 - ☐ к температурным деформациям
10. Тросы-подборы предназначены для
- ☐ монтажа вант
 - ☐ уменьшения величин изгибающих моментов в опорном контуре на стадии монтажа
 - ☐ создания геометрической неизменяемости оболочки
 - ☐ монтажа железобетонных плит
11. Высотные здания с каркасно-ствольной системой включают
- ☐ рамный каркас, воспринимающий вертикальные и горизонтальные нагрузки
 - ☐ монолитное ядро жесткости и каркас, воспринимающий только вертикальные нагрузки

- ☐ монолитное ядро жесткости и вертикальные диафрагмы
 - ☐ систему плоских вертикальных диафрагм
12. Полигональная вантовая система состоит из
- ☐ контурных и угловых вант
 - ☐ радиальных вант
 - ☐ ортогонально расположенных вант
 - ☐ редко расположенных вант
13. К числу недостатков тонкостенных пространственных покрытий следует отнести...
- ☐ значительный расход бетона в сравнении с балочными конструкциями
 - ☐ трудоемкость возведения
 - ☐ малая архитектурная выразительность
 - ☐ необходимость устройства промежуточных опор
14. Возможность совмещения прямой линии с поверхностью является свойством
- ☐ неразвертывающихся поверхностей
 - ☐ поверхностей положительной гауссовой кривизны
 - ☐ линейчатых поверхностей
 - ☐ нелинейчатых поверхностей
15. Бетонные шпонки в сопряжениях сборных элементов оболочек устраивают для передачи
- ☐ изгибающих моментов
 - ☐ продольных усилий
 - ☐ касательных усилий
 - ☐ усилий от температурных воздействий
16. Подкрепление оболочек ребрами выполняется в случае
- ☐ значительных касательных усилий
 - ☐ большой толщины оболочек
 - ☐ недостаточного количества арматуры
 - ☐ недостаточной местной устойчивости
17. Высотные здания со ствольной-оболочковой системой включают
- ☐ сборный железобетонный каркас
 - ☐ монолитное ядро жесткости и наружную стену-оболочку
 - ☐ рамный каркас
 - ☐ связевой каркас
18. Привязка колонн крайних и торцевых рядов температурных блоков к разбивочным осям в оболочках
- ☐ принимается центральной
 - ☐ принимается равной 250 мм
 - ☐ принимается нулевой
 - ☐ не нормируется
19. К элементам складчатых сводов допускается подвеска
- ☐ только вентиляционного оборудования
 - ☐ только осветительного оборудования
 - ☐ тельферов и кран-балок
 - ☐ перекрытия технического этажа
20. Проверка устойчивости оболочек необходима
- ☐ в областях двухосного сжатия

- ☐ в областях, где действуют главные растягивающие усилия
 - ☐ в местах сопряжения с диафрагмами
 - ☐ в угловых зонах
21. Стыки сборных элементов оболочек должны быть запроектированы....
- ☐ с учетом жесткого сопряжения элементов
 - ☐ с учетом податливого сопряжения элементов
 - ☐ с учетом расчетных усилий, действующих на стыки
 - ☐ с учетом восприятия изгибающих моментов
22. Регулируемые анкерные устройства вант предназначены для
- ☐ повышения жесткости каркаса здания
 - ☐ уменьшения продольных усилий в колоннах
 - ☐ уменьшения изгибающих моментов в колоннах
 - ☐ регулировки длины вант во время монтажа
23. Стрела провисания вант при полной расчетной нагрузке
- ☐ не нормируется
 - ☐ назначается в пределах $1/15-1/30$ пролета
 - ☐ назначается в пределах $1/2-1/3$ пролета
 - ☐ принимается минимально возможной
24. Типовые сборные плиты для оболочек положительной гауссовой кривизны выполняют
- ☐ гладкими
 - ☐ только с продольными ребрами
 - ☐ с продольными и одним поперечным ребром
 - ☐ с продольными и тремя поперечными ребрами
25. Сжимающие усилия в швах между сборными элементами оболочек воспринимаются
- ☐ выпусками арматуры
 - ☐ бетоном по всей длине шва
 - ☐ соединительными планками
 - ☐ соединительными стержнями

7.3.5. Вопросы для зачета

1. Классификация зданий большой этажности
2. Нагрузки на ВЗ. Вертикальная нагрузка
3. Нагрузки на ВЗ. Ветровая нагрузка
4. Нагрузки на ВЗ. Сейсмическая нагрузка
5. Расчетные схемы и типы связей многоэтажных зданий
6. Расчет пространственных несущих систем с шарнирными связями
7. Расчет пространственной несущей системы со связями сдвига
8. Плоскопараллельные и симметричные несущие системы
9. Проектирование безбалочных бескапитальных перекрытий
10. Расчет на продавливание плит в безбалочных бескапитальных перекрыти-
ях
11. Защита высотных зданий от прогрессирующего разрушения

