

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета

 / Д.В.Панфилов /
«25» ноября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«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

Автор программы

 Ю.Ф. Рогатнев

Заведующий кафедрой
Строительных конструкций,
оснований и фундаментов
имени профессора Ю. М.
Борисова

 Д.В. Панфилов

Руководитель ОПОП

 Н.А.Понявина

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является изучение новейших достижений в области проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, изготовленных из железобетона. Применение информационных моделей объектов различного назначения.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомление с особенностями расчета высотных зданий и сооружений, включая здания с подвешенными этажами и с этажами на консолях ствола жесткости;
- ознакомление с особенностями конструирования высотных зданий из сборных элементов и монолитного железобетона;
- ознакомление студента с особенностями расчета тонкостенных пространственных железобетонных покрытий (оболочек) различной формы;
- ознакомление с основами конструирования тонкостенных пространственных покрытий из сборных элементов и монолитного железобетона,
- освоение навыков организации работы по созданию и использованию информационной модели объектов.

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 составления план-график информационного моделирования, согласования и контроля качества структурных элементов информационной модели; - методику выбора совместимое программное обеспечение для формирования, анализа и использования структурных элементов информационной модели объекта строительства Уметь: - анализировать техническое задание и исходные данные для разработки информационной модели; - определять потребности в ресурсах для создания структурных элементов информационной модели; - согласовать план-график информационного-моделирования объекта строительства с заинтересованными сторонами Владеть: - оценкой трудоёмкости работ по созданию информационной модели; - выбором метода декомпозиции информационной модели объекта строительства на

	структурные элементы
	Уметь: - анализировать техническое задание и исходные данные для разработки информационной модели; - определять потребности в ресурсах для создания структурных элементов информационной модели; - согласовать план-график информационного-моделирования объекта строительства с заинтересованными сторонами
	Владеть: - оценкой трудоёмкости работ по созданию информационной модели;

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	114	54	60
В том числе:			
Лекции	56	36	20
Практические занятия (ПЗ)	58	18	40
Самостоятельная работа	66	18	48
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоёмкость:			
академические часы	216	72	144
зач.ед.	6	2	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоёмкости 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	10	8	10	28

		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. Конструкции стыков и узлов. 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 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. 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.	18	20	22	60
3	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	10	10	10	30

		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.				
4	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 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.	18	20	24	62
Итого			56	58	66	180

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; Аквапарк с покрытием в виде монолитной железобетонной цилиндрической оболочкой в г. Тамбов;
 7. Актальный зал в гостинице со сборной железобетонной оболочкой положительной Гауссовой кривизны в г. Ростов-на-Дону;
 8. Ледовый дворец в г. Владивосток с монолитной железобетонной оболочкой положительной Гауссовой кривизны в г. Владивосток;
 9. Торгово-выставочный комплекс с монолитным железобетонным куполом в г. Красноярск;
 10. Одноэтажное промышленное здание в г. Мурманск с покрытием в виде плит типа КЖС;
 11. Одноэтажное промышленное здание в г. Пермь с покрытием в виде плит типа ТТ;
 12. Монолитный железобетонный 17-ти этажный жилой дом в г. Курск с перекрестно-стеновой конструктивной системой;
 13. Монолитный железобетонный 17-ти этажный жилой дом в г. Пенза с колонно-стеновой несущей системой;
 14. 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**

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 расчета в строительных конструкциях, 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 составления план-график информационного моделирования, согласования и контроля качества структурных элементов информационной модели;	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	- методику выбора совместимое программное обеспечение для формирования, анализа и использования структурных элементов информационной модели объекта строительства	выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий		
	Уметь: - анализировать техническое задание и исходные данные для разработки информационной модели; - определять потребности в ресурсах для создания структурных элементов информационной модели; - согласовать план-график информационного моделирования объекта строительства с заинтересованными сторонами	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: - оценкой трудоёмкости работ по созданию информационной модели;	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

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 70-100%	Выполнение менее 70%

