

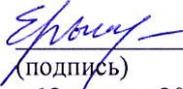


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП


(подпись) Е.А. Ерышева
(Ф.И.О. рук.ОП)
« 12 » мая 2017 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
Архитектуры и градостроительства
В.К. Моор
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
« 12 » мая 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкции гражданских и промышленных зданий

Направление подготовки 07.03.01 Архитектура

Профиль «Архитектурное проектирование»

Форма подготовки очная

курс 3/4 семестр 6/7/8
лекции 34/36/32 час.
практические занятия 17/36/16 час.
лабораторные работы отсутствуют.
в том числе с использованием МАО лек.34/36/32/пр.17/36/16 /лаб.- час.
всего часов аудиторной нагрузки 51/72/48 час.
в том числе с использованием МАО 51/72/48 час.
самостоятельная работа 21/36/24 час.
в том числе на подготовку к экзамену 27/27/- час.
контрольные работы (количество)
курсовая работа / курсовой проект 6/7 семестр
зачет 6/8 семестр
экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 26.07.2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры _____,
протокол № 9 от « 12 » мая 2017 г.

Заведующий (ая) кафедрой

Составитель (ли): старший преподаватель кафедры ПАСИ Вершинина Е.Н.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Конструкции гражданских и промышленных зданий»

Программа дисциплины разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура, по профилю «Архитектурное проектирование» и входит в вариативную часть Блока 1 учебного плана (Б1.В.ОД.4).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 (72/108/72) часов (7(2/3/2) зачётных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (34/36/32 часов), практические занятия (17/36/16 часов) и самостоятельная работа студента (21/36/24 часов, в том числе 27- часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 3 и 4 курсах в 6,7 и 8 семестрах. Форма контроля по дисциплине – зачет/КР/ экзамен, КР/зачет.

Дисциплина «Конструкции гражданских и промышленных зданий» опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Строительная механика» (Б1.В.ОД.14), «Архитектурное материаловедение и архитектурно-строительные технологии» (Б1.В.ОД.7), «Архитектурные конструкции и теория конструирования» (Б1.В.ОД.5). Знания, полученные при изучении дисциплины позволяют подготовить обучающихся к рациональному выбору конструктивных решений для проектируемых объектов и использовать полученные знания, умения и навыки в Архитектурном проектировании (Б1.Б.9).

Цель дисциплины: подготовка к практической деятельности в области комплексного проектирования, включающего взаимосвязанное решение архитектурных и инженерных задач с учетом тенденций развития в области строительных конструкций.

Задачи дисциплины:

- изучить основные типы современных несущих и ограждающих конструкций и принципы их проектирования;

- изучить основы методов расчета строительных конструкций и характер взаимосвязи между конструкцией и факторами, воздействующими на нее;
- научиться рационально выбирать конструктивные решения архитектурных проектов, аргументировано обосновывать свое приоритетное решение;
- научиться выполнять оценочные расчеты отдельных конструктивных элементов и узлов;
- овладеть навыками ведения взаимопонятного диалога между архитектором и инженером-конструктором в процессе комплексного проектирования.

Для успешного изучения дисциплины «Название» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных компьютерных и сетевых технологий;
- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ПК-1) способность разрабатывать архитектурные проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-техническим, экономическим и другим основополагающим требованиям, нормативам и законодательству на всех стадиях: от эскизного проекта до детальной разработки и оценки заверченного проекта	знает	Федеральный закон о безопасности зданий и сооружений и документы, в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований ФЗ №384
	умеет	использовать нормативные документы: стандарты и своды правил, регламентирующие определение нагрузок и воздействий,

согласно критериям проектной программы		прочностных и деформационных характеристик конструкционных материалов, а также условия прочности, устойчивости, жесткости
	владеет	навыками расчета конструктивных элементов при выполнении проектных работ, навыками работы в составе проектных групп специалистов разного профиля
(ПК-5) способность применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств	знает	многообразие конструктивных систем зданий и сооружений, исторический опыт в этой области и современные достижения, имена известных авторов (архитекторов, инженеров, ученых), а также потребность современного общества в зданиях и сооружениях с различными конструктивными системами
	умеет	выбрать строительные конструкции рациональных форм из соответствующих современным требованиям строительных материалов выделить в сложном объекте простейшие типы несущих элементов для предварительной оценки соотношения геометрических параметров
	владеет	навыками получения и анализа информации о последних достижениях строительной науки в области строительных конструкций и материалов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Конструкции гражданских и промышленных зданий» применяются следующие методы активного обучения: проблемное обучение, проектирование, консультирование, предусмотрено проведение экскурсий на строящиеся объекты и строительные выставки.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

6 семестр (34 час.)

**Раздел 1. Проблемы безопасности зданий и сооружений;
Нормативная база для расчетов строительных конструкций (2 час.)**

**Тема 1. Метод расчета строительных конструкций – основа
механической безопасности зданий и сооружений (2 час.)**

Федеральное законодательство о вопросах механической безопасности зданий и сооружений; состав и структура регламентирующих источников.

Раздел 2 Основы металлических конструкций (14 час.)

Тема 1. Конструкционные металлические материалы. (2 час)

Стали для строительных конструкций; достоинства и недостатки; механические свойства; марки стали; прокат; алюминий и алюминиевые сплавы; области рационального применения.

