

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Проректор по научной работе,  
информатизации и международному  
сотрудничеству



О.И. Алиев

20 25 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Строительные конструкции, здания и сооружения

Группа научных специальностей: **2.1. Строительство и архитектура**

Научная специальность: **2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения**

Нормативный срок освоения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

г. Черкесск, 2025 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	3
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ РАБОТЫ .....	4
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля ....	4
4.2.2. Лекционный курс .....	6
4.2.3. Лабораторный практикум.....	8
4.2.4. Практические занятия.....	8
4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ.....	11
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	12
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы .....	18
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	20
7.3. Информационные технологии .....	20
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий .....	20
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся .....	21
8.3. Требования к специализированному оборудованию .....	21
9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	21
Приложение 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	22
Приложение 2. Аннотация дисциплины .....	39

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Целью** освоения дисциплины «*Строительные конструкции, здания и сооружения*» являются изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности и освоение фундаментальных основ, и углубление знаний прочностных расчётов строительных конструкций.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Изучение основных требований к строительным конструкциям;
- Формирование умений в области применения основных методов конструирования и расчета конструкций при решении комплекса задач теории и практики строительства;
- Владение основными методами на уровне, позволяющем получать качественные результаты при решении конкретных теоретических и прикладных задач теории зданий и сооружений, вычислительных методов на основных этапах проектирования;
- Получение практических навыков работы с методами конструирования и расчета конструкций при решении комплекса задач теории и практики строительства.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «*Строительные конструкции, здания и сооружения*» включена в раздел образовательного компонента учебного плана программы аспирантуры по научной специальности 2.1.1. *Строительные конструкции, здания и сооружения*.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на достижение следующих результатов, предусмотренных программой подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, в соответствии с научной специальностью.

Результаты обучения по программе аспирантуры (Результаты освоения дисциплин (модулей))	должен знать	должен уметь	должен владеть
РД-5 Умение использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики для решения профессиональных задач, владение математическим моделированием на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	–физический смысл основных методов расчёта строительных конструкций и инструментарий программного обеспечения для их исследования и проектирования;	–выбрать и применить инструменты программного обеспечения для проектирования строительных конструкций –применять методы расчета конструкций, зданий и сооружений при решении комплекса задач при исследовании и проектировании широкого класса строительных систем;	- практическими навыками работы с современными программными комплексами проектирования строительных конструкций - навыками конструирования и расчета конструкций - навыками разработки строительных систем на основе методов расчета конструкций, зданий и сооружений в средах современного проектирования; - навыками применения методов расчета несущей способности по предельным состояниям и безопасности строительных конструкций
РД-6. Способность к использованию эффективных методов расчета и экспериментальных исследований вновь возводимых, восстанавливаемых и усиливаемых строительных конструкций, наиболее полно учитывающих специфику воздействий на них, свойства материалов, специфику конструктивных решений и другие особенности	–основные положения расчета и конструирования конструкций, зданий и сооружений;	–получать качественные результаты, ориентированные на создание строительных систем с гарантированными свойствами надежности в период длительной эксплуатации; –разрабаты-	
РД-7 Владение методами научного	над основными понятиями методов расчета конструкций, зданий и сооружений при решении комплекса задач теории и практики строительства; –базисные ме-		

Результаты обучения по программе аспирантуры (Результаты освоения дисциплин (модулей))	должен знать	должен уметь	должен владеть
обоснования и разработки новых высокоэффективных технологий возведения строительных конструкций, разработки рациональных объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, направленных на повышение эффективности капиталовложений, энерго- и ресурсосбережение	тоды расчета конструкций, зданий и сооружений при решении комплекса задач теории и практики строительства на уровне, необходимом для конструктивного применения в прикладных задачах	вать технические условия и стандарты предприятий при проектировании, строительстве и эксплуатации сооружений в аварийных ситуациях	

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ РАБОТЫ

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			№ 3	№ 4
1		2	3	4
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
В том числе:				
Лекции (Л)		36	18	18
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)		-	-	-
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>-</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b>		<b>105</b>	<b>69</b>	<b>36</b>
Работа с книжными источниками		22	16	6
Работа с электронными источниками		22	16	6
Подготовка реферат		16	10	6
Подготовка к тестированию		21	15	6
Подготовка презентации		24	12	12
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет (З), в том числе:</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>-</b>
	Прием зачета	0,3	0,3	-
	<b>Кандидатский экзамен</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
	КВР	2	-	2
	Консультация	2	-	2
	Самостоятельная работа	31	-	31
<b>Итого: Общая трудоемкость</b>	<b>Часов</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>Зачетных единиц</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

### 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную ра- боту обучающихся (в часах)					Формы теку- щей и проме- жуточной ат- тестации
		Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Семестр 3</b>							
1.	1. Типы строительных конструкций в зависимости от назначения здания и сооружения и условий строительства.	6	-	6	20	32	реферат, презентация
2.	2. Физико-механические свойства строительных конструкционных материалов.	6	-	6	20	32	тестирование, реферат
3.	3. Основные положения и методы расчета строительных конструкций. Специальные виды расчетов.	6	-	6	29	26	тестирование, реферат, презентация
	КВР					2,7	
	<b>Промежуточная аттестация</b>					0,3	<b>Зачет</b>
<b>Итого в 3 семестре</b>		<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>69</b>	<b>108</b>	
<b>Семестр 4</b>							
4.	4. Основы расчета тонкостенных пространственных покрытий из железобетона. Висячие и вантовые конструкции покрытий.	6	-	6	12	24	тестирование, реферат, презентация
5.	5. Основы проектирования и расчета строительных конструкций высотных зданий со стволami жесткости из железобетона.	6	-	6	12	24	тестирование, реферат, презентация
6.	6. Основы проектирования и расчета строительных конструкций большепролетных зданий.	6	-	6	12	24	тестирование, опрос
7.	<b>Промежуточная аттестация</b>					1	<b>Кандидатский экзамен</b>
	КВР					2	
	Консультация					2	
	Самостоятельная работа					31	
<b>Итого в 4 семестре</b>		<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	
<b>Всего:</b>		<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>105</b>	<b>216</b>	

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
				ОФО
1	2	3	4	5
1.	<b>Раздел 1. Требования к строительным конструкциям, типы и методы расчета.</b>	1.Типы строительных конструкций в зависимости от назначения здания и сооружения и условий строительства.	Основные положения компоновки несущих и ограждающих конструкций гражданских и промышленных зданий. Модульная система. Типизация. Технологичность изготовления и монтажа. Обеспечение жесткости и устойчивости здания. Классификация конструкций по методам возведения; влияние методов возведения зданий на их конструктивные решения. Выбор типа и материала конструкций в зависимости от назначения и капитальности зданий и сооружений, условий строительства и эксплуатации, их экономическая эффективность. Основные требования, предъявляемые к несущим и ограждающим конструкциям промышленных зданий. Особенности требований к конструкциям жилых и общественных зданий. Огнестойкость конструкций, требования по огнестойкости в зависимости от групп капитальности (долговечности) зданий. Особые требования и конструктивные решения для зданий и сооружений, возводимых в сейсмически опасных районах.	6
2.		2.Физико-механические свойства строительных конструктивных материалов.	Модули упругости. Коэффициент Пуассона. Прочность материалов при растяжении, сжатии, сдвиге, поперечном изгибе, кручении; при статическом кратковременном и длительном воздействиях, а также при циклических и динамических воздействиях. Трещиностойкость материалов. Диаграммы работы строительных материалов и их основные характеристики: упругость, ползучесть, релаксация и пластичность. Влияние температуры на физико – механические свойства бетона и арматуры. Деформации, вызванные кратковременными и длительными, однократными и многократными повторными, знакопере-	6

