

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»  
в городе Борисоглебске

УТВЕРЖДАЮ



Директор филиала  
Е.А. Позднова/

2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины (модуля)**

**«Расчет железобетонных строительных конструкций большепролетных и  
высотных зданий и сооружений»**

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор(ы) программы \_\_\_\_\_ Баннова В.В.

Заведующий кафедрой  
Строительства \_\_\_\_\_ Корсукова Е.А.

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ Новиков М.В.

**Борисоглебск 2023**

## 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 выпускных квалификационных работ.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- 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;
- 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.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Расчет железобетонных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-4 - Способен анализировать качество выполнения лабораторных испытаний, специальных прикладных исследований при проектировании объектов промышленного и гражданского назначения

ПК-5 - Способен выполнять работы по организационно-технологическому проектированию объектов промышленного и гражданского назначения

ПК-12 - Способен организовать работу по созданию и использованию информационной модели объектов промышленного и гражданского назначения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	Знать классификацию высотных зданий и сооружений, их конструктивные решения, основные особенности их

	напряженно-деформированного состояния
	Уметь применять справочную и нормативную документацию к объекту проектирования для выполнения расчетов строительных конструкций, анализировать результаты расчетов
	Владеть навыками разработки расчетных схем и анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-5	Знать требования нормативных технических документов для выполнения расчетов и чертежей строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения, знать профессиональную строительную терминологию
	Уметь моделировать расчетные схемы, выполнять расчеты и составлять спецификации на строительные конструкции объектов промышленного и гражданского назначения
	Владеть навыками расчетов и выполнения чертежей строительных конструкций
ПК-12	Знать методику выбора совместимого программного обеспечения для формирования элементов информационной модели объектов промышленного и гражданского назначения
	Уметь анализировать исходные данные для разработки информационной модели объектов промышленного и гражданского назначения
	Владеть методами оценки трудоёмкости работ для разработки информационной модели объектов промышленного и гражданского назначения

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Расчет железобетонных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7	8		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	114	54	60		
В том числе:					
Лекции	56	36	20		
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической	58	18	40		

подготовки ( <i>при наличии</i> )					
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки ( <i>при наличии</i> )					
<b>Самостоятельная работа</b>	66	18	48		
Курсовой проект (есть, нет)	есть	нет	есть		
Контроль	36		36		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет	экза мен		
Общая трудоемкость	час	216	72	144	
	зач. ед.	6	2	4	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
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.	28	29	33	90
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 проволочной арматуры опорного	28	29	33	90

	<p>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.</p> <p>4. Общая характеристика напряженно-деформированного состояния оболочек. Геометрические и статические условия возникновения безмоментного напряженного состояния. Понятие о краевом эффекте.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>				
	<b>Итого</b>	<b>56</b>	<b>58</b>	<b>66</b>	<b>180</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 8 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта:

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. Волгоград;

4. Крытый рынок с висячим покрытием радиальной системой вант в г. Белгород;

5. Крытый рынок в г. Воронеж 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. Тамбов;

8. Актальный зал в гостинице со сборной железобетонной оболочкой положительной Гауссовой кривизны в г. Ростов-на-Дону;

9. Ледовый дворец в г. Владивосток 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. Мурманск с покрытием в виде плит типа КЖС;

12. Одноэтажное промышленное здание в г. Пермь 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.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- изучение и анализ нормативной и технической литературы, статистических данных, периодических изданий по вопросам темы;
- самостоятельное изучение темы;
- выполнение практической части работы;
- выявление существующих проблем по избранной теме и рассмотрение путей их решения

