

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.06.2026 15:25:54  
Уникальный программный ключ:  
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины:	<b>Спецкурс по проектированию железобетонных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений</b>
специальность:	<b>08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений</b>
специализация:	<b>Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений</b>
форма обучения:	<b>очная</b>

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры строительных конструкций  
Протокол № 9 от «18» марта 2026 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у обучающихся профессиональных знаний, умений и навыков в области строительных железобетонных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений для разработки эффективных проектных решений и проведения квалифицированных расчетов.

Задачи дисциплины:

- научить обучающихся сбору и систематизации исходных данных для проектирования железобетонных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений;
- научить обучающихся расчету и конструированию железобетонных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений;
- ознакомить обучающихся с подготовкой проектной и рабочей документации, оформлению законченных проектных и конструкторских работ;
- привить обучающимся навык обеспечения соответствия разрабатываемых проектов заданию на проектирование, техническим условиям и другим исполнительным документам.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части Блока 1 «Дисциплины (Модули)», формируемая участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

*знания:*

- основы высшей математики;
- основные физические явления, законы и понятия;
- основы химии и строительных материалов;
- основные методы расчета строительных конструкций;
- основы архитектуры зданий;
- основы железобетонных конструкций.

*умения:*

- использование математического аппарата для решения задач проектирования;
- применение полученных знаний по дисциплинам, являющимся основой для изучения данной дисциплины;
- разработка объемно-планировочных решений здания и выполнение чертежей отдельных конструкций и здания в целом;
- выполнение расчетов конструкций методами строительной механики;
- выполнение расчетов и конструирование железобетонных конструкций.

*владения:*

- владение эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей;
- умение использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности;
- знание нормативной базы в области принципов проектирования зданий, сооружений;
- владение технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ;
- способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию;
- знание основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений;
- способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика», «Химия», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Основы теории упругости и пластичности», «Строительная механика», «Теория расчета пластин и оболочек», «Архитектура промышленных и гражданских зданий», «Строительные материалы», «Спецкурс по строительным материалам и системам», «Нелинейные задачи строительной механики», «Основания и фундаменты», «Информационное моделирование в строительстве», «Спецкурс по архитектуре высотных и большепролетных зданий и сооружений», «Динамика и устойчивость сооружений», «Учет динамических воздействий на несущие строительные конструкции», «Теория подобия», «Численные методы расчета несущих строительных конструкций» и служит основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-2. Способность осуществлять и организовывать изыскания для строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПКС-2.1. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований) для строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений, выбор и систематизация информации об объекте изысканий на основе документального исследования	Знать (З1): нормативно-технические и нормативно-методические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий (обследований) для строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений из железобетонных конструкций
		Уметь (У1): применять нормативно-технические и нормативно-методические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий (обследований) для строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений из железобетонных конструкций
		Владеть (В1): навыком работы с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами, регламентирующими проведение и организацию изысканий (обследований) для строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений из железобетонных конструкций
	ПКС-2.2. Составление технического задания и определение потребности в материально-технических ресурсах для проведения изысканий (обследований) для решения задач строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Знать (З2): состав технического задания по проведению изысканий (обследований) для решения задач строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений из железобетонных конструкций
		Уметь (У2): выполнять составление технического задания по проведению изысканий (обследований) для решения задач строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений из железобетонных конструкций
		Владеть (В2): навыком составления технического задания по проведению изысканий (обследований) для решения задач строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений из железобетонных конструкций
ПКС-2.4. Визуальное и инструментальное обследование состояния высотных и		Знать (З3): порядок выполнения визуального и инструментального обследования состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений
		Уметь (У3): выполнять визуальное и инструментальное