			менными или статическими и динамическими воздействиями.	
3.		3. Основные положения и методы расчета строительных конструкций. Специальные виды расчетов.	<p>Основные этапы развития методов расчета строительных конструкций. Методы расчета по допускаемым напряжениям, по разрушающим нагрузкам, по предельным состояниям. Связь и принципиальное различие между этими методами. Метод расчета по предельным состояниям. Классификация предельных состояний. Виды нагрузок, коэффициенты надежности по нагрузке и коэффициенты сочетания нагрузок. Коэффициенты надежности по материалу, коэффициенты условий работы. Нормативные и расчетные сопротивления. Общий вид основной расчетной формулы. Основы расчета строительных конструкций с применением ЭВМ. Метод конечных элементов и его связь с основными методами строительной механики. Влияние ЭВМ на развитие методов расчета строительных конструкций. Основы теории пластичности и расчет строительных конструкций за пределом упругости. Предельное состояние неразрезных балок и рам. Шарниры пластичности. Расчет с учетом образования трещин. Перераспределение усилий в статически неопределимых системах, работающих за пределом упругости. Устойчивость строительных конструкций. Расчетные схемы. Потеря устойчивости как предельное состояние. Устойчивость сжатых и сжато-изогнутых стержней за пределом упругости.</p>	6
<b>Итого часов за 3 семестр:</b>				18
4.	<b>Раздел 2. Основы проектирования и расчета строительных конструкций</b>	4. Основы расчета тонкостенных пространственных покрытий из железобетона. Висячие и вантовые конструкции покрытий.	<p>Конструктивные особенности висячих покрытий их достоинства и недостатки; Гибкие и жесткие нити. Классификация висячих конструкций по геометрической форме, по конструктивному оформлению и опорным устройствам. Однопоясные и двухпоясные системы. Железобетонные и металлические панели покрытия, их опирание на ванты. Виды анкерных устройств, воспринимающих распоры от вант.</p>	6

			Вантовые конструкции покрытий. Конструктивные схемы и опорные устройства, воспринимающие распор. Особенности расчета вантовых систем.	
5.		5. Основы проектирования и расчета строительных конструкций 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.	6
6.		6. Основы проектирования и расчета строительных конструкций большепролетных зданий.	Сооружение монолитных оболочек на сплошных подмостях. Схемы монтажа сборных оболочек укрупненными блоками. Схемы монтажа сборных куполов. Навесной способ монтажа сборных куполов. Монтаж висячих и мембранных покрытий на прямоугольном и круглом планах. Возведение стволов жесткости из монолитного железобетона. Применение метода подъема блока этажей вместе с консолью.	6
<b>Итого часов за 4 семестр</b>				<b>18</b>
<b>Всего:</b>				<b>36</b>

### 6.2.3. Лабораторный практикум

- не предусмотрен.

### 4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов
				ОФО
1	2	3	4	5
<b>Семестр 3</b>				
1	<i>Раздел 1. Требования к строительным конструкциям,</i>	1. Типы строительных конструкций в зависимости от назначения	Основные положения компоновки несущих и ограждающих конструкций гражданских и промышленных зданий. Модульная система. Типизация. Технологичность изготовления	6



	<b>типы и методы расчета.</b>	здания и сооружения и условий строительства.	и монтажа. Обеспечение жесткости и устойчивости здания. Классификация конструкций по методам возведения; влияние методов возведения зданий на их конструктивные решения. Выбор типа и материала конструкций в зависимости от назначения и капитальности зданий и сооружений, условий строительства и эксплуатации, их экономическая эффективность. Основные требования, предъявляемые к несущим и ограждающим конструкциям промышленных зданий. Особенности требований к конструкциям жилых и общественных зданий. Огнестойкость конструкций, требования по огнестойкости в зависимости от групп капитальности (долговечности) зданий. Особые требования и конструктивные решения для зданий и сооружений, возводимых в сейсмически опасных районах.	
2		2.Физико-механические свойства строительных конструктивных материалов.	Модули упругости. Коэффициент Пуассона. Прочность материалов при растяжении, сжатии, сдвиге, поперечном изгибе, кручении; при статическом кратковременном и длительном воздействиях, а также при циклических и динамических воздействиях. Трещиностойкость материалов. Диаграммы работы строительных материалов и их основные характеристики: упругость, ползучесть, релаксация и пластичность. Влияние температуры на физико – механические свойства бетона и арматуры. Деформации, вызванные кратковременными и длительными, однократными и многократными повторными, знакопеременными или статическими и динамическими воздействиями.	6
3		3.Основные положения и методы расчета строительных конструкций. Специальные виды расчетов.	Основные этапы развития методов расчета строительных конструкций. Методы расчета по допускаемым напряжениям, по разрушающим нагрузкам, по предельным состояниям. Связь и принципиальное различие между этими методами. Ме-	6

			<p>тод расчета по предельным состояниям. Классификация предельных состояний. Виды нагрузок, коэффициенты надежности по нагрузке и коэффициенты сочетания нагрузок. Коэффициенты надежности по материалу, коэффициенты условий работы. Нормативные и расчетные сопротивления. Общий вид основной расчетной формулы. Основы расчета строительных конструкций с применением ЭВМ. Метод конечных элементов и его связь с основными методами строительной механики. Влияние ЭВМ на развитие методов расчета строительных конструкций. Основы теории пластичности и расчет строительных конструкций за пределом упругости. Предельное состояние неразрезных балок и рам. Шарниры пластичности. Расчет с учетом образования трещин. Перераспределение усилий в статически неопределимых системах, работающих за пределом упругости. Устойчивость строительных конструкций. Расчетные схемы. Потеря устойчивости как предельное состояние. Устойчивость сжатых и сжато-изогнутых стержней за пределом упругости.</p>	
<b>Итого часов за 3 семестр</b>				<b>18</b>
4	<b>Раздел 2. Основы проектирования и расчета строительных конструкций</b>	4.Основы расчета тонкостенных пространственных покрытий из железобетона. Висячие и вантовые конструкции покрытий.	<p>Конструктивные особенности висячих покрытий их достоинства и недостатки; Гибкие и жесткие нити. Классификация висячих конструкций по геометрической форме, по конструктивному оформлению и опорным устройствам. Однопоясные и двухпоясные системы. Железобетонные и металлические панели покрытия, их опирание на ванты. Виды анкерных устройств, воспринимающих распоры от вант. Вантовые конструкции покрытий. Конструктивные схемы и опорные устройства, воспринимающие распор. Особенности расчета вантовых систем.</p>	6
5		5.Основы проектировани	Классификация высотных зданий со	6

