

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной  
работе

Е.Ю. Нагорная

2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Расчет и проектирование строительных конструкций высотных и  
большепролетных зданий

Уровень образовательной программы магистратура

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль) Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения очная (очно-заочная, заочная)

Срок освоения ОП 2 года (2 года 3 месяца, 2 года 6 месяцев)

Институт Инженерный

Кафедра разработчик РПД Строительство и управление недвижимостью

Выпускающая кафедра Строительство и управление недвижимостью

Начальник  
учебно-методического управления  
Директор института  
Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Семенова Л.У.  
Клинцевич Р.И.  
Мекеров Б.А.

г. Черкесск, 2022г.

## Оглавление

1.	Цели освоения дисциплины.....		4
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....		4
3.	Индикаторы достижения компетенции .....		5
4.	Структура и содержание дисциплины .....		5
	4.1.	Объем дисциплины и виды учебной работы .....	5
	4.2.	Содержание дисциплины .....	7
	4.2.1	Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля .....	7
	4.2.2	Лекционный курс .....	9
	4.2.3	Лабораторная практика ( <i>не предусмотрен</i> ) .....	13
	4.2.4	Практические занятия .....	14
	4.3.	Самостоятельная работа обучающегося .....	18
5.	Перечень учебно - методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....		20
6.	образовательные технологии .....		24
7.	Учебно – методическое и информационное обеспечение дисциплины .....		25
	7.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы .....	25
	7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» .....	26
	7.3.	Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение .....	26
8.	Материально - техническое обеспечение дисциплины .....		27
	8.1.	Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий .....	27
	8.2.	Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся .....	28
	8.3.	Требования к специализированному оборудованию. ....	28
9.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....		28
Приложение 1 .....			29
Фонд оценочных средств .....			30
Приложение 2 .....			
Приложение 1 .....			49
Аннотация дисциплины.....			50

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 **Целью** освоения дисциплины «Расчет и проектирование строительных конструкций высотных и большепролетных зданий» состоит в получении знаний, умений и навыков у студентов по расчету и проектированию строительных конструкций высотных, большепролетных и уникальных зданий с применением новейших методов и технологий.

### 1.2 Задачи курса:

Освоить особенности расчета и конструирования тонкостенных, пространственных железобетонных покрытий (оболочек) различной формы;

Изучить основы современных технологий возведения тонкостенных пространственных покрытий из сборных элементов и монолитного железобетона;

Освоить особенности расчета и конструирования высотных зданий и сооружений, включая здания с подвешенными этажами и с этажами на консолях ствола жесткости;

Научиться применять нормативы, предназначенные для объектов массового строительства, для разработки высотных и большепролетных зданий.

Освоить современные методы проектирования и расчета на прочность, жесткость и устойчивость высотных и большепролетных зданий на расчетные нагрузки.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Расчет и проектирование строительных конструкций высотных и большепролетных зданий» относится к части, дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Современные тенденции проектирования высотных, большепролетных и уникальных зданий	Преддипломная практика
2	Методы решения научно-технических задач в строительстве	Государственная итоговая аттестация
3	Методы оптимального проектирования строительных конструкций	

### 3. ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции, обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4
1	ПК-2	владение методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции	ПК 2.1 Знать содержание процесса оценки инновационного потенциала, риска, технико-экономические характеристики объекта ПК2.2 Умеет анализировать технико-экономические характеристики объектов продукции, оценивать риски проекта ПК 2..3 Владеть методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции
3.	ПК-7	способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности	ПК 7.1 Знать математические (компьютерные) модели и методы оптимального проектирования строительных конструкций ПК 7.2 Уметь разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели оптимизации строительных конструкций зданий ПК 7.3 Владеть навыками анализа и обобщения результатов моделирования строительных конструкций зданий

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		№ 3 часов
1	2	3
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	28	28
Лабораторные работы (ЛР)		
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>	<b>5,5</b>	<b>5,5</b>
<b>Самостоятельная работа студента (СРО) (всего)</b>	<b>69</b>	<b>69</b>
Курсовой проект (КП)	24	24
Работа с книжными источниками	9	9
Работа с электронными источниками	9	9
Подготовка доклада	9	9
Подготовка к тестированию	9	9

Подготовка презентации		9	9
Промежуточная аттестация	Курсовой проект в том числе:	КП	КП
	Прием КП	0,5	0,5
	Экзамен (Э) В том числе:	27	27
	Приём экз., час.	0,5	0,5
	Консультация, час.	2	2
	СРС, час.	24,5	24,5
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>Часов</b>	144	144
	<b>Зачетных единиц</b>	4	4

### Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№ 3 часов	
1	2	3	
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	14	14	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	28	28	
Лабораторные работы (ЛР)			
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>	
<b>Самостоятельная работа студента (СРО) (всего)</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	
Курсовой проект (КП)	22	22	
Работа с книжными источниками	8	8	
Работа с электронными источниками	8	8	
Подготовка доклада	8	8	
Подготовка к тестированию	8	8	
Подготовка презентации	8	8	
Промежуточная аттестация	Курсовой проект в том числе:	КП	КП
	Прием КП	0,5	0,5
	Экзамен (Э) В том числе:	36	36
	Приём экз., час.	0,5	0,5
	Консультация, час.	2	2
	СРС, час.	33,5	33,5
<b>Итого: Общая трудоемкость</b>	<b>Часов</b>	144	144
	<b>Зачетных единиц</b>	4	4

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№ 4 часов	
1	2	3	
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	6	6	

Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		18	18
Лабораторные работы (ЛР)			
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		<b>3,5</b>	<b>3,5</b>
<b>Самостоятельная работа студента (СРО) (всего)</b>		<b>107</b>	<b>107</b>
Курсовой проект (КП)		27	27
Работа с книжными источниками		16	16
Работа с электронными источниками		16	16
Подготовка доклада		16	16
Подготовка к тестированию		16	16
Подготовка презентации		16	16
<b>Промежуточная аттестация</b>	Курсовой проект <b>в том числе:</b>	КП	КП
	Прием КП	0,5	0,5
	Экзамен (Э) В том числе:	9	9
	Приём экз., час.	0,5	0,5
	СРС, час.	8,5	8,5
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>Часов</b>	144	144
	<b>Зачетных единиц</b>	4	4

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
		Л	ПЗ	ЛР	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Семестр 3</b>							
1.	Раздел 1. Основные положения геометрии поверхностей тонкостенных пространственных покрытий (оболочек).	2	4	-	12	18	Тестирование, доклад
2.	Раздел 2. Основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона.	4	6	-	12	22	Тестирование, КП
3.	Раздел 3. Висячие и вантовые конструкции покрытий.	2	4	-	12	18	Тестирование, опрос
4.	Раздел 4. Виды тонкостенных пространственных -покрытий из железобетона и их конструктивные особенности.	2	6	-	12	20	Тестирование, КП