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
	большепролетных зданий и сооружений	обследование состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений
		Владеть (В3): навыком выполнения визуального и инструментального обследования состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений
	ПКС-2.5. Оценка полноты результатов инженерных изысканий (обследований), обработка результатов изысканий (обследований) и оформление отчета (акта) обследования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Знать (З4): порядок оценивания полноты результатов инженерных изысканий (обследований), обработка результатов изысканий (обследований) и оформление отчета (акта) обследования высотных и большепролетных зданий и сооружений
		Уметь (У4): выполнять оценку полноты результатов инженерных изысканий (обследований), обработка результатов изысканий (обследований) и оформление отчета (акта) обследования высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПКС-3. Способность разрабатывать основные разделы проектов особо опасных и технически сложных объектов строительства	ПКС-3.1. Составление технического задания на проектирование, выбор исходных данных и нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям для высотного или большепролетного здания или сооружения и их основных инженерных систем	Знать (З5): состав технического задания на проектирование высотного или большепролетного здания или сооружения из железобетонных конструкций
		Уметь (У5): составлять техническое задание на проектирование высотного или большепролетного здания или сооружения из железобетонных конструкций
		Владеть (В5): навыком составления технического задания на проектирование высотного или большепролетного здания или сооружения из железобетонных конструкций
	ПКС-3.2. Составление плана работ по проектированию и оценка условий строительства высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем	Знать (З6): состав плана работ по проектированию и оценка условий строительства высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем
		Уметь (У6): составлять план работ по проектированию и оценка условий строительства высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем
		Владеть (В6): навыком составления плана работ по проектированию и оценка условий строительства высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем
	ПКС-3.3. Выбор проектных решений, разработка и оформление проекта высотного или большепролетного здания или сооружения в соответствии с техническими условиями, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Знать (З7): знать перечень проектных решений, разработка и оформление проекта высотного или большепролетного здания или сооружения в соответствии с техническими условиями, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
	Уметь (У7): выбирать проектные решения, разработка и оформление проекта высотного или большепролетного здания или сооружения в соответствии с техническими условиями, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
		Владеть (B7): навыком выбора проектных решений, разработка и оформление проекта высотного или большепролетного здания или сооружения в соответствии с техническими условиями, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
	ПКС-3.6. Проверка соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование и выполнение нормоконтроля оформления проектной документации	Знать (З8): виды соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование и выполнение нормоконтроля оформления проектной документации
Уметь (У8): оценивать проектные решения высотного или большепролетного здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование и выполнение нормоконтроля оформления проектной документации		
Владеть (B8): методикой проверки соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование и выполнение нормоконтроля оформления проектной документации		
ПКС-4. Способность осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПКС-4.1. Сбор данных и выбор нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания или сооружения	Знать (З9): знать перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания или сооружения из железобетонных конструкций
		Уметь (У9): выполнять сбор данных и выбор нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания или сооружения
		Владеть (B9): навыком работы с нормативно-техническим документом, устанавливающим требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания или сооружения из железобетонных конструкций
	ПКС-4.2. Составление расчётной схемы, определение нагрузок и воздействий проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения	Знать (З10): расчётные схемы, определение нагрузок и воздействий проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения
		Уметь (У10): составлять расчётные схемы, определение нагрузок и воздействий проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения
		Владеть (B10): навыком составления расчётной схемы, определение нагрузок и воздействий проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения
	ПКС-4.3. Выбор методики выполнения расчётного обоснования и выполнение расчётов и оценка прочности, жесткости и устойчивости строительных конструкций высотного или большепролетного здания или сооружения в соответствии с выбранной методикой, в т.ч. с применением прикладного программного обеспечения	Знать (З11): методики выполнения расчётного обоснования и выполнение расчётов и оценка прочности, жесткости и устойчивости строительных конструкций высотного или большепролетного здания или сооружения в соответствии с выбранной методикой, в т.ч. с применением прикладного программного обеспечения
		Уметь (У11): правильно выбрать методики выполнения расчётного обоснования и выполнение расчётов и оценка прочности, жесткости и устойчивости строительных конструкций высотного или большепролетного здания или сооружения в соответствии с выбранной методикой, в т.ч. с применением прикладного программного обеспечения
		Владеть (B11): навыком выбора методики выполнения расчётного обоснования и выполнение расчётов и оценка