		я и расчета строительных конструкций высотных зданий со стволами жесткости из железобетона.	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.	
6		6.Основы проектирования и расчета строительных конструкций большепролетных зданий.	Сооружение монолитных оболочек на сплошных подмостях. Схемы монтажа сборных оболочек укрупненными блоками. Схемы монтажа сборных куполов. Навесной способ монтажа сборных куполов. Монтаж висячих и мембранных покрытий на прямоугольном и круглом планах. Возведение стволов жесткости из монолитного железобетона. Применение метода подъема блока этажей вместе с консолью.	6
<b>Итого часов за 4 семестр</b>				<b>18</b>
<b>Всего:</b>				<b>36</b>

### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 3</b>				
1.	1.Типы строительных конструкций в зависимости от назначения здания и сооружения и условий строительства.	1.1	Работа с книжными источниками	20
		1.2	Работа с электронными источниками	
		1.3	Подготовка доклада	
		1.4	Подготовка к тестированию	
		1.5	Составление презентации	
2.	2.Физико-механические свойства строительных	2.1	Работа с книжными источниками	20
		2.2	Работа с электронными источниками	
		2.3	Подготовка доклада	
		2.4	Подготовка к тестированию	

	конструкционных материалов.	2.5	Составление презентации	
3.	3.Основные положения и методы расчета строительных конструкций. Специальные виды расчетов.	3.1	Работа с книжными источниками	29
		3.2	Работа с электронными источниками	
		3.3	Подготовка доклада	
		3.4	Подготовка к тестированию	
		3.5	Составление презентации	
Итого часов в семестре:				69
Семестр 4				
4.	4.Основы расчета тонкостенных пространственных покрытий из железобетона. Висячие и вантовые конструкции покрытий.	4.1	Работа с книжными источниками	12
		4.2	Работа с электронными источниками	
		4.3	Подготовка доклада	
		4.4	Подготовка к тестированию	
		4.5	Составление презентации	
5.	5.Основы проектирования и расчета строительных конструкций высотных зданий со стволами жесткости из железобетона.	5.1	Работа с книжными источниками	12
		5.2	Работа с электронными источниками	
		5.3	Подготовка доклада	
		5.4	Подготовка к тестированию	
		5.5	Составление презентации	
6.	6.Основы проектирования и расчета строительных конструкций большепролетных зданий.	6.1	Работа с книжными источниками	12
		6.2	Работа с электронными источниками	
		6.3	Подготовка доклада	
		6.4	Подготовка к тестированию	
		6.5	Составление презентации	
Итого часов в семестре:				36
Всего:				105

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Лекция (от лат. lectio) – это систематическое, последовательное, монологическое устное изложение преподавателем (лектором) учебного материала, как правило, теоретического характера. Как одна из организационных форм обучения и один из методов обучения лекция традиционна для высшей школы, где на ее основе формируются курсы по многим предметам учебного плана.

Лекция является ведущей формой организации учебного процесса в высшем учебном заведении. Основными организационными вопросами при этом являются, во-первых, подготовка к восприятию лекции, и, во-вторых, как записывать лекционный материал.

Особое значение лекции состоит в том, что знакомит обучающихся с наукой, расширяет, углубляет и совершенствует ранее полученные знания, формирует научное мировоззрение, учит методике и технике лекционной работы. Кроме того, на лекции мобилизуется внимание, вырабатываются навыки слушания, восприятия, осмысления и записывания ин-

формации. Все это призвано воспитывать логическое мышление обучающегося и закладывает основы научного исследования.

Лекционное занятие преследует 5 основных дидактических целей:

- Информационную (сообщение новых знаний);
- Развивающую (систематизацию и обобщение накопленных знаний);
- Воспитывающую (формирование взглядов, убеждений, мировоззрения);
- Стимулирующую (развитие познавательных и профессиональных интересов);
- Координирующую с другими видами занятий

Каждой лекции отводится конкретное место в системе учебных занятий по курсу, а работа с лекционным материалом является одной из форм самостоятельной внеаудиторной работы обучающегося. В зависимости от дидактических целей выделяют на несколько типов лекций, которые различаются по строению, приемам изложения материала, характеру обобщений и выводов.

Современная лекция должна отвечать целому ряду требований. Лекция должна:

- быть актуальной (тема должна соответствовать требованиям учебной программы и целям обучения);
- иметь социально-экономическую и профессиональную направленность;
- быть конструктивной (иметь тесную связь с практикой, с будущим профилем);
- быть научной (содержать новейшую информацию по рассматриваемой теме, учитывать отечественный и зарубежный опыт, соответствовать регламентирующим документам);
- развивать умение анализировать, критически относиться к тем или иным научным фактам, методам, оценивать их с различных позиций;
- стимулировать развитие творческих способностей;
- отвечать требованиям государственного стандарта

*Логико-педагогическая структура лекции.*

Отдельные части лекции тщательно планируются и, как правило, состоят из 3 частей:

1 часть – вводная или вступление. Называется тема, формулируются цели, задачи, дается краткая характеристика проблемы, перечисляется литература, устанавливается связь с предыдущими занятиями, другими дисциплинами и практической деятельностью. Нередко тут же дается план лекции.

2 часть – основная или изложение материала лекции. Логически последовательно и конкретно разбираются факты, приводится нужная информация, анализируется сложившийся опыт, дается, где нужно, историческая справка, дается оценка сложившейся практике и научным исследованиям, раскрываются перспективы развития. В основной части последовательность изложения может быть двоякой. При использовании индуктивного метода (от частного к общему) преподаватель начинает лекцию с рассказа, наблюдения, а затем вскрывает причинно-следственную связь и приводит обучающихся к правильным выводам. При использовании дедуктивного метода (от общего к частному), сначала дается общее положение, а затем оно всесторонне обосновывается.

3 часть – заключение. Лаконично, доходчиво обобщается самое существенное, формулируются основные выводы, показывается применение изученных теоретических положений на практике, перспективы развития вопроса, даются указания к дальнейшей самостоятельной работе, методические советы, ответы на вопросы обучающихся.

Для повышения эффективности лекций важно выявить их типологию, особенности структуры, этапы подготовки и методику чтения каждого типа.

Виды лекций:

1. Водная лекция имеет ряд особенностей. Во-первых, этот тип лекции не предпола-

гает рассмотрение всех вопросов, касающихся данной темы. Преподаватель отбирает основные моменты, которые позволят студенту лучше усвоить материал. Вторая особенность вводной лекции – проблемное раскрытие темы. Этим достигается необходимая глубина рассмотрения основных вопросов и целенаправленное внимание обучающихся при слушании лекции, формирование у них проблемного мышления. Цель вводной лекции – «ввести» в научную дисциплину, помогает понять ее предмет, методология и т.д.

2. Обзорная лекция носит характер повествования, которое сочетается с анализом и обобщениями. Главным в обзорной лекции является отбор и группировка материала с тем, чтобы подготовить обучающегося к восприятию закономерностей, освещаемых в данной лекции.

3. Задача обобщающей лекции состоит в систематизации и обобщении широкого круга знаний, полученных обучающимися в процессе изучения конкретной темы. В данном случае преподаватель имеет возможность ссылаться на известные обучающимся факты и события и раскрывать соответствующие закономерности. Основное требование к обобщающей лекции, как и к обзорной, – проблемность ее содержания. Проблемы, рассматриваемые в данном типе лекции, являются ее логической основой.