5.	Раздел 5. Основы проектирования высотных зданий со стволами жесткости из железобетона.	2	4	-	12	18	Тестирование , доклад
6.	Раздел 6. Основы технологии возведения большепролетных и высотных зданий из железобетона, оборудование.	2	4	-	9	15	Тестирование , презентация
	КВР					5,5	
7.	Промежуточная аттестация					0,5 27	КП Экзамен
<b>Итого в 3 семестре</b>		<b>14</b>	<b>28</b>		<b>69</b>	<b>144</b>	
<b>Всего:</b>							

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
		Л	ПЗ	ЛР	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Семестр 3</b>							
1.	Раздел 1. Основные положения геометрии поверхностей тонкостенных пространственных покрытий (оболочек).	2	4	-	12	18	Тестирование , доклад
2.	Раздел 2. Основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона.	4	6	-	12	22	Тестирование , КП
3.	Раздел 3. Висячие и вантовые конструкции покрытий.	2	4	-	12	18	Тестирование , опрос
4.	Раздел 4. Виды тонкостенных пространственных -покрытий из железобетона и их конструктивные особенности.	2	6	-	12	20	Тестирование , КП
5.	Раздел 5. Основы проектирования высотных зданий со стволами жесткости из железобетона.	2	4	-	8	14	Тестирование , доклад
6.	Раздел 6. Основы технологии возведения большепролетных и высотных зданий из железобетона, оборудование.	2	4	-	6	12	Тестирование , презентация
	КВР					3,5	
7.	Промежуточная аттестация					0,5 36	КП Экзамен
<b>Итого в 3 семестре</b>		<b>14</b>	<b>28</b>		<b>62</b>	<b>144</b>	
<b>Всего:</b>							

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
		Л	ПЗ	ЛР	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Семестр 4</b>							
1.	Раздел 1. Основные положения геометрии поверхностей тонкостенных пространственных покрытий (оболочек).	-	2	-	18	20	Тестирование, доклад
2.	Раздел 2. Основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона.	2	4	-	18	24	Тестирование, КП
3.	Раздел 3. Висячие и вантовые конструкции покрытий.	-	2	-	18	20	Тестирование, опрос
4.	Раздел 4. Виды тонкостенных пространственных -покрытий из железобетона и их конструктивные особенности.	-	4	-	18	22	Тестирование, КП
5.	Раздел 5. Основы проектирования высотных зданий со стволами жесткости из железобетона.	2	4	-	18	24	Тестирование, доклад
6.	Раздел 6. Основы технологии возведения большепролетных и высотных зданий из железобетона, оборудование.	2	2	-	17	21	Тестирование, презентация
	КВР					3,5	
7.	Промежуточная аттестация					0,5 9	КП Экзамен
<b>Итого в 4 семестре</b>		<b>6</b>	<b>18</b>		<b>107</b>	<b>144</b>	
<b>Всего:</b>							

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов		
				ОФО	ОЗФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6	7
<b>Семестр 3 (ОФО), Семестр 3 (ОЗФО), Семестр 4 (ЗФО)</b>						
	Раздел 1. Основные положения геометрии поверхностей тонкостенных	Основные положения геометрии поверхностей тонкостенных пространствен	Классификация криволинейных поверхностей, применяемых для оболочек покрытий.	2	2	-



	<p>пространственных покрытий (оболочек).</p>	<p>ных покрытий (оболочек).</p>	<p>Требования, предъявляемые к этим поверхностям. Поверхности переноса положительной, отрицательной и нулевой гауссовой кривизны; Поверхности переноса в форме эллиптического и гиперболического параболоидов, их свойства. Уравнение гиперболического параболоида на прямоугольном плане, отнесенное к асимптотам. Коноидальные поверхности, их уравнения. Цилиндрические и конические поверхности.</p>			
	<p>Раздел 2. Основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона</p>	<p>Напряженно-деформированное состояние оболочек. Безмоментная теория оболочек. Моментная теория.</p>	<p>Общая характеристика напряженно-деформированного состояния оболочек. Составляющие моментного и безмоментного напряженных состояний. Геометрические и статические условия возникновения безмоментного напряженного состояния. Понятие о краевом эффекте. Моментная теория пологих оболочек.</p>	<p>4</p>	<p>4</p>	<p>2</p>

		<p>Расчет краевого эффекта методом сил в куполах. Граничные условия краев оболочек. Армирование куполов.</p>	<p>Уравнение равновесия. Соотношения между перемещениями и деформациями. Физические соотношения по закону Гука. Внутренние усилия, выраженные через деформации. Разрешающие уравнения смешанного метода - уравнения равновесия и неразрывности деформаций. Граничные условия и их зависимость от конструктивного оформления сопряжений краев оболочки с контурными конструкциями. Расчет краевого эффекта методом сил в куполах, упруго закрепленных в опорных кольцах. Расчет армирования куполов.</p>			
	<p>Раздел 3. Висячие и вантовые конструкции покрытий.</p>	<p>Висячие и вантовые конструкции покрытий</p>	<p>Конструктивные особенности висячих покрытий их достоинства и недостатки; Гибкие и жесткие нити. Классификация висячих конструкций по геометрической форме, по конструктивному</p>	2	2	-

			<p>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>			
	<p>Раздел 4. Виды тонкостенных пространственных покрытий из железобетона и их конструктивные особенности.</p>	<p>Виды тонкостенных пространственных покрытий из железобетона и их конструктивные особенности.</p>	<p>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. Особенности конструктивного оформления монолитных и сборных длинных и коротких цилиндрических оболочек. Рекомендации по</p>	2	2	-

			<p>их компоновке. Сборные и монолитные покрытия в форме оболочек положительной кривизны. Контурные элементы - фермы, арки, криволинейные балки. Контурные элементы из стали. Сборные и монолитные покрытия в форме оболочек отрицательной кривизны.</p>			
	<p>Раздел 5. Основы проектирования высотных зданий со стволами жесткости из железобетона.</p>	<p>Основы проектирования высотных зданий со стволами жесткости из железобетона.</p>	<p>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</p>	2	2	2

			сбора нагрузок и несущие элементы зданий с подвешенными этажами и с этажами на консолях ствола жесткости.			
	Раздел 6. Основы технологии возведения большепролетных и высотных зданий из железобетона, оборудование.	Основы технологии возведения большепролетных и высотных зданий из железобетона, оборудование.	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.	2	2	2
<b>Итого часов семестр 3 (ОФО), Семестр 3 (ОЗФО), Семестр 4 (ЗФО):</b>				<b>14</b>	<b>14</b>	<b>6</b>
<b>Всего:</b>				<b>14</b>	<b>14</b>	<b>6</b>