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	
		прочности, жесткости и устойчивости строительных конструкций высотного или большепролетного здания или сооружения в соответствии с выбранной методикой, в т.ч. с применением прикладного программного обеспечения	
	ПКС-4.6. Выбор параметров модели высотного или большепролетного здания или сооружения для численного моделирования	Знать (З12): требования к выбору параметров модели высотного или большепролетного здания или сооружения для численного моделирования	
		Уметь (У12): выбирать параметры модели высотного или большепролетного здания или сооружения для численного моделирования	
		Владеть (В12): навыком выбора параметров модели высотного или большепролетного здания или сооружения для численного моделирования	
	ПКС-4.7. Оценка соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	Знать (З13): оценку соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	
		Уметь (У13): оценивать соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	
		Владеть (В13): навыком оценивания соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	
	ПКС-4.9. Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения	Знать (З14): основные технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения	
		Уметь (У14): оценивать основные технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения	
		Владеть (В14): навыком оценивания основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения	
	ПКС-7. Способность выполнять научно-техническое сопровождение строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПКС-7.1. Постановка задач и выбор метода и/или методики проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Знать (З15): постановку задач и выбор метода и/или методики проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
			Уметь (У15): ставить задачи и выбор метода и/или методики проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
Владеть (В15): навыком постановки задач и выбор метода и/или методики проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений			
ПКС-7.2. Составление плана исследований, определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования высотного или большепролетного здания или сооружения		Знать (З16): плана исследований, определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования высотного или большепролетного здания или сооружения	
		Уметь (У16): составлять план исследований, определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования высотного или большепролетного здания или сооружения	
		Владеть (В16): навыком составления плана исследований, определение перечня ресурсов, необходимых для	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
		проведения исследования высотного или большепролетного здания или сооружения
	ПКС-7.3. Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Знать (З17): аналитический обзор научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
		Уметь (У17): составлять аналитический обзор научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
		Владеть (В17): навыком составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
	ПКС-7.4. Разработка физической (математической) модели исследуемого объекта и проведение исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с его методикой	Знать (З18): разработку физической (математической) модели исследуемого объекта и проведение исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с его методикой
		Уметь (У18): разрабатывать физические (математической) модели исследуемого объекта и проведение исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с его методикой
		Владеть (В18): навыком разработки физической (математической) модели исследуемого объекта и проведение исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с его методикой
	ПКС-7.5. Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта	Знать (З19): обработку результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта
		Уметь (У19): производить обработку результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта
		Владеть (В19): навыками обработки результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта
	ПКС-7.6. Оформление аналитического научно-технического отчета по результатам исследования, представление и защита результатов проведенного научного исследования	Знать (З20): порядок оформления аналитического научно-технического отчета по результатам исследования, представление и защита результатов проведенного научного исследования
		Уметь (У20): выполнять оформление аналитического научно-технического отчета по результатам исследования, представление и защита результатов проведенного научного исследования
		Владеть (В20): навыками оформления аналитического научно-технического отчета по результатам исследования, представление и защита результатов проведенного научного исследования

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	6/В	18	18	-	72	36	Курсовой проект, экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
<b>В семестр</b>									
1	1	Основные положения геометрии поверхностей тонкостенных пространственных покрытий (оболочек)	3	3	0	7	13	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.6, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.6, ПКС-4.7, ПКС-4.9 ПКС-7.1, ПКС-7.2, ПКС-7.3, ПКС-7.4, ПКС-7.5 ПКС-7.6	тест
2	2	Основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона	3	3	0	7	13	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.6, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.6, ПКС-4.7, ПКС-4.9 ПКС-7.1, ПКС-7.2,	тест