Выделяют и другие формы лекций: лекция-беседа («диалог с аудиторией»), лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция.

Важным критерием в работе с лекционным материалом является подготовка обучающихся к сознательному восприятию преподаваемого материала. При подготовке обучающегося к лекции необходимо, во-первых, психологически настроиться на эту работу, осознать необходимость ее систематического выполнения. Во-вторых, необходимо выполнение познавательной-практической деятельности накануне лекции (просматривание записей предыдущей лекции для восстановления в памяти ранее изученного материала; ознакомление с заданиями для самостоятельной работы, включенными в программу, подбор литературы).

**Подготовка к лекции** мобилизует обучающегося на творческую работу, главными в которой являются умения слушать, воспринимать, записывать. Лекция – это один из видов устной речи, когда студент должен воспринимать на слух излагаемый материал. Внимательно слушающий студент напряженно работает – анализирует излагаемый материал, выделяет главное, обобщает с ранее полученной информацией и кратко записывает. Записывание лекции – творческий процесс. Запись лекции крайне важна. Это позволяет надолго сохранить основные положения лекции; способствует поддержанию внимания; способствует лучшему запоминанию материала.

Для эффективной работы с лекционным материалом необходимо зафиксировать название темы, план лекции и рекомендованную литературу. После этого приступить к записи содержания лекции. В оформлении конспекта лекции важным моментом является необходимость оставлять поля, которые потребуются для последующей работы над лекционным материалом. Завершающим этапом самостоятельной работы над лекцией является обработка, закрепление и углубление знаний по теме. Необходимо обращаться к лекциям неоднократно. Первый просмотр записей желательно сделать в тот же день, когда все свежо в памяти. Конспект нужно прочитать, заполнить пропуски, расшифровать некоторые сокращения. Затем надо ознакомиться с материалом темы по учебнику, внести нужные уточнения и дополнения в лекционный материал.

## **5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям**

**- не предусмотрены**

### **5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**

#### **Подготовка к практическим занятиям**

Подготовку к практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений обучающемуся необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме семинара и по возможности подготовить по нему презентацию.

Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

#### **Структура практического занятия**

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы семинарское занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/ или выступление с презентациями по проблеме семинара.
3. Обсуждение выступлений по теме - дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.
5. Подведение итогов занятия.

Первая часть - обсуждение теоретических вопросов - проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний обучающихся. Примерная продолжительность - до 15 минут. Вторая часть - выступление обучающихся с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов семинарского занятия. Обязательный элемент доклада - представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность - 20-25 минут.

После докладов следует их обсуждение - дискуссия. В ходе этого этапа семинарского занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность - до 15-20 минут. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателем определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на семинарском занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность - 15-20 минут. Подведением итогов заканчивается семинарское занятие. Обучающиеся должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность - 5 минут.

## **5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

### **ПОДГОТОВКА К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ**

#### **Работа с литературными источниками и интернет ресурсами**

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

#### **Подготовка презентации и доклада**

Презентация, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... способ подачи информации, в котором присутствуют рисунки, фотографии, анимация и звук». Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader, LaTeX-овский пакет beamer. Самая простая программа для создания презентаций – Microsoft PowerPoint. Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация - представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций - метафора. Их назначение - вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма - визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации дан-



ных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица - конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение - структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации готовьте отдельно:

- печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды - визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточные материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа обучающегося над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут); иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

### **Структура выступления**

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио и визуальных материалов.

Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

### Промежуточная аттестация

По итогам 3 семестра проводится зачет. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться материалами лекционных, практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы. Зачет проводится в устной или письменной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на теоретические вопросы.

По итогам 4 семестра проводится кандидатский экзамен. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться материалами лекционных, практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы, программой кандидатского экзамена. Экзамен проводится в устной или письменной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на теоретические вопросы. По итогам выставляется оценка (в зависимости от установленного в Положении о текущей и итоговой аттестации ВУЗа).

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
			<b>ОФО</b>
1	2	3	4
1	Лекция «Основы расчета тонкостенных пространственных покрытий из железобетона. Висячие и вантовые конструкции покрытий»	<i>Проблемная лекция. Визуализация, использование компьютерных технологий</i>	4
2	Лекция «Основы проектирования и расчета строительных конструкций высотных зданий со стволами жесткости из железобетона»	<i>Учебно-проблемная с элементами компьютерной визуализации</i>	4
3	Практическое занятие «Основы расчета тонкостенных пространственных покрытий из железобетона. Висячие и вантовые конструкции покрытий»	<i>Проблемный семинар, использование компьютерных технологий, тестирование</i>	4
4	Практическое занятие «Основы проектирования и расчета строительных конструкций высотных зданий со стволами жесткости из железобетона»	<i>Проблемный семинар, использование компьютерных технологий, презентация</i>	4

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### Основная литература

1. Верещага, А. Н. Методы оптимального проектирования и междисциплинарной оптимизации. Основы / А. Н. Верещага. — Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2023. — 336 с. — ISBN 978-5-9515-0524-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/148078.html>

2. Титенок, А. В. Стальные строительные конструкции. Расчёт, проектирование, термостойкость: учебное пособие / А. В. Титенок. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. — 216 с. — ISBN 978-5-9729-1054-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123864.html>

3. Проектирование строительных конструкций и оснований с учётом надёжности и режимных воздействий: монография / В. С. Фёдоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова [и др.]. - Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. - 208 с. - ISBN 978-5-93026-143-1. - Текст: электронный //Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115509.html>

### **Дополнительная литература**

1. Акимов П.А. Многоуровневые дискретные и дискретно-континуальные методы локального расчета строительных конструкций [Электронный ресурс]: монография / П.А. Акимов, М.Л. Мозгалева. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 632 с. — 978-5-7264-0907-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30344.html>

2. Зайченко, Н.М. Инновационные технологии железобетонных изделий и конструкций [Электронный ресурс]: учебник/ Н.М. Зайченко, С.В. Лахтарина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 300 с. — 978-5-4487-0466-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80310.html>

3. Лебедев, А.В. Численные методы расчета строительных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Лебедев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 55 с. — 978-5-9227-0338-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19055.html>

4. Полищук, Д.Ф. Интеграционная механика. Физико-математический полигон для численных методов решения взаимосвязанных нелинейных задач [Электронный ресурс]/ Д.Ф. Полищук, А.Д. Полищук. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2005. — 86 с. — 5-93972-447-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16531.html>

5. Расчет и проектирование металлических конструкций [Электронный ресурс]: сборник докладов научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Е.И. Белени «Расчет и проектирование металлических конструкций» / А.В. Алексейцев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 258 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23738.html>

6. Струченков, В.И. Дискретная оптимизация. Модели, методы, алгоритмы решения прикладных задач [Электронный ресурс]/ В.И. Струченков. — Электрон. текстовые данные. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2016. — 192 с. — 978-5-91359-181-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/53817.html>

### **Методические материалы**

1. Проектирование и конструирование железобетонных конструкций многоэтажного каркасного здания [Электронный ресурс]: методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Строительные конструкции» для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций», и курсовой работе по дисциплине «Методы расчета строительных конструкций» для обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология/. — Электрон. текстовые данные. — М.: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 50 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76391.html>

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://window.edu.ru>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам;  
<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;  
<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.  
<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов  
<https://openedu.ru/course/spbstu/PRBIM> - Проектирование зданий. BIM.