#### 4.2.3. Лабораторный практикум *(не предусмотрен)*

#### 4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов		
				ОФО	ОЗФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6	7
<b>Семестр 3 (ОФО), Семестр 3 (ОЗФО), Семестр 4 (ЗФО)</b>						
1.	Раздел 1. Основные положения геометрии	Основные положения геометрии поверхностей	Классификация криволинейных поверхностей, применяемых для	4	4	2

	поверхностей тонкостенных пространственных покрытий (оболочек).	тонкостенных пространственных покрытий (оболочек).	оболочек покрытий. Требования, предъявляемые к этим поверхностям. Поверхности переноса положительной, отрицательной; и нулевой гауссовой кривизны; Поверхности переноса в форме эллиптического и гиперболического параболоидов, их свойства. Уравнение гиперболического параболоида на прямоугольном плане, отнесенное к асимптотам. Коноидальные поверхности, их уравнения. Цилиндрические и конические поверхности.			
2.	Раздел 2. Основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона	Напряженно-деформированное состояние оболочек. Безмоментная теория оболочек. Моментная теория.	Общая характеристика напряженно-деформированного состояния оболочек. Составляющие моментного и безмоментного напряженных состояний. Геометрические и статические условия возникновения безмоментного напряженного состояния. Понятие о краевом эффекте.	6	6	4

		<p>Расчет краевого эффекта методом сил в куполах.  Граничные условия краев оболочек.  Армирование куполов.</p>	<p>Моментная теория пологих оболочек.  Уравнение равновесия.  Соотношения между перемещениями и деформациями.  Физические соотношения по закону Гука.  Внутренние усилия, выраженные через деформации.  Разрешающие уравнения смешанного метода - уравнения равновесия и неразрывности деформаций.</p> <p>Граничные условия и их зависимость от конструктивного оформления сопряжений краев оболочки с контурными конструкциями.  Расчет краевого эффекта методом сил в куполах, упруго закрепленных в опорных кольцах.  Расчет армирования куполов.</p>			
3.	Раздел 3. Висячие и вантовые конструкции покрытий.	Висячие и вантовые конструкции покрытий.	<p>Конструктивные особенности висячих покрытий их достоинства и недостатки;  Гибкие и жесткие нити.  Классификация висячих</p>	4	4	2

			<p>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>			
4.	<p>Раздел 4. Виды тонкостенных пространственных покрытий из железобетона и их конструктивные особенности.</p>	<p>Виды тонкостенных пространственных покрытий из железобетона и их конструктивные особенности.</p>	<p>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. Особенности конструктивного оформления монолитных и сборных длинных</p>	6	6	4



			и коротких цилиндрических оболочек. Рекомендации по их компоновке. Сборные и монолитные покрытия в форме оболочек положительной кривизны. Контурные элементы - фермы, арки, криволинейные балки. Контурные элементы из стали. Сборные и монолитные покрытия в форме оболочек отрицательной кривизны.			
5.	Раздел 5. Основы проектирования высотных зданий со стволами жесткости из железобетона.	Основы проектирования высотных зданий со стволами жесткости из железобетона.	Классификация высотных зданий со стволами жесткости. Конструктивные схемы зданий с этажами, подвешенными к консольным оголовкам и с этажами на консолях ствола жесткости. Особенности архитектурно-планировочных и конструктивных решений зданий. Нагрузки и воздействия на высотные здания. Вертикальные нагрузки и особенности их определения. Горизонтальные нагрузки от ветра. Сейсмические	4	4	4

			воздействия. Учет неравномерных осадок основания. Особенности сбора нагрузок и несущие элементы зданий с подвешенными этажами и с этажами на консолях ствола жесткости.			
6.	Раздел 6. Основы технологии возведения большепролетных и высотных зданий из железобетона, оборудование	Основы технологии возведения большепролетных и высотных зданий из железобетона, оборудование.	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.	4	4	2
<b>Итого часов семестр 3 (ОФО), Семестр 3 (ОЗФО), Семестр 4 (ЗФО):</b>				<b>28</b>	<b>28</b>	<b>18</b>
<b>Всего:</b>				<b>28</b>	<b>28</b>	<b>18</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.	Раздел 1. Основные положения геометрии поверхностей тонкостенных пространственных покрытий (оболочек).	1.1	Работа с книжными источниками	1
		1.2	Работа с электронными источниками	1
		1.3	Подготовка доклада	1
		1.4	Подготовка к тестированию	1
		1.5	Составление презентации	1
2.	Раздел 2. Основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона.	2.1	Подготовка курсового проекта (КП)	12
		2.2	Работа с книжными источниками	2
		2.3	Работа с электронными источниками	2
		2.4	Подготовка доклада	2
		2.5	Подготовка к тестированию	2
		2.6	Составление презентации	2
3.	Раздел 3. Висячие и вантовые конструкции покрытий.	3.1	Работа с книжными источниками	1
		3.2	Работа с электронными источниками	1
		3.3	Подготовка доклада	1
		3.4	Подготовка к тестированию	1
		3.5	Составление презентации	1
4.	Раздел 4. Виды тонкостенных пространственных - покрытий из железобетона и их конструктивные особенности.	4.1	Подготовка курсового проекта (КП)	12
		4.2	Работа с книжными источниками	2
		4.3	Работа с электронными источниками	2
		4.4	Подготовка доклада	2
		4.5	Подготовка к тестированию	2
		4.6	Составление презентации	2
5.	Раздел 5. Основы проектирования высотных зданий со стволами жесткости из железобетона.	5.1	Работа с книжными источниками	1
		5.2	Работа с электронными источниками	1
		5.3	Подготовка доклада	1
		5.4	Подготовка к тестированию	1
		5.5	Составление презентации	1
6.	Раздел 6. Основы технологии возведения большепролетных и высотных зданий из железобетона, оборудование.	6.1	Работа с книжными источниками	2
		6.2	Работа с электронными источниками	2
		6.3	Подготовка доклада	2
		6.4	Подготовка к тестированию	2
		6.5	Составление презентации	2
<b>Итого часов в 3 семестре:</b>				<b>69</b>
<b>Всего:</b>				<b>69</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 3</b>				
1.	Раздел 1. Основные положения геометрии поверхностей тонкостенных пространственных покрытий (оболочек).	1.1	Работа с книжными источниками	1
		1.2	Работа с электронными источниками	1
		1.3	Подготовка доклада	1
		1.4	Подготовка к тестированию	1
		1.5	Составление презентации	1
2.	Раздел 2. Основы расчета	2.1	Подготовка курсового проекта (КП)	12