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

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

### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	Знать классификацию высотных зданий и сооружений, их конструктивные решения, основные особенности их напряженно-деформированного состояния	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%
	Уметь применять справочную и нормативную документацию к объекту проектирования для выполнения расчетов строительных конструкций, анализировать результаты расчетов	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%
	Владеть навыками разработки расчетных схем и анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%
ПК-5	Знать требования нормативных технических документов для выполнения расчетов и чертежей строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения, знать профессиональную строительную терминологию	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%
	Уметь моделировать расчетные схемы, выполнять расчеты и составлять спецификации на строительные конструкции объектов промышленного и гражданского назначения	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%
	Владеть навыками расчетов и выполнения чертежей строительных конструкций	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%
ПК-12	Знать методику выбора совместимого программного обеспечения для формирования элементов информационной модели объектов промышленного и гражданского назначения	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%
	Уметь анализировать исходные данные для разработки информационной модели объектов промышленного и гражданского назначения	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%
	Владеть методами оценки трудоёмкости работ для разработки информационной модели объектов промышленного и гражданского назначения	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7, 8 семестре для очной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	Знать классификацию высотных зданий и сооружений, их конструктивные решения, основные особенности их напряженно-деформированного состояния	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%
	Уметь применять справочную и нормативную документацию к объекту проектирования для выполнения расчетов строительных конструкций, анализировать результаты расчетов	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%
	Владеть навыками разработки расчетных схем и анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%
ПК-5	Знать требования нормативных технических документов для выполнения расчетов и чертежей строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения, знать профессиональную строительную терминологию	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%
	Уметь моделировать расчетные схемы, выполнять расчеты и составлять спецификации на строительные конструкции объектов промышленного и гражданского назначения	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%
	Владеть навыками расчетов и выполнения чертежей строительных конструкций	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%
ПК-12	Знать методику выбора совместимого программного обеспечения для формирования элементов информационной модели объектов промышленного и гражданского назначения	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%
	Уметь анализировать исходные данные для разработки информационной модели объектов промышленного и гражданского назначения	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%
	Владеть методами оценки трудоёмкости работ для разработки информационной модели объектов промышленного и гражданского назначения	Тест	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
-------------	---	---------------------	---------	--------	-------	---------

	<b>компетенции</b>					
ПК-4	Знать классификацию высотных зданий и сооружений, их конструктивные решения, основные особенности их напряженно-деформированного состояния	Тест	Выполнение теста на 80-100%	Выполнение теста на 60-80%	Выполнение теста на 40-60%	В тесте менее 40% правильных ответов
	Уметь применять справочную и нормативную документацию к объекту проектирования для выполнения расчетов строительных конструкций, анализировать результаты расчетов	Тест	Выполнение теста на 80-100%	Выполнение теста на 60-80%	Выполнение теста на 40-60%	В тесте менее 40% правильных ответов
	Владеть навыками разработки расчетных схем и анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений	Тест	Выполнение теста на 80-100%	Выполнение теста на 60-80%	Выполнение теста на 40-60%	В тесте менее 40% правильных ответов
ПК-5	Знать требования нормативных технических документов для выполнения расчетов и чертежей строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения, знать профессиональную строительную терминологию	Тест	Выполнение теста на 80-100%	Выполнение теста на 60-80%	Выполнение теста на 40-60%	В тесте менее 40% правильных ответов
	Уметь моделировать расчетные схемы, выполнять расчеты и составлять спецификации на строительные конструкции объектов промышленного и гражданского назначения	Тест	Выполнение теста на 80-100%	Выполнение теста на 60-80%	Выполнение теста на 40-60%	В тесте менее 40% правильных ответов
	Владеть навыками расчетов и выполнения чертежей строительных конструкций	Тест	Выполнение теста на 80-100%	Выполнение теста на 60-80%	Выполнение теста на 40-60%	В тесте менее 40% правильных ответов

ПК-12	Знать методику выбора совместимого программного обеспечения для формирования элементов информационной модели объектов промышленного и гражданского назначения	Тест	Выполнение теста на 80-100%	Выполнение теста на 60-80%	Выполнение теста на 40-60%	В тесте менее 40% правильных ответов
	Уметь анализировать исходные данные для разработки информационной модели объектов промышленного и гражданского назначения	Тест	Выполнение теста на 80-100%	Выполнение теста на 60-80%	Выполнение теста на 40-60%	В тесте менее 40% правильных ответов
	Владеть методами оценки трудоёмкости работ для разработки информационной модели объектов промышленного и гражданского назначения	Тест	Выполнение теста на 80-100%	Выполнение теста на 60-80%	Выполнение теста на 40-60%	В тесте менее 40% правильных ответов