## 7.3. Информационные технологии

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Срок действия: с 24.12.2024 до 25.12.2025
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-25-01 от 30.01.2025 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. № 334	Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: Проектор Aser H652BD. – 1 шт. Настенный экран Lumien Master Picture. – 1 шт. Ноутбук 15.6 Lenovo G503 (HD) – 1 шт. Наглядно-демонстрационный стенд – 6 шт. Специализированная мебель: Стол компьютерный – 11 шт. Стол одностумбовый – 3 шт. Стул - кресло оператора – 4 шт. Стул кресло – 11 шт. Стулья ученические – 6 шт. Шкаф платяной – 1 шт. Сейф – 1 шт. Доска ученическая – 1 шт. Жалюзи вертикальные – 2 шт.	Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок
--	---	--

## **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.
2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

## **8.3. Требования к специализированному оборудованию**

- нет.

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Строительные конструкции, здания и сооружения»

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Строительные конструкции, здания и сооружения

#### Планируемые результаты освоения

Шифр результата	Содержание результата
РД-5	Умение использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики для решения профессиональных задач, владение математическим моделированием на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам
РД-6.	Способность к использованию эффективных методов расчета и экспериментальных исследований вновь возводимых, восстанавливаемых и усиливаемых строительных конструкций, наиболее полно учитывающих специфику воздействий на них, свойства материалов, специфику конструктивных решений и другие особенности
РД-7	Владение методами научного обоснования и разработки новых высокоэффективных технологий возведения строительных конструкций, разработки рациональных объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, направленных на повышение эффективности капиталовложений, энерго- и ресурсосбережение

#### 4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

##### **Вопросы для устного опроса по дисциплине «Строительные конструкции, здания и сооружения»**

1. Проблемы оптимального проектирования строительных конструкций
2. Назначение тонкостенных пространственных покрытий. Классификация. Особенности НС. Достоинства и недостатки.
3. Форма оболочек ТПК. Способы задания уравнений оболочек. Пологие оболочки.
4. Уравнения наиболее распространенных оболочек, полученных вращением и переносом (купол, параболоид вращения, эллиптический параболоид, гипар) параметры уравнений.
5. Основные понятия из геометрии криволинейных поверхностей.
6. Линейчатые и нелинейчатые, развертывающиеся и неразвертывающиеся поверхности. Основные свойства.
7. Основные требования к конструированию тонкостенных пространственных конструкций.
8. Конструктивные требования к сборным и сборно-монолитным оболочкам.
9. Особенности конструирования сборных элементов оболочек.
10. Стыки сборных элементов оболочек. Конструкции стыков в зависимости от воспринимаемых усилий. Особенности конструирования стыков железобетонных и стальных конструкций.
11. Конструирование деформационных швов ТПК.
12. Висячие оболочки. Определение. Классификация. Схемы вантовых систем.
13. Конструктивные особенности висячих оболочек. Назначение основных параметров.
14. Расчетные нагрузки на стадии изготовления и монтажа. Особенности напряженного состояния опорного контура на стадии возведения и эксплуатации.

15. Способы уменьшения изгибающих моментов в опорном контуре оболочек с ортогональной системой вант при действии монтажных нагрузок.
16. Требования к конструкции вант. Регулируемые и нерегулируемые анкерные устройства. Конструкция узла пересечения вант.
17. Стыки сборных элементов висячих оболочек. Конструирование узлов подвески сборных плит к вантам.
18. Повышение трещиностойкости швов висячей оболочки. Преднапряжение висячих оболочек, способы и порядок создания.
19. Многоэтажные и высотные здания. Категории зданий по высоте. Основные конструктивные системы.
20. Конструктивные схемы высотных зданий с монолитными ядрами жесткости. Элементы, обеспечивающие прочность и устойчивость зданий.
21. Особенности расчета высотных зданий с ядром жесткости. Расчетные модели.

#### **Темы для докладов по дисциплине**

##### **«Строительные конструкции, здания и сооружения»**

1. Учет ползучести бетона при расчетах пространственных покрытий
2. Привязка колонн крайних и торцевых рядов температурных блоков к разбивочным осям в оболочках из типовых элементов
3. Ползучесть бетона пространственных покрытий
4. Висячая железобетонная оболочка
5. Контурные балки оболочки положительной гауссовой кривизны
6. Опорный контур висячей оболочки
7. Уменьшение величин изгибающих моментов в опорном контуре висячих оболочек
8. Регулировка усилий в вантах висячих оболочек
9. Распор сборного складчатого свода при опирании на колонны
10. Серединная поверхность оболочки
11. Основные свойства линейчатой поверхности
12. Поля оболочки положительной гауссовой кривизны
13. Равномерно-распределённая нагрузка, действующая на оболочки положительной гауссовой кривизны
14. Мембранное напряженное состояние
15. Краевые моменты в монолитных оболочках
16. Деформационные швы в многоволновых сводах
17. Расчеты ребристых оболочек
18. Опорный контур висячей оболочки
19. Ползучесть бетона пространственных покрытий
20. Подбор тросов
21. Высотные здания с каркасно-ствольной системой
22. Полигональная вантовая система
23. Недостатки тонкостенных пространственных покрытий
24. Возможность совмещения прямой линии с поверхностью оболочки

#### **Вопросы к зачету по дисциплине**

##### **«Строительные конструкции, здания и сооружения»**

1. Моделирование стыка колонны с плитой. Моделирование балочного перекрытия
2. Глобальная, местная и локальная система координат. Абсолютно жесткие вставки. Расчетные сечения стержней. Согласование местных осей пластинчатых КЭ
3. Типы КЭ. Признаки расчетной схемы. РСУ и РСН
4. Учет физической нелинейности



5. Учет геометрической нелинейности
6. Основы расчета строительных конструкций на динамические нагрузки.
7. Расчет конструкций на воздействие климатической и технологической температуры.
8. Расчет остаточного силового сопротивления строительных конструкций.
9. Методы и расчет усиления строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений с изменением первоначальной конструктивной схемы
10. Методы и расчет усиления строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений без изменения первоначальной конструктивной схемы
11. Методы и расчет усиления строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений с разгрузкой и без разгрузки
12. Оценка остаточного ресурса
13. Задачи экспериментальных исследований строительных конструкций. Обследование конструкций и наблюдения за ними в процессе эксплуатации.
14. Мониторинг зданий и сооружений
15. Современные методы исследований: тензометрические, акустические, оптические
16. Способы выявления и методы оценки влияния наиболее распространенных дефектов конструкций на их несущую способность и долговечность
17. Испытания моделей строительных конструкций. Задачи исследования. Выбор масштаба и материалов модели.
18. Испытания элементов строительных конструкций (балок, ферм, плит, колонн и пр.) и конструктивных систем на статическую, динамическую и вибрационную нагрузки, а также на температурные воздействия. Испытания узлов, стыков и соединений
19. Испытательные машины и оборудование. Контрольно-измерительные приборы и аппаратура для статических и динамических испытаний. Схемы и средства нагружений.
20. Методика проведения и обработка результатов эксперимента. Краткие сведения о математическом аппарате, используемом при обработке экспериментальных данных

### **Критерии оценки:**

- *«зачтено» выставляется обучающимся, если у него:*
- *Продвинутый уровень освоения:*
  - даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно;
  - при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов;
  - ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности;
  - показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;
- *Углубленный уровень освоения:*
  - даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;
  - при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов;
  - ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.
- *Пороговый уровень освоения:*
  - даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования
  - на уточняющие вопросы даны правильные ответы;
  - при ответах не выделялось главное;

- ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;
  - на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.
- *отметка «не зачтено» выставляется обучающимся, если:*
- не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым пороговым уровнем освоения.