	тонкостенных оболочек покрытия из железобетона.	2.2	Работа с книжными источниками	2
		2.3	Работа с электронными источниками	2
		2.4	Подготовка доклада	2
		2.5	Подготовка к тестированию	2
		2.6	Составление презентации	2
3.	Раздел 3. Висячие и вантовые конструкции покрытий.	3.1	Работа с книжными источниками	1
		3.2	Работа с электронными источниками	1
		3.3	Подготовка доклада	1
		3.4	Подготовка к тестированию	1
		3.5	Составление презентации	1
4.	Раздел 4. Виды тонкостенных пространственных - покрытий из железобетона и их конструктивные особенности.	4.1	Подготовка курсового проекта (КП)	10
		4.2	Работа с книжными источниками	2
		4.3	Работа с электронными источниками	2
		4.4	Подготовка доклада	2
		4.5	Подготовка к тестированию	2
		4.6	Составление презентации	2
5.	Раздел 5. Основы проектирования высотных зданий со стволami жесткости из железобетона.	5.1	Работа с книжными источниками	1
		5.2	Работа с электронными источниками	1
		5.3	Подготовка доклада	1
		5.4	Подготовка к тестированию	1
		5.5	Составление презентации	1
6.	Раздел 6. Основы технологии возведения большепролетных и высотных зданий из железобетона, оборудование.	6.1	Работа с книжными источниками	1
		6.2	Работа с электронными источниками	1
		6.3	Подготовка доклада	1
		6.4	Подготовка к тестированию	1
		6.5	Составление презентации	1
<b>Итого часов в 3 семестре:</b>				<b>62</b>
<b>Всего:</b>				<b>62</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 4</b>				
1.	Раздел 1. Основные положения геометрии поверхностей тонкостенных пространственных покрытий (оболочек).	1.1	Работа с книжными источниками	1
		1.2	Работа с электронными источниками	1
		1.3	Подготовка доклада	1
		1.4	Подготовка к тестированию	1
		1.5	Составление презентации	1
2.	Раздел 2. Основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона.	2.1	Подготовка курсового проекта (КП)	15
		2.2	Работа с книжными источниками	3
		2.3	Работа с электронными источниками	3
		2.4	Подготовка доклада	3
		2.5	Подготовка к тестированию	3
		2.6	Составление презентации	3
3.	Раздел 3. Висячие и вантовые конструкции покрытий.	3.1	Работа с книжными источниками	3
		3.2	Работа с электронными источниками	3
		3.3	Подготовка доклада	3

		3.4	Подготовка к тестированию	3
		3.5	Составление презентации	3
4.	Раздел 4. Виды тонкостенных пространственных - покрытий из железобетона и их конструктивные особенности.	4.1	Подготовка курсового проекта (КП)	12
		4.2	Работа с книжными источниками	3
		4.3	Работа с электронными источниками	3
		4.4	Подготовка доклада	3
		4.5	Подготовка к тестированию	3
		4.6	Составление презентации	3
5.	Раздел 5. Основы проектирования высотных зданий со стволами жесткости из железобетона.	5.1	Работа с книжными источниками	3
		5.2	Работа с электронными источниками	3
		5.3	Подготовка доклада	3
		5.4	Подготовка к тестированию	3
		5.5	Составление презентации	3
6.	Раздел 6. Основы технологии возведения большепролетных и высотных зданий из железобетона, оборудование.	6.1	Работа с книжными источниками	3
		6.2	Работа с электронными источниками	3
		6.3	Подготовка доклада	3
		6.4	Подготовка к тестированию	3
		6.5	Составление презентации	3
<b>Итого часов в 4 семестре:</b>				<b>107</b>
<b>Всего:</b>				<b>107</b>

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

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

Подготовка к самостоятельной работе над лекционным материалом должна начинаться уже на самой лекции. Умение слушать, творчески воспринимать излагаемый материал - это необходимое условие для его понимания, но обучающемуся недостаточно только слушать лекцию. В процессе лекционного занятия необходимо выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Если при изложении материала преподавателем создана проблемная ситуация, пытаться предугадать дальнейший ход рассуждений. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов.

Однако, как бы внимательно обучающийся не слушал лекцию, большая часть информации вскоре после восприятия будет забыта. Поэтому необходимым условием является конспектирование лекции. Таким образом, на лекции обучающийся должен совместить два момента внимательно слушать лектора, прикладывая максимум усилий для понимания излагаемого материала и одновременно вести его осмысленную запись. При этом лекция не должна превращаться в урок-диктант. Не надо стремиться подробно слово в слово записывать всю лекцию, конспектируйте только самое важное. Старайтесь отфильтровывать и сжимать подаваемый материал. По возможности записи ведите своими словами, своими формулировками.

Конспект лекций должен быть в отдельной тетради. Тетрадь для конспекта лекций также требует особого внимания. Ее нужно сделать удобной, практичной и полезной, ведь именно она является основным информативным источником при подготовке к различным

отчетным занятиям, зачетам, экзаменам.

При конспектировании лекции необходимо обращать внимание обучающихся на ряд правил:

Вести конспект необходимо в отдельной тетради, т. к. разрозненные листы, как правило, всегда теряются.

Записи осуществлять максимально чётко и ясно, что бы в дальнейшем не возникла необходимость в «расшифровке» собственных записей.

Увеличить скорость письма до 120 букв в минуту.

При записи конспектов оставлять поля, для последующих пометок, в тексте выделять темы, разделы, ключевые моменты.

В конспекте по возможности применять сокращения слов и условные знаки.

После прослушивания лекции необходимо проработать и осмыслить полученный материал. От того насколько эффективно обучающийся это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать.

Перед каждой последующей лекцией рекомендуется просмотреть материал по предыдущей лекции. Опыт показывает, что предсессионный штурм непродуктивен, материал запоминается ненадолго. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

## **5.2. Методические указания для подготовки студентов 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 студенту 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.

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

### **КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

Назначение курсового проекта.

Курсовой проект по дисциплине выполняется на единую тему: «Расчет и проектирование оболочки двоякой гауссовой положительной кривизны на прямоугольном плане» (по вариантам). Курсовой проект в составе расчетно-пояснительной записки объемом 25-30 с. выполняется в соответствии с методическими указаниями к курсовому

проекту.

Курсовой проект разрабатывается магистрантом в 3 семестре в часы, отведенные для курсового проектирования, самостоятельной работы и индивидуальных консультаций с преподавателем. Курсовой проект предусматривает расчет и конструирование основных элементов оболочки и предназначен для закрепления учебного материала, излагаемого на аудиторных занятиях.