									ПКС-7.3, ПКС-7.4, ПКС-7.5 ПКС-7.6	
3	3	Висячие и вантовые конструкции покрытий	3	3	0	7	13	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.6, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.6, ПКС-4.7, ПКС-4.9 ПКС-7.1, ПКС-7.2, ПКС-7.3, ПКС-7.4, ПКС-7.5 ПКС-7.6	тест	
4	4	Виды тонкостенных пространственных покрытий из железобетона и их конструктивные особенности	4	4	0	7	15	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.6, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.6, ПКС-4.7, ПКС-4.9 ПКС-7.1, ПКС-7.2, ПКС-7.3, ПКС-7.4, ПКС-7.5 ПКС-7.6	тест	
5	5	Основы проектирования высотных зданий со стволami жесткости из железобетона	5	5	0	8	18	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.6, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.6, ПКС-4.7, ПКС-4.9 ПКС-7.1, ПКС-7.2, ПКС-7.3, ПКС-7.4, ПКС-7.5	тест	

								ПКС-7.6	
	Курсовой проект	-	-	-	36	36		ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.6, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.6, ПКС-4.7, ПКС-4.9 ПКС-7.1, ПКС-7.2, ПКС-7.3, ПКС-7.4, ПКС-7.5 ПКС-7.6	Устная (письменная) защита КП
	Экзамен	-	-	-	36	36		ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.6, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.6, ПКС-4.7, ПКС-4.9 ПКС-7.1, ПКС-7.2, ПКС-7.3, ПКС-7.4, ПКС-7.5 ПКС-7.6	Экзаменацио нные вопросы и задания
		ИТОГО	18	18	0	108	144	X	X
		ВСЕГО	18	18	0	108	144	X	X

**- заочная форма обучения (ЗФО)**

Не реализуется.

**- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Не реализуется.

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### **Раздел 1 Основные положения геометрии поверхностей тонкостенных пространственных покрытий (оболочек)**

##### **Тема 1: Криволинейные поверхности, применяемые для оболочек покрытий**

Классификация криволинейных поверхностей, применяемых для 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. Поверхности вращения.

Сферическая поверхность, параболоид вращения. Поверхность вращения в форме тора, использование поверхности для оболочек из сборных элементов.

#### **Раздел 2 Основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона**

##### **Тема 2: Напряженно-деформированное состояние оболочек**

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. 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. Безмоментное напряженное состояние в оболочках отрицательной гауссовой кривизны. Схема передачи усилий на опорные конструкции. Особенности армирования оболочек положительной и отрицательной гауссовой кривизны. Приближенный расчет моментного напряженного состояния в приконтурной зоне оболочки положительной гауссовой кривизны. Допущения и граничные условия. Основные условия безмоментного напряженного состояния куполов при осесимметричной нагрузке. Расчет краевого эффекта методом сил в куполах, упруго закрепленных в опорных кольцах. Расчет армирования куполов.

#### **Раздел 3 Висячие и вантовые конструкции покрытий**

##### **Тема 3: Висячие конструкции покрытий**

Конструктивные особенности висячих покрытий их достоинства и недостатки. Гибкие и жесткие нити. Классификация висячих конструкций по геометрической форме, по конструктивному оформлению и опорным устройствам. Однопоясные и двухпоясные системы. Висячие конструкции покрытий на прямоугольном плане. Особенности компоновки конструктивной схемы покрытия. Железобетонные и металлические панели покрытия, их опирание на ванты. Виды анкерных устройств, воспринимающих распоры от вант. Приемы повышения жесткости висячих конструкций. Висячие конструкции покрытий на круглом и овальном планах. Шатровые покрытия. Покрытия с ортогональной сеткой вант отрицательной гауссовой кривизны. Особенности расчета опорных колец и наклонных арок. Висячие

покрытия с применением стальных мембран. Классификация мембранных покрытий по геометрической форме и их конструктивные особенности.

#### **Тема 4: Вантовые конструкции покрытий**

Вантовые конструкции покрытий. Конструктивные схемы и опорные устройства, воспринимающие распор. Особенности расчета вантовых систем.