Тема 2. Расчёт элементов стальных конструкций. (4 час.)

Работа и расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении-сжатии, поперечном изгибе; расчеты на прочность, устойчивость, жесткость.

Тема 3. Соединения элементов металлических конструкций. (4 час.)

Соединения на сварке, соединения на болтах и заклепках, клеестальные соединения; условия обеспечения прочности; конструирование узлов соединения.

Тема 4. Балки и балочные системы. (4 час.)

Прокатные и сварные балки; подбор сечений прокатных балок; понятие о главных и второстепенных балках; варианты сопряжения.

Раздел 3 Основы конструкций из дерева и пластмасс. (18 час.)

Тема 1. Древесина и пластмассы в строительных конструкциях. (2 час.)

Строение и свойства древесины; анизотропия; механические свойства; сортамент пиломатериалов; материалы на основе древесины (строительная фанера, клееная древесина); виды пластмасс для строительных конструкций; области рационального применения.

Тема 2. Расчёт элементов из древесины. (4 час.)

Работа и расчет элементов из цельной древесины при центральном растяжении-сжатии, поперечном изгибе; расчеты на прочность, устойчивость, жесткость.

Тема 3. Соединения элементов деревянных конструкций. (4 час.)

Классификация соединений деревянных конструкций; контактные соединения; соединения на механических связях; клеевые соединения; условия обеспечения прочности; конструирование.

Тема 4. Деревянные конструкции в покрытиях и перекрытиях. (6 час.)

Стропильные системы, виды стропил, элементы системы; подбор сечений элементов стропильной системы; каркасы деревянных домов, расчет элементов каркаса.

Тема 5. Особенности конструкций из пластмасс. (2 час.)

Виды конструкционных пластмасс; прочностные и деформативные характеристики; особенности расчета.

7 семестр (36 час.)

Раздел 4. Основы железобетонных и каменных конструкций. (14 час.)

Тема 1. Общие сведения о железобетонных и каменных конструкциях. (4 час.)

Сведения о бетоне, арматуре, железобетоне; свойства; достоинства и недостатки; области рационального применения; история развития железобетонных конструкций; материалы для каменной кладки.

Тема 2. Введение в расчёт железобетонных конструкций. (8 час.)

Стадии напряженно-деформированного состояния; основы расчета железобетонных изгибаемых элементов по нормальному и наклонному сечениям; конструирование изгибаемых элементов; армирование растянутых и сжатых элементов.

Тема 3. Предварительно-напряжённые конструкции. (2 час.)

Суть предварительного напряжения; способы предварительного напряжения.

Раздел 5. Железобетонные конструкции зданий. (22 час.)

Тема 1. Междуэтажные перекрытия многоэтажных зданий. (16 час.)

Типы традиционных сборных и монолитных железобетонных перекрытий; компоновка; конструктивные элементы; назначение геометрических параметров элементов перекрытий; инновационные типы перекрытий.

Тема 2. Несущие остовы зданий из железобетона. (6 час.)

Конструктивные решения многоэтажных зданий: сборные, монолитные, сборно-монолитные; особенности зданий повышенной этажности.

8 семестр (32 час.)

Раздел 6. Большепролётные плоскостные конструкции. (6 час.)

Тема 1. Безраспорные плоские конструкции (2час.)

Балки, эффективные поперечные сечения; особенности стальных, деревянных и железобетонных балок; ферма как решетчатая балка; компоновка стропильного покрытия, обеспечение пространственной

устойчивости; особенности металлических, деревянных, металло-деревянных и железобетонных ферм.

Тема 2. Арки (2 час.)

Определяющие признаки арок; статические схемы и тектонические формы; способы восприятия распора; действующие нагрузки и статический расчёт; конструктивные особенности металлических, деревянных, железобетонных арок; типы поперечных сечений и конструкции опорных и коньковых узлов; обеспечение пространственной устойчивости.

Тема 3. Рамы (2 час.)

Рамы как распорные несущие конструкции; статические схемы и тектонические формы; геометрические схемы; сходство и различие с арками; действующие нагрузки и определение усилий; конструктивные особенности металлических, деревянных и железобетонных рам; поперечные сечения и конструирование опорных карнизных и коньковых узлов; обеспечение пространственной устойчивости.

Раздел 7. Большепролетные пространственные тонкостенные конструкции. (8 час.)

Тема 1. Складки и цилиндрические оболочки. (2 час.)

Общие сведения и классификация тонкостенных пространственных конструкций; треугольные и трапециевидные складки; компоновка складчатых систем на планах различной формы; складки из железобетона, дерева и пластмасс; длинные и короткие цилиндрические оболочки: сборные и монолитные железобетонные, деревянные клееные, клеефанерные.

Тема 2. Тонкостенные купола. (2 час.)

Оболочки вращения; особенности статической работы при различных воздействиях; оболочки на эллиптических планах; особенности монолитных и сборных железобетонных куполов – гладких, волнистых, складчатых: толщины и схемы армирования; особенности куполов из дерева и пластмасс.

Тема 3. Оболочки положительной гауссовой кривизны. (2 час.)

Оболочки на прямоугольных планах и планах сложной формы: общие и отличительные черты по сравнению с куполами; рациональные размеры планов; контурные конструкции; система армирования железобетонных оболочек; особенности деревянных и клефанерных пологих оболочек.