Курсовой проект способствуют развитию у обучающихся навыков самостоятельного решения инженерных задач, поиску оптимальных решений, научного подхода к решению поставленных задач с привлечением INTERNET-ресурсов, умению пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой.

Задания на курсовой проект выдаются преподавателем, проводящим практические занятия в группе, индивидуально каждому обучающемуся.

Последовательность выполнения курсового проекта:

изучение учебного материала по конкретной теме проекта по конспекту лекций, учебнику, учебному пособию, методическим указаниям и нормативной литературе.

разработку эскизных вариантов решений, входящих в состав курсового проекта.

проведение консультаций с преподавателем (консультации проводятся во внеаудиторное время);

корректировка решений и исправление ошибок (если таковые имеются), в соответствии указаниями и рекомендациями преподавателя в период консультаций.

оформление курсового проекта в виде графической части и пояснительной записки, содержащей расчеты, пояснения, указания.

Материалы курсового проекта оформляются в виде компьютерного набора на листах формата А-4 (пояснительная записка). Графические материалы курсового проекта оформляются на листах формата А3 или А4 (формат листов согласовывается с консультантом);

получение допуска к защите проекта (подпись преподавателя с указанием даты);

защита курсового проекта перед комиссией.

По окончании выполнения курсового проекта обучающийся допускается к защите перед комиссией преподавателей в составе двух-трех человек. Оценка курсового проекта осуществляется с учетом качества и глубины разработки разделов проекта.

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

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам 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 студентов 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 данных, 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; раздаточный 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**

Выступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Выступление 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 (4) семестра соответственно ОФО, ОЗФО (ЗФО) проводится Экзамен. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться материалами лекционных и практических занятий, а также материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы.

Экзамен проводится в устной или письменной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на теоретические и практические вопросы. По итогам экзамена 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		
			ОФО	ОЗФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
1	Лекции. Раздел 1. Основные положения геометрии поверхностей тонкостенных пространственных покрытий(оболочек) Раздел 2. Основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона Раздел3. Висячие и вантовые конструкции.	<i>Проблемная лекция. Визуализация, использование компьютерных технологий</i>	6	6	4
2	Практические занятия. Раздел 1. Основные положения геометрии поверхностей тонкостенных пространственных	<i>Проблемный семинар, использование компьютерных</i>	8	8	6

	покрытий(оболочек) Раздел 2. Основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона.	<i>технологий, тестирование</i>			
--	--	-------------------------------------	--	--	--

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### Основная литература

1. Андреев, В. И. Решение задачи оптимизации напряженного состояния элементов строительных конструкций при сложном сопротивлении: учебное пособие / В. И. Андреев, Е. В. Барменкова. - Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. - 23 с. - ISBN 978-5-7264-1102-6. - Текст: электронный //Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/32241.html> (дата обращения: 20.01.2022). - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

2. Кузнецов, В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий: учебное пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. - ISBN 978-5-7264-1267-2. - Текст: электронный //Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/46045.html> (дата обращения: 20.01.2022). - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

3. Малахова, А. Н. Расчет железобетонных конструкций многоэтажных зданий: учебное пособие / А. Н. Малахова. Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. - 206 с. - ISBN 978-5-7264-1563-5. - Текст: электронный //Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/65699.html> (дата обращения: 20.01.2022). - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

4. Панин, А. Н. Основы расчета строительных конструкций здания промышленного типа: учебное пособие для СПО / А. Н. Панин, Ю. С. Конев. - Саратов: Профобразование, 2020. - 77 с. - ISBN 978-5-4488-0832-6. - Текст: электронный //Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/94216.html> (дата обращения: 20.01.2022). Режим доступа: для авторизованных пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/94216>.

5. Муцанов, В. Ф. Основы расчета и проектирования конструкций большепролетных покрытий спортивных сооружений (на примерах покрытий над трибунами стадионов): учебное пособие / В. Ф. Муцанов, В. И. Корсун, Н. И. Ватин. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019. - 237 с. - Текст: электронный //Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/92363.html> (дата обращения: 20.01.2022). - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

#### Дополнительная литература

1. Архитектурно-строительное компьютерное проектирование [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для студентов, обучающихся по специальности 270800/. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 116 с. – 2227-8397. – Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/30338.html>

2. Дормидонтова, Т.В. Комплексное применение методов оценки надежности и мониторинга строительных конструкций и сооружений [Электронный ресурс]: монография/ Т.В. Дормидонтова, С.В. Евдокимов. – Электрон. текстовые данные. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. – 128 с. – 978-5-9585-0506-7. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20470.html>

3. Карпов, В.В. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.В. Карпов, А.Н. Панин. – Электрон. текстовые данные. – СПб: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 176 с. – 978-5-9227-0436-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19335.html>

4. 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>

5. Маринин, Е.И. Тотальный мониторинг деформаций строительных конструкций. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.И. Маринин. – Электрон. текстовые данные. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. – 256 с. – 978-5-9585-0392-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20528.html>

6. Современные проблемы расчета и проектирования железобетонных конструкций многоэтажных зданий [Электронный ресурс]: сборник докладов Международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения П.Ф. Дроздова/ Н.И. Сенин [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 328 с. – 978-5-7264-0758-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23742.html>

7. Суслов, И.А. Проектирование отдельно стоящих фундаментов под колонны зданий и сооружений [Электронный ресурс]: методические указания для студентов специальностей «Промышленное и гражданское строительство» и «Проектирование зданий» / И.А. Суслов, А.В. Чесноков. – Электрон. текстовые данные. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. – 38 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64870.html>

8. Шаблинский, Г.Э. Натурные и модельные исследования динамических явлений в строительных конструкциях энергетических и гражданских объектов [Электронный ресурс]: монография/ Г.Э. Шаблинский, Д.А. Зубков. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. – 484 с. – 978-5-7264-0623-7. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16369.html>

### **Методические материалы**

1. Ильин, Н. А. Теория и проектирование железобетонных конструкций: учебно-методическое пособие / Н. А. Ильин, С. С. Мордовский, Д. А. Панфилов. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 86 с. - Текст: электронный //Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/90940.html> (дата обращения: 20.01.2022). - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

2. Расчёт сборных железобетонных конструкций многоэтажного производственного здания. Часть 2. Примеры расчёта [Электронный ресурс]: методические указания/. – Электрон. текстовые данные. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. – 82 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16056.html>

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

<http://window.edu.ru>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам;

[http:// fcior.edu.ru](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.