### **Вопросы к кандидатскому экзамену по дисциплине «Строительные конструкции, здания и сооружения»**

1. Моделирование стыка колонны с плитой. Моделирование балочного перекрытия
2. Глобальная, местная и локальная система координат. Абсолютно жесткие вставки. Расчетные сечения стержней. Согласование местных осей пластинчатых КЭ
3. Типы КЭ. Признаки расчетной схемы. РСУ и РСН
4. Учет физической нелинейности
5. Учет геометрической нелинейности
6. Основы расчета строительных конструкций на динамические нагрузки.
7. Расчет конструкций на воздействие климатической и технологической температуры.
8. Расчет остаточного силового сопротивления строительных конструкций.
9. Методы и расчет усиления строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений с изменением первоначальной конструктивной схемы
10. Методы и расчет усиления строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений без изменения первоначальной конструктивной схемы
11. Методы и расчет усиления строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений с разгрузкой и без разгрузки
12. Оценка остаточного ресурса
13. Задачи экспериментальных исследований строительных конструкций. Обследование конструкций и наблюдения за ними в процессе эксплуатации.
14. Мониторинг зданий и сооружений
15. Современные методы исследований: тензометрические, акустические, оптические
16. Способы выявления и методы оценки влияния наиболее распространенных дефектов конструкций на их несущую способность и долговечность
17. Испытания моделей строительных конструкций. Задачи исследования. Выбор масштаба и материалов модели.
18. Испытания элементов строительных конструкций (балок, ферм, плит, колонн и пр.) и конструктивных систем на статическую, динамическую и вибрационную нагрузки, а также на температурные воздействия. Испытания узлов, стыков и соединений
19. Испытательные машины и оборудование. Контрольно-измерительные приборы и аппаратура для статических и динамических испытаний. Схемы и средства нагружений.
20. Методика проведения и обработка результатов эксперимента. Краткие сведения о математическом аппарате, используемом при обработке экспериментальных данных
21. Назначение тонкостенных пространственных покрытий. Классификация. Особенности НС. Достоинства и недостатки.
22. Форма оболочек ТПК. Способы задания уравнений оболочек. Пологие оболочки.
23. Уравнения наиболее распространенных оболочек, полученных вращением и переносом (купол, параболоид вращения, эллиптический параболоид, гипар) параметры уравнений.
24. Основные понятия из геометрии криволинейных поверхностей.

25. Линейчатые и нелинейчатые, развертывающиеся и неразвертывающиеся поверхности. Основные свойства.
26. Основные требования к конструированию тонкостенных пространственных конструкций.
27. Конструктивные требования к сборным и сборно-монолитным оболочкам.
28. Особенности конструирования сборных элементов оболочек.
29. Стыки сборных элементов оболочек. Конструкции стыков в зависимости от воспринимаемых усилий. Особенности конструирования стыков железобетонных и стальных конструкций.
30. Конструирование деформационных швов ТПК.
31. Висячие оболочки. Определение. Классификация. Схемы вантовых систем.
32. Конструктивные особенности висячих оболочек. Назначение основных параметров.
33. Расчетные нагрузки на стадии изготовления и монтажа. Особенности напряженного состояния опорного контура на стадии возведения и эксплуатации.
34. Способы уменьшения изгибающих моментов в опорном контуре оболочек с ортогональной системой вант при действии монтажных нагрузок.
35. Требования к конструкции вант. Регулируемые и нерегулируемые анкерные устройства. Конструкция узла пересечения вант.
36. Стыки сборных элементов висячих оболочек. Конструирование узлов подвески сборных плит к вантам.
37. Повышение трещиностойкости швов висячей оболочки. Преднапряжение висячих оболочек, способы и порядок создания.
38. Многоэтажные и высотные здания. Категории зданий по высоте. Основные конструктивные системы.
39. Конструктивные схемы высотных зданий с монолитными ядрами жесткости. Элементы, обеспечивающие прочность и устойчивость зданий.
40. Особенности расчета высотных зданий с ядром жесткости. Расчетные модели.
41. Пологая оболочка прямоугольная в плане
42. Какие усилия действуют на угловых участках поля оболочки положительной гауссовой кривизны
43. Бетонные шпонки в сопряжениях сборных элементов оболочек
44. Устройство рулонной кровли
45. Сжимающие усилия в швах между сборными элементами оболочек
46. Расчеты оболочек
47. Учет ползучести бетона при расчетах пространственных покрытий
48. Привязка колонн крайних и торцевых рядов температурных блоков к разбивочным осям в оболочках из типовых элементов
49. Ползучесть бетона пространственных покрытий
50. Висячая железобетонная оболочка
51. Контурные балки оболочки положительной гауссовой кривизны
52. Опорный контур висячей оболочки
53. Уменьшение величин изгибающих моментов в опорном контуре висячих оболочек
54. Регулировка усилий в вантах висячих оболочек
55. Распор сборного складчатого свода при опирании на колонны
56. Серединная поверхность оболочки
57. Основные свойства линейчатой поверхности
58. Поля оболочки положительной гауссовой кривизны
59. Равномерно-распределённая нагрузка, действующая на оболочки положительной гауссовой кривизны

60. Мембранное напряженное состояние
61. Краевые моменты в монолитных оболочках
62. Деформационные швы в многоволновых сводах
63. Расчеты ребристых оболочек
64. Опорный контур висячей оболочки
65. Ползучесть бетона пространственных покрытий
66. Подбор тросов
67. Высотные здания с каркасно-ствольной системой
68. Полигональная вантовая система
69. Недостатки тонкостенных пространственных покрытий
70. Возможность совмещения прямой линии с поверхностью оболочки
71. Бетонные шпонки в сопряжениях сборных элементов оболочек
72. Подкрепление оболочек ребрами
73. Высотные здания со ствольно-оболочковой системой
74. Привязка колонн крайних и торцевых рядов температурных блоков к разбивочным осям в оболочках из типовых элементов
75. Подвеска к элементам складчатых сводов
76. Проверка устойчивости оболочек
77. Регулируемые анкерные устройства вант
78. Стрела провисания вант при полной расчетной нагрузке
79. Типовые сборные плиты для оболочек положительной гауссовой кривизны
80. Сжимающие усилия в швах между сборными элементами оболочек воспринимаются.

### **Критерии оценки экзамена:**

**Оценки «отлично»** заслуживает обучающийся если он:

- показал глубокие и полные знания рабочего материала;
- полностью понимает сущность и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений при ответах на вопросы;
- активно и творчески работал на семинарах;
- выполнил все формы учебной работы с высокими результатами.