Тема 4. Оболочки отрицательной гауссовой кривизны. (2 час.)

Гипары – основной вид поверхности; гипары на прямоугольных и ромбических планах; многолепестковые конструкции оболочек; особенности железобетонных сборных и монолитных гипаров: пропорции, схемы армирования оболочки и бортовых элементов; деревянные гипары.

Раздел 8. Пространственные стержневые конструкции. (8 час.)

Тема 1. Перекрестные системы и структурные плиты. (4 час.)

Пространственные стержневые конструкции, плоские по форме: перекрёстные балки и фермы; структурные плиты: принципы проектирования, геометрические схемы, варианты опирания, сечения элементов и конструкции узлов структур из различных материалов. (2 час.)

Тема 2. Сетчатые оболочки. (2 час.)

Сетчатые своды и складки: очертание сводов и рисунки сетки; структурные своды; особенности металлических, деревянных и железобетонных сетчатых сводов; решетчатые складки.

Тема 3. Ребристые и сетчатые купола. (2 час.)

Ребристые, ребристо-кольцевые, ребристо-рамные и ребристо-сетчатые купола, сетчатые купола и их тектоническое отличие от ребристых; разновидности сеток и методы их построения; панельные купола как развитие сетчатых; конструктивные элементы и узлы сетчатых куполов из металла, дерева и пластмасс.

Раздел 9. Висячие и вантовые конструкции. (4 час.)

Тема 1. Висячие покрытия. (2 час.)

Основные понятия теории гибких нитей; висячие покрытия; способы стабилизации и восприятие распора; жесткие нити и висячие фермы; формы планов висячих покрытий; шатровые и воронкообразные покрытия; тросовые фермы. Тросовые сетки и мембраны: системы покрытий из тросовых сеток; несущие и стабилизирующие тросы; мембранные покрытия на прямоугольном и круговом плане, шатровые покрытия.

Тема 2. Вантовые конструкции. (2 час.)

Вантовые (подвесные) и комбинированные висячие покрытия.

Раздел 10. Мягкие оболочки. (2 час.)

Тема 1. Пневматические и тентовые конструкции. (2 час.)

Оболочки: воздухоопорные и воздуhonесомые конструкции; материалы, заводские и монтажные швы; особенности эксплуатации; оболочки, усиленные канатами; пневмопанели, пневмобалки, пневмоарки, своды и купола из них. Тентовые покрытия: способы формообразования и обеспечения стабильной формы; контурные элементы тентов; узлы крепления к контуру, опорам и оттяжкам.

Раздел 11. Конструкции высотных зданий. (4 час.)

Тема 1. Конструктивные особенности высотных зданий. (4 час.)

Классификация конструктивных систем; фундаменты высотных зданий; наземные конструкции для разных типов конструктивных систем. Классификация современных фасадных систем; материалы; системы крепления фасадных элементов; специальные вопросы проектирования (теплозащита; противопожарные свойства и т.п.).

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

В практической части дисциплины предусмотрены практические занятия, которые позволяют обучающимся получить навыки выполнения расчетов строительных конструкций, а также навыки комплексного проектирования. Практические занятия предполагают решение задач как общих для группы, так и с индивидуальными исходными данными для каждого обучающегося. Практические занятия 6/7 семестров направлены главным образом на формирование навыков расчета конструктивных элементов на основании знаний регламентов и умений пользоваться нормативной базой (ПК-1). Практические занятия 7/8 семестров включают в себя просмотр презентаций фото- и видеоматериалов по изучаемым темам, а также проектных материалов с обсуждением и анализом. Материалы скомпонованы по видам конструктивных решений, типам зданий, а также по авторским работам известных мастеров; на основании анализа этих материалов обучающиеся углубляют знания о многообразии конструктивных решений и учатся выбирать рациональные для проектируемых объектов (ПК-5).

6 семестр (17 час.)

Занятие 1. Изучение нормативной базы расчетов строительных конструкций.(2 час.)

Знакомство с регламентами: СП, СТО, СНИП. Структура нормативных документов. Требования к рабочим чертежам строительных конструкций. (2 час.).

Занятие 2,3. Расчет элементов стальных конструкций на центральное растяжение-сжатие, поперечный изгиб.(4 час.)

Решение задач проверочного и проектировочного характера.

Занятие 4,5. Расчет элементов из древесины на центральное растяжение-сжатие, поперечный изгиб. (4 час.).

Решение задач проверочного и проектировочного характера.

Занятие 6-9. Расчет и конструирование элементов стропильной системы. (7 час.)

Примеры расчета наклонных стропил, прогонов, стоек, подкосов и узлов их сопряжения.

7 семестр (36 часов)

Занятие 1-4. Балочные элементы перекрытий из стали и дерева. (8 час.)

Примеры расчета и конструирования.

Занятие 5-16. Конструирование железобетонных плоских перекрытий многоэтажных зданий. (24 час.)

Компоновка сборных балочных перекрытий (4 час.).

Проектирование монолитных ребристых перекрытий с балочными плитами (4 час.).

Проектирование монолитных ребристых перекрытий с плитами, опертыми по контуру (4 час.).

Проектирование безбалочных перекрытий (4 час.).

Проектирование сборно-монолитных перекрытий (4 час.).

Проектирование монолитных перекрытий по металлическим балкам (4 час.).