	Уметь применять справочную и нормативную документацию к объекту проектирования для выполнения расчетов строительных конструкций, анализировать результаты расчетов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками разработки расчетных схем и анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
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 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь моделировать расчетные схемы, выполнять расчеты и составлять спецификации на строительные конструкции объектов промышленного и гражданского назначения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками расчетов и выполнения чертежей строительных конструкций	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-12	Знать: - методику составления план-график информационного моделирования, согласования и контроля качества структурных элементов информационной модели; - методику выбора совместимое программное обеспечение для формирования, анализа и использования структурных элементов информационной модели объекта строительства Уметь: - анализировать техническое задание и исходные данные для разработки информационной модели; - определять потребности в ресурсах для создания структурных элементов информационной модели; - согласовать план-график информационного моделирования объекта строительства с заинтересованными сторонами Владеть: - оценкой трудоёмкости работ по созданию информационной модели; - выбором метода декомпозиции информационной модели объекта строительства на структурные элементы	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	Уметь: - анализировать техническое задание и исходные данные для разработки информационной модели; - определять потребности в ресурсах для создания структурных элементов информационной модели; - согласовать план-график информационного-моделирования объекта строительства с заинтересованными сторонами	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Знать классификацию высотных зданий и сооружений, их конструктивные решения, основные особенности их напряженно- деформированного состояния	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	Знать классификацию высотных зданий и сооружений, их конструктивные решения, основные особенности их напряженно-деформированного состояния	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь применять справочную и нормативную документацию к объекту проектирования для выполнения расчетов строительных конструкций, анализировать результаты расчетов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками разработки расчетных схем и анализа напряженно-деформированного состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	Знать требования нормативных технических документов для выполнения расчетов и чертежей строительных конструкций объектов промышленного и гражданского	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	назначения, знать профессиональную строительную терминологию					
	Уметь моделировать расчетные схемы, выполнять расчеты и составлять спецификации на строительные конструкции объектов промышленного и гражданского назначения	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками расчетов и выполнения чертежей строительных конструкций	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-12	Знать: - методику составления план-график информационного моделирования, согласования и контроля качества структурных элементов информационной модели; - методику выбора совместимое программное обеспечение для формирования, анализа и использования структурных элементов информационной модели объекта строительства Уметь: - анализировать техническое задание и исходные данные для разработки информационной модели; - определять потребности в ресурсах для создания структурных элементов информационной модели; - согласовать план-график информационного моделирования объекта строительства с заинтересованными сторонами Владеть: - оценкой трудоёмкости работ по созданию информационной модели; - выбором метода декомпозиции информационной модели объекта строительства на	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	структурные элементы					
	Уметь: - анализировать техническое задание и исходные данные для разработки информационной модели; - определять потребности в ресурсах для создания структурных элементов информационной модели; - согласовать план-график информационного моделирования объекта строительства с заинтересованными сторонами	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Знать классификацию высотных зданий и сооружений, их конструктивные решения, основные особенности их напряженно-деформированного состояния	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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

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 граней

☐ 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 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 развертывающейся 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 монолитизации 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
☐ неразвертываемая 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 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. 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 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 перекрытий
10. Расчет на продавливание плит в бескапитальных перекрытиях
11. Защита высотных зданий от прогрессирующего разрушения

7.2.5 Примерный перечень заданий 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 2
 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

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	Наименование оценочного средства
1	Основы проектирования высотных зданий со стволami жесткости из железобетона	ПК-4, ПК-5, ПК-12	Тест, требования к курсовому проекту, зачет, экзамен
2	Виды и основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона	ПК-4, ПК-5, ПК-12	Тест, требования к курсовому проекту, 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 методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики 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.

7.4. 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:
[9https://www.liraland.ru/files/lira2018/format-pdf/](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. **Лебедев, А. В.**
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. **Беляева, Светлана Юрьевна.**
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. **Басов, Ю. К.**
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, 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

Для проведения занятий по дисциплине требуется аудитория, оснащенная персональным компьютером с процессором не ниже 1,2 ГГц, проектором NEC NP420, принтером лазерным или струйным HP, EPSON, картриджами для заправки принтера, бумагой.

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
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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.
Практическое занятие	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. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.