7.3.6. Вопросы для экзамена

1. Классификация тонкостенных пространственных покрытий
2. Гауссова кривизна
3. Экономическая эффективность большепролетных систем
4. Напряженно-деформированное состояние оболочек
5. Контурные конструкции, граничные условия оболочек
6. Зависимости, определяющие напряженно-деформированное состояние оболочек
7. Безмоментная теория оболочек
8. Моментная теория оболочек
9. Расчет оболочек положительной Гауссовой кривизны, прямоугольных в плане.
10. Особенности конструирования оболочек положительной Гауссовой кривизны
11. Расчет оболочек отрицательной Гауссовой кривизны, прямоугольных в плане
12. Висячие покрытия
13. Усилия в висячих покрытиях с радиальной системой вант
14. Усилия в висячих покрытиях с ортогональной системой вант
15. Купольные покрытия
16. Расчет усилий в тонкостенных куполах
17. Сферические купола
18. Усилия и изгибающие моменты в упруго закрепленном по контуру куполе
19. Расчет усилий в тонкостенных куполах от ветровой нагрузки
20. Принципы конструирования куполов
21. Покрытия с длинными цилиндрическими оболочками
22. Усилия в покрытиях с длинными цилиндрическими оболочками со свободными бортовыми элементами
23. Усилия в покрытиях с длинными цилиндрическими оболочками с подкрепленными бортовыми элементами
24. Основные правила конструирования цилиндрических оболочек
25. Покрытия с короткими цилиндрическими оболочками
26. Покрытия с составными оболочками
27. Складки
28. Особенности конструирования сборных элементов оболочек
29. Стыки сборных элементов оболочек. Конструкции стыков в зависимости от воспринимаемых усилий
30. Конструктивное оформление отверстий на поле оболочки
31. Конструирование деформационных швов ТПК
32. Требования к конструкции вант. Регулируемые и нерегулируемые анкерные устройства. Конструкция узла пересечения вант

7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Балочные конструкции.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-1,	Зачет (3)

	Предварительно-напряженные конструкции	ПК-2, ПК- 3	Курсовой проект (КП) Тестирование (Т) Экзамен (Э)
2	Арки. Купольные покрытия	ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3	Зачет (З) Курсовой проект (КП) Тестирование (Т) Экзамен (Э)
3	Висячие и вантовые конструкции	ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3	Зачет (З) Курсовой проект (КП) Тестирование (Т) Экзамен (Э)
4	Конструкции многоэтажных зданий. Башни, сооружения мачтового типа	ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3	Зачет (З) Курсовой проект (КП) Тестирование (Т) Экзамен (Э)
5	Виды и основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона	ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3	Зачет (З) Курсовой проект (КП) Тестирование (Т) Экзамен (Э)
6	Основы проектирования высотных зданий со стволami жесткости из железобетона	ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК- 3	Зачет (З) Курсовой проект (КП) Тестирование (Т) Экзамен (Э)

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении письменного зачета (экзамена) обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном зачете (экзамене) не должен превышать двух астрономических часов. С зачета (экзамена) снимается материал курсового проекта, который обучающийся выполнил в течение семестра на оценку «хорошо» или «отлично».

Во время проведения зачета (экзамена) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

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

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Курсовой проект	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Основная литература:

1. Программный комплекс ЛИРА-САПР. 2014. Руководство пользователя. Обучающие примеры. Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией Городецкого А.С.–М.:, 2014 г., – 324 с. (электронный вариант на кафедре).

Дополнительная литература:

1. Канчели Н.В. Строительные пространственные конструкции : Учеб. пособие. - М. : АСВ, 2003. - 111 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-93093-206-9.

2. Проектирование железобетонных тонкостенных пространственных конструкций [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во" / под ред. В. Н. Байкова. - М. : Стройиздат, 1990. - 232 с. : ил. - ISBN 5-274-01036-9.

10.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: программный комплекс «ЛИРА-САПР 2014».

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

1. <https://www.liraland.ru/services/forstudents.php>;
2. elibrary.ru;
3. <https://картанауки.рф/>;
4. dwg.ru.

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

Персональный компьютер с процессором не ниже 1,2 ГГц, проектор NEC NP420, принтер лазерный или струйный HP, EPSON, проектор NEC. Картриджи для заправки принтера, бумага. Учебная аудитория 1206.

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

Занятия проводятся в виде лекций в поточной аудитории. По желанию лектора занятия могут сопровождаться демонстрационно-визуальными материалами. Посредством разборов примеров решения задач следует добиваться понимания обучающимися сути и прикладной значимости решаемых задач.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

Руководитель ОПОП к.т.н., проф.  Ткаченко А.Н.
(занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительного факультета

« 30 » 08 2017 г., протокол № 1.
Председатель: к.э.н., проф.  Власов В.Б.
учёная степень и звание, подпись (инициалы, фамилия)

Эксперт ООО «Строй Вектор»  директор Болотских Л.В.
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)



МП
организации