Занятие 17,18. Проектирование вертикальных конструкций каркаса железобетонных зданий. (4 час.)

Проектирование колонн, пилонов

8 семестр (16 час.)

Занятие 1. Безраспорные плоские конструкции: балки и фермы. (2 час.)

Занятие 2. Арки. Рамы. (2 час.)

Занятие 3. Большепролетные пространственные тонкостенные оболочки. (2 час.)

Занятие 4. Пространственные стержневые конструкции. (2 час.)

Занятие 5. Висячие и вантовые конструкции. (2 час.)

Занятие 6. Анализ аварийных ситуаций сложных пространственных конструкций. (2 час.)

Занятие 7. Пневматические и тентовые конструкции. (2 час.)

Занятие 8. Конструкции высотных зданий. (2 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение по дисциплине «Конструкции гражданских и промышленных зданий» представлено в приложении 1 и включает план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, рекомендации по выполнению и требования к представлению и оформлению результатов.

Самостоятельная работа в 6 семестре включает выполнение курсовой работы (21 час.). Тема курсовой работы «Расчет и конструирование элементов покрытия малоэтажного дома». Работа выполняется по заданию, содержащему индивидуальные исходные данные для проектирования для

каждого обучающегося. Цель курсовой работы – закрепить теоретические знания и привить навыки проектирования несложных конструктивных элементов здания, а именно подборы геометрических параметров сечения и конструирования деталей и узлов в соответствии с нормативными требованиями и выполнение рабочих чертежей этих конструктивных элементов (ПК-1).

Самостоятельная работа в 7 семестре включает выполнение курсовой работы (9 час.) и подготовку к экзаменам (27 час.). Тема курсовой работы 7 семестра «Проектирование несущего остова и ограждающих элементов гражданского здания». Целью работы является приобретение навыков комплексного проектирования. В качестве исходных данных используются архитектурные проекты, выполняемые обучающимися в текущем или предшествующем семестре («Жилой дом», «Школа», «Универсам», «Гараж» и т.п.). Для объекта разрабатывается несущий остов в виде монолитного железобетонного каркаса с несколькими вариантами перекрытий. Кроме того, проектируется стеновое ограждение и покрытие. Курсовая работа выполняется как комплект чертежей, иллюстрирующих принятые решения. Из-за ограниченного количества времени на самостоятельную работу (9 час.) часть задания выполняется на практических занятиях (ПК-1).

Самостоятельная работа в 8 семестре (24 час.) направлена на выработку навыка анализа информации о реальном объекте, на основе которой выявляется его конструктивное решение. Это расширяет знания обучающихся о многообразии конструктивных систем, помогает выработать умение рационального выбора конструкций и материалов (ПК-5). Студенту предлагается выполнить анализ конструктивного решения (несущего остова) трех объектов по его выбору (объекты могут быть выбраны последующим объединяющим признакам: тип конструктивного решения, географическое расположение, автор проектов, тип зданий или сооружений и т.п.). По материалам, самостоятельно собранным обучающимся (чертежи, схемы, фото- и видеоматериалы) выявляется конструктивная система сооружения.

Отчет о работе представляется в виде презентации по каждому из объектов (10-15 кадров) и пояснительной записки (1-2 страницы на объект) поясняющей конструктивное решение. В качестве зачетного задания студенту предлагается в эскизной форме разработать для любого выбранного им объекта два варианта покрытия. Задание выполняется в виде эскизов планов расположения конструктивных элементов, разрезов и характерных узлов.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Разделы 1-3	ПК-1	Знает	ПР-4	зачет
			умеет	ПР-4	-
			владеет	ПР-4	-
		ПК-5	Знает	-	зачет
			умеет	-	зачет
			владеет	-	-
2	Раздел 4-5	ПК-1	Знает	-	-
			умеет	ПР-4	-
			владеет	ПР-4	-
		ПК-5	Знает	ПР-4	экзамен
			умеет	ПР-4	экзамен
			владеет	ПР-4	-
3	Раздел 6-11	ПК-5	Знает	ПР-5	зачет
			умеет	ПР-5	зачет
			владеет	ПР-5	зачет

Материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. С.Н. Кривошапко, В.В. Галишникова. Архитектурно-строительные конструкции: учебник для бакалавриата. – М. Изд.: Юрайт, 2016.
<https://biblio-online.ru/book/architekturno-stroitelnye-konstrukcii-383543>
2017 https://urait.ru/uploads/pdf_review/AD155F9E-9A65-466C-A53E-4C01CA3A6177.pdf
2. Инженерные конструкции /В.Н. Голосов, В.В. Ермолов, Н.В. Лебедева и др.; Под редакцией В.В. Ермолова: Учеб. Пособие – М.:Архитектура – С, 2007.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:380710&theme=FEFU>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Металлические конструкции в 3 т.: Учеб. для ВУЗов /Под ред. В.В. Горева. – М.: Высш.шк., 1997-1999 (2000-2002).
2002 <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:362714&theme=FEFU>
2. М.М. Гаппоев, И.М. Гуськов, Л.К. Ермоленко и др. Конструкции из дерева и пластмасс. Учебник. – М.: Издательство АСВ, 2016.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930933022.html>
2010 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930933024.html>
3. В.М. Бондаренко, Р.О. Бакиров, В.Г. Назаренко, В.И. Римшин. Железобетонные и каменные конструкции: - М.: Высш.шк., 2002.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:400262&theme=FEFU>

2010 http://artlib.osu.ru/web/books/content_all/2030.pdf

4. Энгель Х. Несущие системы. – М.: АСТ: Астрель, 2007.