Перечень договоров ЭБС		
Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2022-2023	Лицензионный договор № 9368/22П от 11.06.2021 г.	Срок действия: с 01.07.2022 до 01.07.2023

## 7.3 Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Microsoft Azure Dev Tools for Teaching 1. Windows 7, 8, 8.1, 10 2. Visual Studio 2008, 2010, 2013, 2019 5. Visio 2007, 2010, 2013 6. Project 2008, 2010, 2013 7. Access 2007, 2010, 2013 и т. д.	Идентификатор подписчика: 1203743421 Срок действия: 30.06.2022  (продление подписки)
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 Серийный № 8DVG-V96F-H8S7-NRBC Срок действия: с 20.10.2022 до 22.10.2023
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-23-01 от 20.12.2022 г.
ArchiCAD 17 RUS	Бесплатное ПО для учебных целей Гос.контракт № 0379100003114000006_54609 от 25.02.2014 Лицензионный сертификат для коммерческих целей
Autodesk AutoCAD 2014	Бесплатное ПО для учебных целей Гос.контракт № 0379100003114000006_54609 от 25.02.14 для коммерческих целей
МАТЛАВ (ПП для проведения инженерных расчетов и визуального блочного моделирования в области электроэнергетики)	Гос. контракт № 0379100003114000018 от 16 мая 2014 г. (Бесплатное использование старой версии)
ЭБС IPRbooks	Лицензионный договор № 9368/22П от 11.06.2021 г. Срок действия: с 01.07.2022 до 01.07.2023

**Бесплатное ПО:** Lazarus, Firebird, IBE Expert, Pascal ABC, Python, VBA, Virtual box, Sumatra PDF, 7-Zip, 1С: Предприятие 8.3 Учебная версия

## 8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Ауд. № 342</p>	<p>Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: Настенный экран -1 шт. Проектор -1 шт. Монитор Proview -1 шт. Системный блок -1 шт. Демонстрационные плакаты – 10 шт. Плакат – табличка – 1 шт. Специализированная мебель: Столы ученические – 14 шт. Столы ученические – чертежные – 14 шт. Стулья ученические – 38 шт. Стол преподавателя – 1 шт. Кафедра - преподавателя – 1 шт. Доска ученическая – 1 шт. Жалюзи вертикальные – 3 шт.</p>	<p>Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд. № 335</p>	<p>Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: Проектор – 1 шт. Настенный экран –1шт. Ноутбук –1 шт. Лабораторное оборудование: Системный блок -8 шт. Монитор - 8 шт. Системный блок +монитор – 3 шт. Принтер – 1шт. Специализированная мебель: Стол компьютерный -12 шт. Кресло – оператора - 11 шт. Стол одностумбовый – 1 шт. Стол преподавателя – 1 шт. Стул ученический – 7 шт. Доска ученическая -1 шт. Шкаф плательный -1 шт. Встроенный шкаф – 2 шт. Жалюзи вертикальные – 2 шт.</p>	<p>Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок</p>

### 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.

**Приложение 1**

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине: «Расчет и проектирование  
строительных конструкций высотных и большепролетных зданий»

**1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Расчет и проектирование строительных конструкций высотных и**  
**большепролетных зданий»**

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-2	владение методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции
ПК-7	способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности

**2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)	
	ПК-2	ПК-7
Раздел 1. Основные положения геометрии поверхностей тонкостенных пространственных покрытий (оболочек).	+	+
Раздел 2. Основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона.	+	+
Раздел 3. Висячие и вантовые конструкции покрытий.	+	+
Раздел 4. Виды тонкостенных пространственных - покрытий из железобетона и их конструктивные особенности.	+	+
Раздел 5. Основы проектирования высотных зданий со стволами жесткости из железобетона.	+	+
Раздел 6. Основы технологии возведения большепролетных и высотных зданий из железобетона, оборудование.	+	+

### 3. Показатели, критерии и индикаторы достижения компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

**ПК-2 - владение методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции**

Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>ПК 2.1</b> Знает содержание процесса оценки инновационного потенциала, риска, технико-экономические характеристики объекта	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса оценки инновационного потенциала, риска, технико-экономические характеристик и объекта	Демонстрирует частичные знания содержание процесса оценки инновационного потенциала, риска, технико-экономические характеристик и объекта	Демонстрирует знания содержание процесса оценки инновационного потенциала, риска, технико-экономические характеристики и объекта	Раскрывает полное содержание процесса оценки инновационного потенциала, риска, технико-экономические характеристики объекта	Тестирование	Зачет, экзамен
<b>ПК 2.2</b> Умеет анализировать технико-экономические характеристики объектов продукции, оценивать риски проекта	Не умеет и не готов анализировать технико-экономические характеристики объектов продукции, оценивать риски проекта	Не полностью анализирует технико-экономические характеристики объектов продукции, частично оценивает риски проекта	Формулирует технико-экономические характеристики объектов продукции, оценивает риски проекта	Готов и умеет полностью анализировать технико-экономические характеристики объектов продукции, оценивает риски проекта	Доклад	Зачет, экзамен



<b>ПК 2.3</b> Владеть: методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции	Не владеет методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции	Владеет отдельными методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции	Владеет методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции	Демонстрирует приемы и методы оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции	Коллоквиум	Зачет, экзамен
---	---	---	--	---	------------	----------------

**ПК-7 - способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности**

Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>ПК 7.1</b> Знать математические (компьютерные) модели и методы оптимального проектирования строительных конструкций	Не знает основные методы оптимального проектирования строительных конструкций	Демонстрирует частичные знания методов оптимального проектирования строительных конструкций	Демонстрирует знания математических (компьютерных) моделей и методов оптимального проектирования строительных конструкций	Раскрывает полное содержание математических (компьютерных) моделей и методов оптимального проектирования строительных конструкций	Тестирование	Зачет
<b>ПК 7.2</b> Уметь разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели оптимизации строительных конструкций зданий	Не умеет разрабатывать физические и математические, компьютерные модели явлений и объектов	Умеет частично разрабатывать физические и некоторые математические модели явлений и объектов	Умеет разрабатывать основные физические, математические, компьютерные модели строительных конструкций зданий	Готов и умеет в полной мере физические и математические (компьютерные) модели оптимизации строительных конструкций зданий	Тестирование	Зачет
<b>ПК 7.3</b> Владеть навыками анализа и	Не владеет навыками анализа и	Владеет отдельными приемами	Владеет приемами и методами	Демонстрирует владение системой приемов и методов	Тестирование	Зачет

обобщения результатов моделирования строительных конструкций зданий	обобщения результатов моделирования строительных конструкций зданий	анализа и обобщения результатов моделирования строительных конструкций зданий	анализа и обобщения результатов моделирования строительных конструкций зданий	анализа и обобщения результатов моделирования строительных конструкций зданий		
---	---	---	---	---	--	--