### **Раздел 4 Виды тонкостенных пространственных покрытий из железобетона и их конструктивные особенности**

#### **Тема 5: Сборные и монолитные оболочки**

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 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. Контурные элементы. Общие сведения о составных оболочках. Их архитектурные достоинства. Покрытия в форме оболочек вращения – купола. Особенности конструирования монолитных и сборных куполов. Рекомендации по их компоновке. Применение предварительного напряжения стержневой и проволочной арматуры опорного кольца.

#### **Тема 6: Складчатые покрытия**

Особенности приближенного расчета длинных складок на симметричную нагрузку как балок. Приведенное сечение. Определение продольных и поперечных моментов в складке. Покрытия в форме волнистых и складчатых сводов. Особенности расчета сводов как двухшарнирных арок. Определение моментов и продольных сил в сводах. Формирование приведенного сечения свода.

### **Раздел 5 Основы проектирования высотных зданий со стволами жесткости из железобетона**

#### **Тема 7: Высотные здания со стволами жесткости**

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.

#### **Тема 8: Нагрузки и воздействия на высотные здания**

Нагрузки и воздействия на высотные здания. Вертикальные нагрузки и особенности их определения. Горизонтальные нагрузки от ветра. Сейсмические воздействия. Учет неравномерных осадок основания. Особенности сбора нагрузок и несущие элементы зданий с подвешенными этажами и с этажами на консолях ствола жесткости.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<b>В семестр</b>					
1	1	3	-	-	Криволинейные поверхности, применяемые для оболочек покрытий
2	2	3	-	-	Напряженно-деформированное состояние оболочек
3	3	1,5	-	-	Висячие конструкции покрытий
4		1,5	-	-	Вантовые конструкции покрытий
5	4	2	-	-	Сборные и монолитные оболочки
6		2	-	-	Складчатые покрытия
7	5	3	-	-	Высотные здания со стволami жесткости
8		2	-	-	Нагрузки и воздействия на высотные здания
Итого		18	-	-	
Всего:		18	-	-	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<b>В семестр</b>					
1	1	3	-	-	Уравнение поверхностей переноса и вращения, используемых для образования оболочек покрытия. Ориентация координатных осей. Преобразование уравнений к каноническому виду. Числовые примеры.
2	2	3	-	-	Основные понятия аналитической и дифференциальной геометрии для описания наиболее важных геометрических характеристик оболочек. Расчет безмоментного напряженного состояния оболочки положительной гауссовой кривизны с использованием расчетных таблиц. Построение и анализ эпюр нормальных и касательных напряжений. Числовой пример. Характеристики напряженного состояния оболочек. Моментная и безмоментная зоны. Условия их возникновения. Краевой эффект. Влияние граничных условий на картину напряженного состояния. Расчет оболочек с использованием МКЭ. Изучение напряженного состояния. Влияние условий закрепления оболочки.
3	3	1,5	-	-	Компоновка конструктивной схемы висячих и вантовых покрытий. Анкерные устройства. Способы повышения жесткости висячих покрытий. Принципы расчетов вантовых систем.
4		1,5	-	-	Усилия в вантах. Числовой пример. Расчет МКЭ, сравнение, анализ.
5	4	2	-	-	Конструкции сборных железобетонных оболочек. Разделение поверхности на сборные элементы. Особенности конструирования сборных железобетонных элементов оболочек. Конструкции цилиндрических оболочек. Складки. Упрощенные схемы расчетов. Краткие сведения о приближенных методах расчетов пологих оболочек. Вариационные методы – метод Бубнова-Галеркина.
6		2	-	-	Метод Ритца. Численный метод – метод коллокаций, метод конечных разностей, метод двойных тригонометрических и гипербола-тригонометрических рядов. Расчет пологой

					оболочки на прямоугольном плане методом коллокаций. Числовой пример. Расчет оболочки МКЭ, сравнительный анализ результатов.
7	5	3	-	-	Конструктивные особенности несущих элементов зданий с консольными подвесками. Расчеты элементов конструкций с использованием МКЭ. Числовой пример. Конструктивные особенности несущих элементов зданий с этажами на консолях ствола жесткости
8		2	-	-	Характеристики нагрузок, действующих на высотные здания и сооружения.
Итого		18	-	-	
Всего:		18	-	-	

## Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

## Самостоятельная работа

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
<b>В семестр</b>						
1	1	7	-	-	Уравнение поверхностей переноса и вращения, используемых для образования оболочек покрытия. Ориентация координатных осей. Преобразование уравнений к каноническому виду.	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	7	-	-	Основные понятия аналитической и дифференциальной геометрии для описания наиболее важных геометрических характеристик оболочек. Расчет безмоментного напряженного состояния оболочки положительной гауссовой кривизны с использованием расчетных таблиц. Характеристики напряженного состояния оболочек. Моментная и безмоментная зоны. Условия их возникновения. Краевой эффект. Влияние граничных условий на картину напряженного состояния.	Изучение теоретического материала по разделу
3	3	7	-	-	Компоновка конструктивной схемы висячих и вантовых покрытий. Анкерные устройства. Способы повышения жесткости висячих покрытий. Принципы расчетов вантовых систем.	Изучение теоретического материала по разделу
4	4	7	-	-	Конструкции сборных железобетонных оболочек. Разделение поверхности на сборные элементы. Особенности конструирования сборных железобетонных элементов	Изучение теоретического материала по разделу

					оболочек. Конструкции цилиндрических оболочек. Складки. Краткие сведения о приближенных методах расчетов пологих оболочек.	
5	5	8	-	-	Характеристики нагрузок, действующих на высотные здания и сооружения. Конструктивные особенности несущих элементов зданий с консольными подвесками. Конструктивные особенности несущих элементов зданий с этажами на консолях ствола жесткости.	Изучение теоретического материала по разделу
6	1, 2, 3, 4, 5	36	-	-		Выполнение курсового проекта
7	1, 2, 3, 4, 5	36	-	-		Подготовка к экзамену
	Итого:	108	-	-		
	<b>ВСЕГО</b>	<b>108</b>	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (курсовое проектирование).

## 6. Тематика курсовых проектов

### 6.1. Методические указания для выполнения курсового проекта.

Цель курсового проекта - научить обучающегося производить сбор нагрузок и статический расчет каркаса здания с помощью практических методов, в том числе с использованием ЭВМ, учитывать пространственную работу каркаса, выполнить вариантное проектирование, конструировать и рассчитывать узлы, разрабатывать рабочие чертежи и составлять ведомость элементов на стадии КЖ.

*Исходными данными для выполнения курсового проекта являются:*

- размеры здания в плане;
- шаг колонн;
- высота до низа стропильной конструкции;
- район строительства;
- предварительно-напряженная конструкция;
- характеристики материалов (бетон, арматура).

*В состав курсового проекта входят:*

- пояснительная записка, включающая статические и конструктивные расчеты отдельных элементов железобетонных конструкций;
- графическая часть, включающая компоновку конструктивной схемы здания, опалубочные чертежи, схемы армирования элементов, для которых производился расчет, а также арматурные изделия и спецификации.

В курсовом проекте необходимо выполнить статические и конструктивные расчеты основных элементов каркаса (стропильная или подстропильная ферма, колонна, фундамент) и оформить их с эскизами и обоснованиями принятых решений в пояснительную записку.

Графическая часть проекта оформляется чертежами на стадии КЖ на листах форматов А1, А2 или А3.

## 6.2. Тематика курсовых проектов

Учебным планом предусмотрено выполнение одного курсового проекта с трудоемкостью выполнения курсового проекта – 36 часов. Примерные темы курсового проекта приведены ниже:

1. Автосалон с покрытием в виде оболочки отрицательной Гауссовой кривизны из монолитного железобетона;
2. Цирк с висячим покрытием радиальной системой вант;
3. Торгово-выставочный комплекс со сборным купольным покрытием;
4. Крытый рынок с висячим покрытием радиальной системой вант;
5. Крытый рынок в г. Воронеже с покрытием в виде сборной оболочки положительной Гауссовой кривизны;
6. Развлекательный комплекс со складчатым сводом из плоских железобетонных плит;
7. Аквапарк с покрытием в виде монолитной железобетонной цилиндрической оболочкой;
8. Актальный зал в гостинице со сборной железобетонной оболочкой положительной Гауссовой кривизны;
9. Ледовый дворец с монолитной железобетонной оболочкой положительной Гауссовой кривизны;
10. Торгово-выставочный комплекс с монолитным железобетонным куполом;

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>В семестр</b>		
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Тест по разделу №1 на тему «Криволинейные поверхности, применяемые для оболочек покрытий» Ч1	0...10
2	Тест по разделу №1 на тему «Криволинейные поверхности, применяемые для оболочек покрытий» Ч2	0...10
3	Тест по разделу №2 на тему «Напряженно-деформированное состояние оболочек»	0...10
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0...30</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
4	Тест по разделу №3 на тему «Висячие конструкции покрытий»	0...10
5	Тест по разделу №3 на тему «Вантовые конструкции покрытий»	0...10
6	Тест по разделу №4 на тему «Сборные и монолитные оболочки»	0...10
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0...30</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
7	Тест по разделу №4 «Складчатые покрытия»	0...10
8	Тест по разделу №5 на тему «Высотные здания со стволами	0...10

	жесткости»	
9	Тест по разделу №5 на тему «Нагрузки и воздействия на высотные здания»	0...20
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>0...40</b>
	<b>ВСЕГО за В семестр</b>	<b>100</b>

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения при выполнении курсового проекта представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Анализ задания и всех имеющихся исходных данных для его выполнения и определение недостающих характеристик	0...5
2	Выбор расчетных методик и формул для решения поставленных задач	0...5
3	Решение части поставленных задач	0...10
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0...20</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
4	Решение части поставленных задач	0...10
5	Анализ полученного решения и его качественная оценка	0...10
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0...20</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
6	Оформление пояснительной записки и графической части	0...10
7	Устная (письменная) защита курсового проекта	0...50
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>0...60</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0...100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки <http://www.vlibrary.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа «ЮРАЙТ» [urait.ru](http://urait.ru)
- Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета (УГНТУ) [http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=418](http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=418)
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета (УГТУ) <http://lib.ugtu.net/books>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Autocad;
3. Windows.
4. Лира софт.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
	<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения практических занятий; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
	<p>Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №362, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы. В

процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут консультироваться у преподавателя. Наличие конспекта лекций на практических занятиях **обязательно**.

Задание на выполнение типовых расчетов на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально.

#### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения дисциплины. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты элементов, а также выполнить конструирование данных элементов. Отдельно показать арматурные изделия. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

## КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Спецкурс по проектированию железобетонных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений**

Код, специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Железобетонные и каменные конструкции: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Строительство", специальности "Промышленное и гражданское строительство" / В. М. Бондаренко [и др.] ; ред. В. М. Бондаренко. - 5-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2008. - 887 с. : ил. - Библиогр.: с. 883-884.	74	25	100	-
2	Железобетонные конструкции. Общий курс : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Промышленное и гражданское строительство" / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов. - 6-е изд., репр. - Москва : БАСТЕТ, 2009. - 767 с. : ил. - Предм. указ.: с. 762.	58	25	100	-
3	Расчет составных тонкостенных конструкций: учебное пособие для студентов, обучающихся по всем строительным специальностям / В. И. Колчунов, Л. А. Панченко. - Москва : АСВ, 1999. - 281 с. : ил. - Библиогр.: с. 262.	15	25	100	-
4	Боровских А. В. Расчеты железобетонных конструкций по предельным состояниям и предельному равновесию : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Промышленное и гражданское строительство", "Гидротехническое строительство" и "Проектирование зданий" направления подготовки дипломированных специалистов "Строительство" / А. В. Боровских. - Москва : ИАСВ, 2002. - 320 с. : ил.	13	25	100	-

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

<http://webirbis.tsogu.ru/>