<http://books.totalarch.com/node/4207>

5. Никонов Н.Н. Большепролетные покрытия. Анализ и оценка. Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2015.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301048.html>

6. Канчели Н.В. Строительные пространственные конструкции. Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2008.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384283&theme=FEFU>

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932069.html>

7. Трофимов В.И., Каминский А.М. Легкие металлические конструкции зданий и сооружений. Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2002.

<http://books.totalarch.com/node/6974>

8. Маклакова Т.Г. Высотные здания. Градостроительные и архитектурно-конструктивные проблемы проектирования. Монография. – М.: Издательство АСВ, 2008.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384130&theme=FEFU>

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930934657.html>

9. Шмидт А.Б., Дмитриев П.А. Атлас строительных конструкций из клееной древесины и водостойкой фанеры. Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2002.

<http://books.totalarch.com/node/1610>

Нормативно-правовые материалы¹

1. СП. 64.13330.2011 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07.85*<http://docs.cntd.ru/document/1200084537>
2. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07.85*<http://docs.cntd.ru/document/1200084848>
3. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*<http://docs.cntd.ru/document/1200084089>
СП 16.13330.2017 <http://docs.cntd.ru/document/456069588>
4. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003
<http://docs.cntd.ru/document/1200095246>
5. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений. №384-ФЗ
<http://docs.cntd.ru/document/902192610>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://arch.ru/>
2. <http://arch.ru/world>
3. <http://archdaily.com>
4. <http://architecturalrecord.com>
5. <http://dezeen.com>
6. <http://arcspace.com>
7. <http://projectclassica.ru>
8. <http://archi.ru/projects/world>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

¹ Данный раздел включается при необходимости

Для обеспечения успешного изучения дисциплины «Конструкции гражданских и промышленных зданий» необходимы следующие информационные технологии и программное обеспечение. Лекционная аудитория должна быть оборудована мультимедийной установкой с доступом в интернет для показа презентаций и интернет материалов. У студента должен быть пакет программного обеспечения для выполнения курсовых работ: Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, AutoCAD, Revit.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение теоретического материала по дисциплине осуществляется главным образом на лекционных аудиторных занятиях, в процессе которых студенту следует вести конспектирование. Кроме изложения соответствующих разделов и тем студенту в процессе аудиторных занятий даются рекомендации по ознакомлению с соответствующей литературой.

Практические занятия включают различные формы работы: решение задач, ознакомление и обсуждение (дискуссия) проектных и других материалов по объектам.

Самостоятельная работа включает выполнение курсовых работ, рефератов и т.д. как указано в соответствующем разделе РПУД.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима аудитория, оборудованная для просмотра презентаций и видеоматериалов.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Конструкции гражданских и промышленных зданий»
Направление подготовки 07.03.01 Архитектура
профиль «Архитектурное проектирование»
Форма подготовки очная

Владивосток
2018

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	6 семестр 9-16 неделя	Курсовая работа «Расчет и конструирование элементов покрытия малоэтажного дома»	21 час.	Защита курсовой работы
2	7 семестр 8-17 неделя	Курсовая работа «Проектирование несущего остова и ограждающих элементов гражданского здания»	9 час.	Защита курсовой работы
3	8 семестр 6-16 неделя	Индивидуальное задание по анализу конструктивной системы	18 час.	Отчет в форме презентации с пояснительной запиской
4	8 семестр 14-16 неделя	Разработка двух вариантов покрытия	6 час.	Защита при сдаче зачета

Самостоятельная работа в 6 семестре включает выполнение курсовой работы (21 час.). Тема курсовой работы «Расчет и конструирование элементов покрытия малоэтажного дома». Работа выполняется по заданию, содержащему индивидуальные исходные данные для проектирования для каждого обучающегося. Цель курсовой работы – закрепить теоретические знания и привить навыки проектирования несложных конструктивных элементов здания, а именно подборы геометрических параметров сечения и конструирования деталей и узлов в соответствии с нормативными требованиями и выполнение рабочих чертежей этих конструктивных элементов (ПК-1).

Базой для выполнения курсовой работы являются теоретические знания, полученные на лекционных занятиях и при ознакомлении с соответствующей нормативной и справочной литературой, в том числе на практических занятиях в ходе решения задач. В соответствии с индивидуальными исходными данными осуществляется подбор сечений изгибаемых (стропильная нога, прогон) и сжатых (стойка, подкос) элементов стропильной системы. Результаты расчета оформляются в виде пояснительной записки и рабочих чертежей в составе: план раскладки стропил (М 1:100), поперечный (М 1:50) и продольный (М 1:100) разрезы, основные конструктивные узлы (М 1:10, М 1:20).

Самостоятельная работа в 7 семестре включает выполнение курсовой работы (9 час.) и подготовку к экзаменам (27 час.). Тема курсовой работы 7 семестра «Проектирование несущего остова и ограждающих элементов гражданского здания». Целью работы является приобретение навыков комплексного проектирования. В качестве исходных данных используются архитектурные проекты, выполняемые обучающимися в текущем или предшествующем семестре («Жилой дом», «Школа», «Универсам», «Гараж» и т.п.). Для объекта разрабатывается несущий остов в виде монолитного железобетонного каркаса с несколькими вариантами перекрытий. Кроме того, проектируется стеновое ограждение и покрытие. Курсовая работа выполняется как комплект чертежей, иллюстрирующих принятые решения. Из-за ограниченного количества времени на самостоятельную работу (9 час.) часть задания выполняется на практических занятиях (ПК-1).