**Оценки «хорошо»** заслуживает обучающийся если он:

- показал хорошие знания рабочего материала;
- достаточно хорошо понимает сущность и взаимосвязи рассматриваемых процессов;
- дает правильные ответы на некоторые вопросы при дополнительных (наводящих) вопросах;
- активно и творчески работал на семинарах;
- выполнил все формы учебной работы с положительными оценками.

**Оценки «удовлетворительно»** заслуживает обучающийся, обнаруживший в целом достаточное (удовлетворительное) знание учебного материала, технической документации, нормативной правовой информации, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой.

**Оценки «неудовлетворительно»** выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы обучающихся, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что обучающийся не может дальше продолжать обучение по дисциплине «Расчет и

проектирование строительных конструкций высотных и большепролетных зданий» или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Комплект тестовых заданий**

по дисциплине:

#### **«Строительные конструкции, здания и сооружения»**

**1. Краевой эффект в приопорной зоне оболочек может быть учтен**

- расчетами по теории наибольших нормальных напряжений;
- расчетами по теории наибольших касательных напряжений;
- на гребне складки или волны;
- по приближенной моментной теории.

**2. При расчетах пространственных покрытий по второй группе предельных состояний, усилия от преднапряжения допускается учитывать, как**

- внутренние силы, уравнивающие усилия от нагрузок;
- внешние силы, приложенные в местах анкеровки арматуры;
- усилия в ненапрягаемой арматуре;
- усилия в контурных элементах.

**3. При расчетах, ребристые оболочки могут быть заменены**

- тавровыми балками;
- элементами коробчатого сечения;
- ребристыми плитами;
- гладкими оболочками с эквивалентной жесткостью.

**4. Ползучесть бетона пространственных покрытий может привести**

- к усадке бетона;
- к осадке фундаментов;
- к потере устойчивости деформированного состояния;
- к температурным деформациям.

**5. Значительные сосредоточенные нагрузки на пространственное покрытие прикладываются**

- к колоннам;
- к ребрам жесткости, диафрагмам, контурным элементам;
- в стыках сборных элементов;
- в центре оболочки.

**6. В качестве заполнителя бетона моноличивания 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;
- изгибающие моменты;
- поперечные силы;
- растягивающие усилия;
- сжимающие усилия.

**8. Опорный контур висячей оболочки передает на колонны**

- вертикальные нагрузки;
- распорные воздействия;
- изгибающие моменты;
- крутящие моменты.

#### **9. Тросы-подборы предназначены для**

- монтажа вант;
- уменьшения величин изгибающих моментов в опорном контуре на стадии монтажа;
- создания геометрической неизменяемости оболочки;
- монтажа железобетонных плит.

#### **10. 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.

#### **11. 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.

#### **12. Висячая оболочка шатрового типа**

- имеет центральную промежуточную опору;
- не имеет промежуточных опор;
- имеет ряды опор в радиальном направлении;
- включает параллельную систему вант.

#### **13. Тип тонкостенного пространственного покрытия определяется**

- типом контурных элементов;
- шагом колонн;
- конструкцией оболочки;
- конструкцией фундаментов.

#### **14. Форма оболочки определяется**

- перекрываемым пролетом;
- расположением опор;
- толщиной оболочки;
- срединной поверхностью.

#### **15. 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.

#### **16. Положительную Гауссовую кривизну имеет**

- внутренняя поверхность тора;
- наружная поверхность тора;
- гиперболический параболоид;
- цилиндрическая поверхность.

#### **17. Срединная поверхность оболочки расположена**

- в касательной плоскости;
- равноудаленно от верхней и нижней граней оболочки;
- в секущей плоскости;
- в нормальной плоскости.

**18. Линейчатой поверхностью является**

- эллиптический параболоид;
- цилиндрическая поверхность;
- сферическая поверхность;
- неразвертывающаяся поверхность.

**19. Возможность совмещения прямой линии с поверхностью является свойством**

- неразвертывающихся поверхностей;
- поверхностей положительной гауссовой кривизны;
- линейчатых поверхностей;
- нелинейчатых поверхностей.

**20. 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.

**21. 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.

**22. На угловых участках поля оболочки положительной гауссовой кривизны действуют**

- наибольшие сжимающие усилия;
- наибольшие растягивающие усилия;
- наименьшие растягивающие усилия;
- усилия сжатия во всех направлениях.

**23. Бетонные шпонки в сопряжениях сборных элементов оболочек устраивают для передачи**

- изгибающих моментов;
- продольных усилий;
- касательных усилий;
- усилий от температурных воздействий.

**24. Для устройства рулонной кровли, уклон поверхности оболочки**

- не должен превышать 20°;
- не должен превышать 100°;
- не должен превышать 300°;
- должен быть не менее 10°.

**25. Сжимающие усилия в швах между сборными элементами оболочек воспринимаются**

- выпусками арматуры;
- бетоном по всей длине шва;
- соединительными планками;
- соединительными стержнями.

**26. Для упрощения расчетов оболочек допускается**

- использовать нелинейную моментную теорию;
- увеличивать кривизну оболочки;
- увеличивать пролет оболочки;
- заменять стержневой системой.

**27. Учет ползучести бетона при расчетах пространственных покрытий**

- выполняется введением коэффициента к модулю упругости бетона;
- не производится;
- не влияет на результаты расчетов;
- не представляется возможным.

**28. 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.

**29. Ползучесть бетона пространственных покрытий может привести**

- к усадке бетона;
- к осадке фундаментов;
- к потере устойчивости деформированного состояния;
- к температурным деформациям.

**30. Висячей железобетонной оболочкой называется**

- оболочка с промежуточной опорой;
- оболочка, в которой роль арматуры выполняют ванты;
- оболочка с круглым планом;
- оболочка с замкнутым контуром.

**31. Контурные балки оболочки положительной гауссовой воспринимают главным образом**

- изгибающие моменты;
- поперечные силы;
- внецентренное растяжение;
- сжимающие усилия.

**32. Опорный контур висячей оболочки воспринимает главным образом**

- сжимающие усилия;
- касательные усилия;
- изгибающие моменты;
- крутящие моменты.

**33. Для уменьшения величин изгибающих моментов в опорном контуре висячих оболочек используют**

- инвентарные связи;
- дополнительные опоры;
- предварительное напряжение;
- тросы-подборы.

**34. Для регулирования усилий в вантах висячих оболочек применяют**

- преднапряжение;
- качающиеся колонны;
- податливые опоры;
- регулируемые анкерные устройства.

**35. Распор сборного складчатого свода при опирании на колонны воспринимается**

- одной затяжкой;
- четырьмя затяжками;
- фундаментами;
- плитами свода.

**36. Серединная поверхность оболочки это**

- касательная плоскость;



- геометрическое место точек, равноудаленных от верхней и нижней граней;
- секущая плоскость;
- нормальная плоскость.

**37. 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.

**39. В средней части поля оболочки положительной гауссовой кривизны при равномерно распределенной нагрузке действуют главным образом**

- изгибающие моменты;
- сжимающие усилия;
- растягивающие усилия;
- наибольшие растягивающие напряжения.