#### **4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине «Расчет и проектирование строительных конструкций высотных и большепролетных зданий»**

##### **Вопросы для устного опроса по дисциплине «Расчет и проектирование строительных конструкций высотных и большепролетных зданий»**

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

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

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

#### **«Расчет и проектирование строительных конструкций высотных и большепролетных зданий»**

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

### **Тема курсового проекта**

#### *по дисциплине* **«Расчет и проектирование строительных конструкций высотных и большепролетных зданий»**

**Тема:** «Расчет и конструирование оболочки двоякой положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане (по вариантам)»

**Состав проекта:**

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение.
4. Определение основных геометрических параметров оболочки.
5. Конструкция сборных элементов оболочки.
6. Расчет угловых зон оболочки.
7. Расчет оболочки на действие изгибающих моментов.
8. Определение площади поперечного сечения арматуры нижних поясов диафрагм.
9. Расчет торцевых диафрагм.
10. Заключение.
11. Список литературы.

**Задание на курсовой проект**

Спроектировать общественное или производственное здание с покрытием на основе пологой оболочки двойкой кривизны. Здание отапливаемое, II класса ответственности. Оболочка на прямоугольном плане размерами  $l_1 \times l_2$ , собирается поверхность из унифицированных криволинейных панелей  $3 \times 6$  м, класс бетона, класс арматуры и снеговой район задаются индивидуально (см. таблице 1.1), Контурные элементы длиной  $l_1$  в виде безраскосных ферм, длиной  $l_2$  в виде двухшарнирных арок. Покрытие содержит пароизоляционный, теплоизоляционный и гидроизоляционный слой.

**Курсовой проект выполняется в соответствии с заданием, вариант которого определяется по номеру в списке группы обучающегося или по варианту, предложенному преподавателем.**

Таблица 1.1 - Исходные данные для расчета и конструирования оболочки двойкой положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане

Номер варианта	Размеры оболочки, м		Класс бетона	Класс арматуры			Снеговой район
	$l_1$ , м	$l_2$ , м		Напрягаемой	ненапрягаемой	проволочной	
1	36	18	B25	Vp1200	A300	B500	II
2	42	18	B30	Vp1300	A400	B500	III
3	48	18	B35	Vp1400	A300	B500	IV
4	54	24	B25	Vp1500	A400	B500	V
5	60	24	B30	K1400	A300	B500	II
6	66	24	B35	K1500	A400	B500	III
7	72	30	B25	Vp1200	A300	B500	IV
8	78	30	B30	Vp1300	A400	B500	V
9	84	30	B35	Vp1400	A300	B500	II
10	90	36	B45	Vp1500	A400	B500	III
11	96	36	B30	K1400	A300	B500	IV
12	102	36	B35	K1500	A400	B500	V
13	108	42	B45	Vp1200	A300	B500	II
14	114	42	B30	Vp1300	A400	B500	III
15	120	42	B35	Vp1400	A300	B500	IV
16	126	48	B45	Vp1500	A300	B500	V
17	132	48	B30	K1400	A400	B500	II
18	138	48	B35	K1500	A300	B500	III
19	144	54	B45	Vp1200	A300	B500	IV
20	150	54	B30	Vp1300	A400	B500	V

*Критерии оценки курсового проекта*

Оценка			
«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Обучающийся выполнил все разделы курсового проекта небрежно. Обучающийся не умеет обосновать принятое проектное решение, объяснить особенности работы конструкций и их узлов. Не делает ссылок на нормативно-техническую документацию. В проекте не выполнен теплотехнический расчет	Обучающийся выполнил все разделы курсового проекта. Не достаточно хорошо знает особенности работы и расчета конструкций и их узлов. Затрудняется с ответами на некоторые поставленные вопросы. Не достаточно применяет нормативно-техническую документацию. При решении практического задания допускает грубые ошибки, нарушения логики инженерного мышления	Обучающийся безошибочно и качественно выполнил все разделы курсового проекта. Знает особенности работы и расчета конструкций и их узлов. Но затрудняется с ответом на некоторые поставленные вопросы. Знает и применяет нормативно-техническую документацию. Умеет правильно решать практическое задание, основываясь на теоретической базе программного материала	Обучающийся безошибочно и качественно выполнил все разделы курсового проекта. Знает особенности работы и расчета конструкций и их узлов. Не затрудняется с ответом на поставленные вопросы. Знает и применяет в проекте нормативно-техническую документацию. Умеет грамотно и творчески решать практические задания.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «Строительство и управление недвижимостью»

202\_\_ - 202\_\_ учебный год

**Экзаменационный билет № 1**

по дисциплине:

**Расчет и проектирование строительных конструкций  
высотных и большепролетных зданий**

для обучающихся направления подготовки 08.04.01 Строительство.

**Вопросы:**

1. Назначение тонкостенных пространственных покрытий. Классификация. Особенности НС. Достоинства и недостатки.

2. Конструктивные схемы высотных зданий с монолитными ядрами жесткости. Элементы, обеспечивающие прочность и устойчивость зданий.
3. Практическое задание.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

**Вопросы к экзамену по дисциплине  
«Расчет и проектирование строительных конструкций  
высотных и большепролетных зданий»**

1. Назначение тонкостенных пространственных покрытий. Классификация. Особенности НС. Достоинства и недостатки.
2. Форма оболочек ТПК. Способы задания уравнений оболочек. Пологие оболочки.
3. Уравнения наиболее распространенных оболочек, полученных вращением и переносом (купол, параболоид вращения, эллиптический параболоид, гипар) параметры уравнений.
4. Основные понятия из геометрии криволинейных поверхностей.
5. Линейчатые и нелинейчатые, развертывающиеся и неразвертывающиеся поверхности. Основные свойства.
6. Основные требования к конструированию тонкостенных пространственных конструкций.
7. Конструктивные требования к сборным и сборно-монолитным оболочкам.
8. Особенности конструирования сборных элементов оболочек.
9. Стыки сборных элементов оболочек. Конструкции стыков в зависимости от воспринимаемых усилий. Особенности конструирования стыков железобетонных и стальных конструкций.
10. Конструирование деформационных швов ТПК.
11. Висячие оболочки. Определение. Классификация. Схемы вантовых систем.
12. Конструктивные особенности висячих оболочек. Назначение основных параметров.
13. Расчетные нагрузки на стадии изготовления и монтажа. Особенности напряженного состояния опорного контура на стадии возведения и эксплуатации.
14. Способы уменьшения изгибающих моментов в опорном контуре оболочек с ортогональной системой вант при действии монтажных нагрузок.
15. Требования к конструкции вант. Регулируемые и нерегулируемые анкерные устройства. Конструкция узла пересечения вант.
16. Стыки сборных элементов висячих оболочек. Конструирование узлов подвески сборных плит к вантам.
17. Повышение трещиностойкости швов висячей оболочки. Преднапряжение висячих оболочек, способы и порядок создания.
18. Многоэтажные и высотные здания. Категории зданий по высоте. Основные конструктивные системы.
19. Конструктивные схемы высотных зданий с монолитными ядрами жесткости. Элементы, обеспечивающие прочность и устойчивость зданий.
20. Особенности расчета высотных зданий с ядром жесткости. Расчетные модели.
21. Пологая оболочка прямоугольная в плане
22. Какие усилия действуют на угловых участках поля оболочки положительной гауссовой кривизны
23. Бетонные шпонки в сопряжениях сборных элементов оболочек
24. Устройство рулонной кровли