После изучения соответствующих разделов теоретического курса на практических занятиях (занятия 7-16) после рассмотрения примеров конструктивных решений перекрытий для зданий с различной планировкой и разными вариантами технологических и других требований в соответствии с индивидуальными заданиями студенты разрабатывают варианты перекрытий: монолитное ребристое с балочными плитами; монолитное ребристое с плитами, опертыми по контуру; монолитное перекрытие по

системе металлических балок. Разрабатываются опалубочные чертежи (первый и второй вариант) и схема расположения балок (третий вариант); выполняется компоновка перекрытий и определяются основные геометрические параметры. Самостоятельная работа заключается в графическом оформлении принятых решений, которое включает план расстановки вертикальных несущих конструкций (М 1:200, М 1:400); планы, разрезы каждого вида перекрытия (М 1:200); узлы (М 1:20). Элементы ограждающих конструкций оформляются в виде чертежей узлов (М 1:20).

При самостоятельной работе по подготовке к экзаменам (7 семестр) студенту рекомендуется руководствоваться конспектом лекционных занятий, в которых в том числе дается развернутая характеристика соответствующих разделов учебников и учебных пособий, рекомендованных для ознакомления.

Самостоятельная работа в 8 семестре (24 час.) направлена на выработку навыка анализа информации о реальном объекте, на основе которой выявляется его конструктивное решение. Это расширяет знания обучающихся о многообразии конструктивных систем, помогает выработать умение рационального выбора конструкций и материалов (ПК-5). Студенту предлагается выполнить анализ конструктивного решения (несущего остова) трех объектов по его выбору (объекты могут быть выбраны последующим объединяющим признакам: тип конструктивного решения, географическое расположение, автор проектов, тип зданий или сооружений и т.п.). По материалам, самостоятельно собранным обучающимся (чертежи, схемы, фото- и видеоматериалы) выявляется конструктивная система сооружения. Отчет о работе представляется в виде презентации по каждому из объектов (10-15 кадров) и пояснительной записки (1-2 страницы на объект) поясняющей конструктивное решение. В качестве зачетного задания студенту предлагается в эскизной форме разработать для любого выбранного им объекта два варианта покрытия. Задание выполняется в виде эскизов планов расположения конструктивных элементов, разрезов и характерных узлов.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Конструкции гражданских и промышленных зданий»
Направление подготовки 07.03.01 Архитектура
Профиль «Архитектурное проектирование»
Форма подготовки очная

Владивосток
2018

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>(ПК-1) способность разрабатывать архитектурные проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-техническим, экономическим и другим основополагающим требованиям, нормативам и законодательству на всех стадиях: от эскизного проекта до детальной разработки и оценки завершенного проекта согласно критериям проектной программы</p>	знает	Федеральный закон о безопасности зданий и сооружений и документы, в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований ФЗ №384
	умеет	использовать нормативные документы: стандарты и своды правил, регламентирующие определение нагрузок и воздействий, прочностных и деформационных характеристик конструкционных материалов, а также условия прочности, устойчивости, жесткости
	владеет	навыками расчета конструктивных элементов при выполнении проектных работ, навыками работы в составе проектных групп специалистов разного профиля
<p>(ПК-5) способность применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств</p>	знает	многообразие конструктивных систем зданий и сооружений, исторический опыт в этой области и современные достижения, имена известных авторов (архитекторов, инженеров, ученых), а также потребность современного общества в зданиях и сооружениях с различными конструктивными системами
	умеет	выбрать строительные конструкции рациональных форм из соответствующих современным требованиям строительных материалов выделить в сложном объекте простейшие типы несущих элементов для предварительной оценки соотношения геометрических параметров

	владеет	навыками получения и анализа информации о последних достижениях строительной науки в области строительных конструкций и материалов
--	---------	--

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Разделы 1-3	ПК-1	Знает	ПР-4	зачет
			умеет	ПР-4	-
			владеет	ПР-4	-
		ПК-5	Знает	-	зачет
			умеет	-	зачет
			владеет	-	-
2	Раздел 4-5	ПК-1	Знает	-	-
			умеет	ПР-4	-
			владеет	ПР-4	-
		ПК-5	Знает	ПР-4	экзамен
			умеет	ПР-4	экзамен
			владеет	ПР-4	-
3	Раздел 6-11	ПК-5	Знает	ПР-5	зачет
			умеет	ПР-5	зачет
			владеет	ПР-5	зачет

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
(ПК-1) способность разрабатывать архитектурные проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-техническим, экономическим и другим основополагающим требованиям, нормативам и	знает (пороговый уровень)	только основной материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении	испытывает затруднения при выполнении практических работ, в частности в использовании нормативных документов при выполнении курсовых работ

законодательству на всех стадиях: от эскизного проекта до детальной разработки и оценки завершеного проекта согласно критериям проектной программы			программного материала.	
	умеет (продвинутый)		твердо знает материал, грамотно и, по существу, излагает его, не допуская существенных неточностей	в ответе на вопрос и при выполнении курсовых работ, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
	владеет (высокий)		программным материалом, знаниями, умениями и навыками всех компетенций дисциплины	Не испытывает затруднения при выполнении практических работ, в том числе при выполнении курсовых работ.
(ПК-5) способность применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств	знает (пороговый уровень)		только основной материал, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	испытывает затруднения при выполнении практических работ.
	умеет (продвинутый)		твердо знает материал, грамотно и, по существу, излагает его, не допуская существенных неточностей	в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач,

				владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
	владеет (высокий)		программным материалом, знаниями, умениями и навыками всех компетенций дисциплины	Не испытывает затруднения при выполнении практических работ.