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

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию 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 развертываемой поверхностью
6. Серединная поверхность оболочки это
- ◆ касательная плоскость
  - ◆ геометрическое место точек, равноудаленных от верхней и нижней граней
  - ◆ секущая плоскость
  - ◆ нормальная плоскость
7. Поверхность в виде гиперболического параболоида .....
- ◆ характеризуется положительной гауссовой кривизной
  - ◆ характеризуется отрицательной гауссовой кривизной
  - ◆ является линейчатой поверхностью
  - ◆ является развертываемой 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 развертываемой поверхности является. ....
- ◆ возможность развертывания при разделении поверхности на части
  - ◆ касательные к любой точке поверхности лежат в одной плоскости
  - ◆ возможность развертывания 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 развертываемой 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 краевых 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 анкерования 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 монолитирования 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 ◆ связевой 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
  - ◆ неразвертываемая поверхность
8. Возможность совмещения прямой линии с поверхностью является свойством
- ◆ неразвертываемых 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 20
- ◆ не должен превышать 100
- ◆ не должен превышать 300
- ◆ должен быть не менее 100

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. Середина поверхности 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 ствольно-оболочковой системой включают
- ◆ сборный железобетонный каркас
  - ◆ монолитное ядро жесткости и наружную стену-оболочку
  - ◆ рамный каркас
  - ◆ связевый 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

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**  
Не предусмотрено учебным планом

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**  
Не предусмотрено учебным планом

**7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

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 перекрытиях
11. Защита высотных зданий от прогрессирующего разрушения

### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

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

### **7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 25 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается на 4 балла. Максимальное количество набранных баллов – 100.

1. Оценка «Незачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 50 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 50 до 100 баллов.

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 25 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается на 4 балла. Максимальное количество набранных баллов – 100.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 40 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 40 до 60 баллов.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 60 до 80 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 80 до 100 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основы проектирования высотных зданий со стволами жесткости из железобетона	ПК-4, ПК-5	Тест, курсовой проект, зачет, экзамен
2	Виды и основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона	ПК-4, ПК-5	Тест, курсовой проект, зачет, экзамен

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Программный комплекс ЛИРА-САПР. 2019. 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.:, 2019 г. – Режим доступа: <https://www.liraland.ru/files/lira2018/format-pdf/>

2. Байков В.Н., Сигалов Э.И. Железобетонные конструкции: Спец. Курс.; М.; Стройиздат, 1986. – Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001223564>

3. Канчели Н.В. Строительные пространственные конструкции : Учеб. пособие. - М. : АСВ, 2003. - 111 с. – Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01002373422>

4. 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. – Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001531406>

5. СП 52-117-2008. Железобетонные пространственные конструкции покрытий и перекрытий. <https://files.stroyinf.ru/>

6. Пособие к СП 52-117-2008. <https://files.stroyinf.ru/>

7. СП 267.1325800.2016. Здания и комплексы высотные. Правила проектирования. Минстрой России. 2016. <https://files.stroyinf.ru/>

8. Численные методы расчета строительных конструкций : Учебное пособие / Лебедев А. В. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 55 с. - ISBN 978-5-9227-0338-3. URL: <http://www.iprbookshop.ru/19055>

9. Расчет и конструирование несущих элементов каркаса однопролетного здания [Текст] : учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. архит.- строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2015 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2015). - 136 с. : ил. - ISBN 978-5-89040-545-6 : 32-03.

10. Железобетонные и каменные конструкции : Учебное пособие / Басов Ю. К. - Москва : Российский университет дружбы народов, 2010. - 100 с. - ISBN 978-5-209-03465-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/11403>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов**

## **информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Программный комплекс «ЛИРА-САПР 2018».
2. <https://www.liraland.ru/services/forstudents.php> - Лира-САПР для самостоятельного обучения;
3. <https://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека;
4. <https://dwg.ru> - Сайт проектировщиков, инженеров, конструкторов.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

*Указать перечень материально-технического обеспечения*

## **10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Расчет железобетонных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков проектирования большепролетных и высотных зданий, возведенных из железобетона. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента (особенности деятельности студента инвалида и лица с ОВЗ, при наличии таких обучающихся)
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 лекции или 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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования.

	<p>Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяцполтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала</p>

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	-------------------------------	--