25. Сжимающие усилия в швах между сборными элементами оболочек
26. Расчеты оболочек
27. Учет ползучести бетона при расчетах пространственных покрытий
28. Привязка колонн крайних и торцевых рядов температурных блоков к разбивочным осям в оболочках из типовых элементов
29. Ползучесть бетона пространственных покрытий
30. Висячая железобетонная оболочка
31. Контурные балки оболочки положительной гауссовой кривизны
32. Опорный контур висячей оболочки
33. Уменьшение величин изгибающих моментов в опорном контуре висячих оболочек
34. Регулировка усилий в вантах висячих оболочек
35. Распор сборного складчатого свода при опирании на колонны
36. Серединная поверхность оболочки
37. Основные свойства линейчатой поверхности
38. Поля оболочки положительной гауссовой кривизны
39. Равномерно-распределённая нагрузка, действующая на оболочки положительной гауссовой кривизны
40. Мембранное напряженное состояние
41. Краевые моменты в монолитных оболочках
42. Деформационные швы в многоволновых сводах
43. Расчеты ребристых оболочек
44. Опорный контур висячей оболочки
45. Ползучесть бетона пространственных покрытий
46. Подбор тросов
47. Высотные здания с каркасно-ствольной системой
48. Полигональная вантовая система
49. Недостатки тонкостенных пространственных покрытий
50. Возможность совмещения прямой линии с поверхностью оболочки
51. Бетонные шпонки в сопряжениях сборных элементов оболочек
52. Подкрепление оболочек ребрами
53. Высотные здания со ствольно-оболочковой системой
54. Привязка колонн крайних и торцевых рядов температурных блоков к разбивочным осям в оболочках из типовых элементов
55. Подвеска к элементам складчатых сводов
56. Проверка устойчивости оболочек
57. Регулируемые анкерные устройства вант
58. Стрела провисания вант при полной расчетной нагрузке
59. Типовые сборные плиты для оболочек положительной гауссовой кривизны
60. 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 приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Комплект тестовых заданий по дисциплине «Расчет и проектирование строительных конструкций высотных и большепролетных зданий»**

- 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, уравновешивающие 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 омоноличивания 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;
- серединной 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. Серединная 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 100.

**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 регулировки 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

Индикаторы достижений	
(ПК-2)	(ПК-7)
Тесты, в которых освоены индикаторы	
(1, 2, 3, 5, 9, 11, 15, 19, 10, 12, 16, 18, 22, 25, 33, 36, 39, 43, 48, 52, 59)	(4, 6, 7, 8, 13, 14, 17, 20, 23, 26, 32, 35, 37, 41, 45, 53, 55, 60)

**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 компетенции

Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

*Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной  
Аттестации, обучающихся по дисциплине (модулю)  
в форме защиты курсового проекта.*

Оценка			
«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Обучающийся выполнил все разделы курсового проекта небрежно. Обучающийся не умеет обосновать принятое проектное решение, объяснить особенности работы конструкций и их узлов. Не делает ссылок на нормативно-техническую документацию.	Обучающийся выполнил все разделы курсового проекта. Не достаточно хорошо знает особенности работы и расчета конструкций и их узлов. Затрудняется с ответами на некоторые поставленные вопросы. Не применяет нормативно-техническую документацию. При	Обучающийся безошибочно и качественно выполнил все разделы курсового проекта. Знает особенности работы и расчета конструкций и их узлов. Но затрудняется с ответом на некоторые поставленные вопросы. Знает и применяет нормативно-техническую документацию. Умеет правильно решать практическое задание, основываясь на теоретической базе программного материала	Обучающийся безошибочно и качественно выполнил все разделы курсового проекта. Знает особенности работы и расчета конструкций и их узлов. Не затрудняется с ответом на поставленные вопросы. Знает и применяет в проекте нормативно-техническую документацию. Умеет грамотно и

В проекте не выполнен расчет конструкций объекта.	решении практического задания допускает грубые ошибки, нарушения логики инженерного мышления		творчески решать практические задания.
---	--	--	--

*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 терминологии, допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильно формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Обучающийся твердо знает материал, 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 расчета и конструирования элементов	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические	Умеет использовать основные положения и методы при решении профессиональных задач. Умеет объяснять и анализировать процессы в



<p>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.</p>	<p>предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос</p>	<p>компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое.</p>	<p>строительстве и экспертизе. Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.</p>
<p>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</p>	<p>Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала</p>	<p>Обучающийся грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.</p>	<p>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.</p>

## Приложение 2

### Аннотация дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Расчет и проектирование строительных конструкций высотных и большепролетных зданий
Реализуемые компетенции	ПК-2, ПК-7
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>ПК 2.1 Знать содержание методов проектирования, мониторинга и расчетного обоснования проектных решений большепролетных зданий и их конструктивных элементов</p> <p>ПК 2.2 Уметь использовать универсальные вычислительные комплексы и специализированные автоматизированные системы проектирования большепролетных зданий</p> <p>ПК 2.3 Владеть приемами и методами проектирования, мониторинга и расчетного обоснования проектных решений большепролетных зданий и их конструктивных элементов</p> <p>ПК 7.1 Знать математические (компьютерные) модели и методы оптимального проектирования строительных конструкций</p> <p>ПК 7.2 Уметь разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели оптимизации строительных конструкций зданий</p> <p>ПК 7.3 Владеть навыками анализа и обобщения результатов моделирования строительных конструкций зданий</p>
Трудоемкость, з. е.	144/4

Формы отчетности (в т. ч. по семестрам)	В 3 семестре-экзамен (ОФО, ОЗФО), в 4 семестре – экзамен (ЗФО)
---	--