В 6 семестре по дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в виде зачета, который проводится в форме собеседования по конспекту (примерный перечень вопросов в списке 1-40). В 7 семестре по дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Перечень вопросов прилагается. В 8 семестре промежуточной аттестацией является зачет, сдача которого предусматривает выполнение двух индивидуальных заданий (см. раздел V).

Для допуска к зачету (6 семестр) и к экзамену (7 семестр) студент защищает выполненную курсовую работу соответствующего семестра. При оценивании учитывается уровень усвоения теоретических знаний и овладения практическими навыками. А также качество оформления графической части курсовых работ.

На экзаменах студент отвечает на вопросы по билетам. Время подготовки 45 минут. Ответы принимаются в устной форме с обязательным графическим сопровождением ответа.

Экзаменационные билеты 7 семестра формируются из вопросов 41-68. Промежуточный контроль в 8 семестре осуществляется в форме зачета, для сдачи которого необходимо выполнение самостоятельной работы в виде реферата (см. Приложение 1), а также индивидуального задания (см. Приложение 1).

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Раздел 1.

1. Понятие о предельном состоянии конструкции. Две группы предельных состояний.

2. Постоянные и временные нагрузки; сочетание нагрузок. Равномерно-распределённые, линейные (погонные) и сосредоточенные нагрузки. Понятие «грузовой площади».

Раздел 2.

3. Классификация, физико-механические свойства и сортамент строительных сталей и алюминиевых сплавов.

4. Расчёт центрально-растянутых элементов и центрально-сжатых элементов.

5. Расчёт изгибаемых элементов.

6. Расчёт внецентренно-растянутых и сжато-изогнутых элементов в плоскости действия изгибающего момента и из плоскости действия момента.

7. Виды и способы сварки. Типы сварных швов. Расчёт стыковых и угловых швов.

8. Болтовые и заклёпочные соединения. Размещение болтов и заклёпок в соединениях.

9. Конструкция и расчёт прокатных и составных балок.

10. Компоновка балочных клеток, конструкции узлов.

11. Конструкция сплошностенчатых и сквозных колонн.

12. Расчёт и конструкция центрально-сжатых и внецентренно-сжатых колонн и стоек.

13. История развития металлических конструкций.

14. Рациональные области применения стальных конструкций.

15. Стальные конструкции в гражданском строительстве.

16. Стальные конструкции в промышленных зданиях.

17. Стальные конструкции в листовых инженерных сооружениях.

18. Стальные конструкции в антенных сооружениях.
19. Стальные конструкции в современном малоэтажном строительстве.
20. Большепролетные сооружения с применением стальных конструкций.
21. Конструкции мостов с применением стали.

Раздел 3.

22. Физико-механические свойства древесины и древесных строительных материалов.
23. Пороки древесины.
24. Работа древесины на основные виды воздействия.
25. Физико-механические свойства синтетических конструкционных строительных материалов.
26. Расчёт центрально-растянутых деревянных элементов с учётом характера их местного ослабления.
27. Расчёт центрально-сжатых деревянных элементов на прочность и устойчивость.
28. Расчёт прочности и прогибов деревянных изгибаемых элементов.
29. Расчёт деревянных элементов, работающих на смятие древесины вдоль и поперёк волокон; три вида смятия.
30. Расчёт прочности и устойчивости деревянных растянуто-изгибаемых и сжато-изгибаемых элементов при различных соотношениях продольной силы и изгибающего момента.
31. Соединения деревянных конструкций (врубki, шпонки, нагели, пластинки, соединения на клею).
32. Конструкция и расчёт разрезных, консольно-балочных и неразрезных деревянных прогонов сплошного сечения.
33. Конструкция и расчёт составных балок.
34. Расчёт и конструкция стоек сплошного и составного сечения
35. История развития деревянных конструкций.

36. Современные деревянные конструкции в малоэтажном строительстве.

37. Современные деревянные конструкции для большепролетных общественных зданий.

38. Современные деревянные конструкции для промышленных зданий.

39. Мосты с применением клееных деревянных конструкций.

40. Клееные деревянные конструкции в реконструкции зданий.

Раздел 4.

41. Сущность железобетона. Основные факторы, обеспечивающие совместную работу бетона и стали.

42. Достоинства и недостатки железобетона. Область применения, виды железобетонных конструкций и методы возведения.

43. Физико-механические свойства бетона.

44. Назначение и виды арматуры. Механические свойства арматурных сталей.

45. Классификация арматуры (марки и классы арматурной стали).

46. Применение арматуры в конструкциях. Арматурные сварные и проволочные изделия.

47. Анкеровка арматуры в бетоне. Защитный слой бетона.