**40. Мембранное напряженное состояние соответствует**

- моментному напряженному состоянию;
- трехосному напряженному состоянию;
- одноосному напряженному состоянию;
- безмоментному напряженному состоянию.

**41. Для восприятия краевых моментов в монолитных оболочках предусматривается**

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

**42. В многоволновых сводах деформационные швы устраивают**

- между диафрагмами;
- в угловых зонах;
- на гребне волны;
- между волнами.

**43. При расчетах, ребристые оболочки могут быть заменены**

- тавровыми балками;
- элементами коробчатого сечения;
- ребристыми плитами;
- гладкими оболочками с эквивалентной жесткостью.

**44. Опорный контур висячей оболочки воспринимает главным образом**

- изгибающие моменты;
- поперечные силы;
- растягивающие усилия;
- сжимающие усилия.

**45. Ползучесть бетона пространственных покрытий может привести**

- к усадке бетона;
- к осадке фундаментов;
- к потере устойчивости деформированного состояния;
- к температурным деформациям.

**46. Тросы-подборы предназначены для**

- монтажа вант;
- уменьшения величин изгибающих моментов в опорном контуре на стадии монтажа;
- создания геометрической неизменяемости оболочки;
- монтажа железобетонных плит.

- 47. 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.
- 48. Полигональная вантовая система состоит из**
- контурных и угловых вант;
  - радиальных вант;
  - ортогонально расположенных вант;
  - редко расположенных вант.
- 49. 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.
- 50. Возможность совмещения прямой линии с поверхностью является свойством**
- неразвертывающихся поверхностей;
  - поверхностей положительной гауссовой кривизны;
  - линейчатых поверхностей;
  - нелинейчатых поверхностей.
- 51. Бетонные шпонки в сопряжениях сборных элементов оболочек устраивают для передачи**
- изгибающих моментов;
  - продольных усилий;
  - касательных усилий;
  - усилий от температурных воздействий.
- 52. Подкрепление оболочек ребрами выполняется в случае**
- значительных касательных усилий;
  - большой толщины оболочек;
  - недостаточного количества арматуры;
  - недостаточной местной устойчивости.
- 53. Высотные здания со ствольно-оболочковой системой включают**
- сборный железобетонный каркас;
  - монолитное ядро жесткости и наружную стену-оболочку;
  - рамный каркас;
  - связевый каркас.
- 54. 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.
- 55. К элементам складчатых сводов допускается подвеска**
- только вентиляционного оборудования;
  - только осветительного оборудования;
  - тельферов и кран-балок;
  - перекрытия технического этажа.
- 56. Проверка устойчивости оболочек необходима**

- в областях двухосного сжатия;
- в областях, где действуют главные растягивающие усилия;
- в местах сопряжения с диафрагмами;

**57. 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.

**58. 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.

**59. 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.

**60. Сжимающие усилия в швах между сборными элементами оболочек воспринимаются**

- выпусками арматуры;
- бетоном по всей длине шва;
- соединительными планками

**Критерии оценки:**

**Оценки «зачтено»** заслуживает обучающийся, ответивший правильно на 50 и более процентов тестовых вопросов, что позволяет сделать выводы о достаточном знании учебного материала, технической документации, нормативной правовой информации, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой.

**Оценки «незачтено»** заслуживает обучающийся, ответивший правильно на менее чем 50 процентов текстовых вопросов, что позволяет сделать выводы о недостаточном знании учебного материала, технической документации, нормативной правовой информации, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой.

**5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

*Для оценивания доклада используются следующие критерии оценивания:*

Не зачтено	Зачтено
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Содержание не соответствует теме.</li> <li>- Литературные источники выбраны не по теме, не актуальны.</li> <li>- Нет ссылок на использованные источники информации</li> <li>- Тема не раскрыта</li> <li>- В изложении встречается большое количество орфографических и стилистических ошибок.</li> </ul> <p>Требования к оформлению и объему материала не соблюдены</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Структура доклада не соответствует требованиям</li> <li>- Не проведен анализ материалов реферата</li> <li>- Нет выводов.</li> <li>- В тексте присутствует плагиат</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Тема соответствует содержанию доклада</li> <li>- Широкий круг и адекватность использования литературных источников по проблеме</li> <li>- Правильное оформление ссылок на используемую литературу;</li> <li>- Основные понятия проблемы изложены полно и глубоко</li> <li>- Отмечена грамотность и культура изложения;</li> <li>- Соблюдены требования к оформлению и объему доклада</li> <li>- Материал систематизирован и структурирован;</li> <li>- Сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу,</li> <li>- Сделаны и аргументированы основные выводы</li> <li>- Отчетливо видна самостоятельность суждений</li> </ul>

*Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Критерии оценивания:

- полнота усвоения материала,
- качество изложения материала,
- правильность выполнения заданий,
- аргументированность решений.

Не зачтено	Зачтено		
	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в экономической терминологии, допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающийся знает научную терминологию, методы и приемы анализа проблем в строительной отрасли, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
Не умеет использовать методы и приемы оптимального проектирования, не	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят	Теоретическое содержание курса освоено полностью,	Умеет использовать основные положения и методы при решении профессиональных задач.

знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос	необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое.	Умеет объяснять и анализировать процессы в строительстве и проектировании. Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.
Обучающийся не имеет навыков анализировать процессы в оценке технического состояния зданий, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала	Обучающийся грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающийся имеет навыки интерпретировать эмпирические данные для оптимального проектирования строительных конструкций, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний.

*Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена*

Критерии оценивания:

- полнота усвоения материала,
- качество изложения материала,
- правильность выполнения заданий,
- аргументированность решений.

Оценка			
«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в технической	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно пра-	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающийся знает научную терминологию, методы и приемы анализа проблем в строительной отрасли, глубоко и прочно усвоил программный мате-

терминологии, допускает существенные ошибки.	вильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.		риал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
Не умеет использовать методы и приемы расчета и конструирования элементов здания, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое.	Умеет использовать основные положения и методы при решении профессиональных задач. Умеет объяснять и анализировать процессы в строительстве и экспертизе. Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.
Обучающийся не имеет навыков анализировать результаты расчетов конструкций высотных и большепролетных зданий, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала	Обучающийся грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающийся имеет навыки интерпретировать эмпирические данные для оценки состояния зданий и сооружений, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний.

Аннотация дисциплины

Дисциплина	Строительные конструкции, здания и сооружения
Результаты освоения дисциплин (модулей)	РД-5, РД-6, РД-7
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>РД-5 Умение использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики для решения профессиональных задач, владение математическим моделированием на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам</p> <p>РД-6. Способность к использованию эффективных методов расчета и экспериментальных исследований вновь возводимых, восстанавливаемых и усиливаемых строительных конструкций, наиболее полно учитывающих специфику воздействий на них, свойства материалов, специфику конструктивных решений и другие особенности</p> <p>РД-7 Владение методами научного обоснования и разработки новых высокоэффективных технологий возведения строительных конструкций, разработки рациональных объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, направленных на повышение эффективности капиталовложений, энерго- и ресурсосбережение</p>
Трудоемкость, з. е.	<b>216/6</b>
Формы отчетности (в т. ч. по семестрам)	<b>ОФО: зачет в 3 семестре</b> <b>Кандидатский экзамен в 4 семестре (36 ч.)</b>