48. Три стадии напряжённо-деформированного состояния при изгибе.

49. Расчёт изгибаемых элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой.

50. Расчёт изгибаемых элементов прямоугольного сечения с двойной арматурой.

51. Расчёт элементов таврового сечения.

52. Расчёт наклонных сечений по поперечной силе.

53. Армирование изгибаемых элементов.

54. Сущность предварительно-напряжённого железобетона.

55. Расчёт, конструктивные особенности, армирование сжатых элементов со случайными и расчётными эксцентриситетами.

56. Расчёт и армирование растянутых элементов.

57. Классификация железобетонных перекрытий.

Раздел 5.

58. Сборное балочное перекрытие; компоновка и основные конструктивные элементы; принципы расчёта и конструирования плит и ригелей.

59. Типы монолитных ребристых перекрытий; компоновка и конструктивные элементы; принципы расчёта и конструирования плиты и балок.

60. Безбалочные монолитные перекрытия; компоновка, принципы расчёта и конструирования.

61. Безбалочные сборные перекрытия; компоновка, конструктивные элементы, принципы расчёта и конструирования.

62. Сборно-монолитные перекрытия.

63. Перекрытия с использованием стального профилированного настила.

64. Прочность и деформативность каменной кладки и факторы их определяющие.

65. Принципы расчёта центрально-сжатых и внецентренно-сжатых конструктивных элементов.

66. Сетчатое армирование каменной кладки.

67. Продольное армирование каменной кладки.

68. Комплексные конструкции.

Раздел 6.

69. Классификация ферм по очертанию поясов, рекомендуемые относительные высоты ферм, компоновка стропильного покрытия. Подстропильные фермы.

70. Обеспечение пространственной устойчивости ферменного шатра.

71. Характерные геометрические схемы, типы сечений элементов стальных легких и тяжелых ферм.

72. Характерные геометрические схемы деревянных и металло-деревянных ферм.

73. Область применения, характерные геометрические схемы ферм из железобетона.

74. Размещение арматуры в опорных и рядовых узлах фермы.

75. Определяющие признаки арок. Типы арок, их достоинства и недостатки.

76. Взаимосвязь между кривой давления от внешней нагрузки и очертанием оси арки.

77. Тектонические формы арок.

78. Основные способы восприятия распора арок.

79. Особенности металлических, деревянных, железобетонных арок. Область применения, рекомендуемые пролеты.

80. Конструкции опорных и ключевых узлов.

81. Тектонические очертания рам.

82. Геометрические схемы сплошностенчатых и сквозных рам, их сходные и отличительные черты по сравнению с арками.

83. Особенности, область применения и рекомендуемые пролеты металлических и деревянных рам.

84. Конструирование узлов сплошностенчатых и сквозных металлических и деревянных рам.

Раздел 7.

85. Особенности складок из дерева и пластмасс.

86. Длинные железобетонные цилиндрические оболочки. Особенности, армирование.

87. Деревянные цилиндрические оболочки.

88. Железобетонные и армоцементные своды.

89. Короткие железобетонные цилиндрические оболочки.

90. Условия безмоментной теории оболочек вращения, лежащие в основе расчёта и конструирования тонкостенных куполов.

91. Особенности железобетонных куполов – гладких, волнистых и складчатых. Схемы армирования и узлы.

92. Особенности деревянных тонкостенных куполов.

93. Особенности куполов из пластмасс (оргстекла, стеклопластиков и трехслойных панелей).

94. Пологие оболочки положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане. Контурные конструкции. Особенности деревянных пологих оболочек.

95. Оболочки отрицательной гауссовой кривизны. Способы построения поверхности покрытий типа гипар. Многолепестковые конструкции оболочек, особенности железобетонных оболочек, схемы армирования.

96. Деревянные гипары. Основы расчёта, конструкции узлов.

Раздел 8.

97. Перекрестные балки и фермы.

98. Конструирование перекрытий с перекрестными балками и фермами из металла, дерева и железобетона. Конструкции узлов пересечения и опорных узлов.

99. Перекрестно-стержневые пространственные конструкции. Геометрические основы структурных образований. Достоинства и недостатки структурных перекрытий.

100. Особенности узлов и панелей структурных конструкций из металла, дерева, железобетона, армоцемента и пластмасс.

101. Сетчатые (решетчатые) своды и складки. Особенности металлических, деревянных и железобетонных сетчатых сводов, конструкции стержней и узлов. Структурные своды.

102. Сетчатые своды-оболочки, понятие об их статической работе.

103. Решетчатые складки.

104. Ребристые и сетчатые купола. Разновидности сеток и методы их построения. Панельные купола.

105. Особенности конструкции металлических и деревянных сетчатых куполов. Рядовые узлы и узлы примыкания к верхним и нижним опорным кольцам.

Раздел 9.

106. Однопоясные висячие покрытия. Силовые элементы висячих конструкций.

107. Основные понятия теории гибких нитей.

108. Висячие покрытия, способы их стабилизации и восприятия распора.

109. Жесткие нити и висячие фермы. Однопоясные висячие покрытия на круговом и квадратном планах, работа их контура.

110. Шатровые и воронкообразные покрытия.

111. Двухпоясные висячие покрытия. Тросовые фермы.

112. Вантовые (подвесные) и комбинированные висячие покрытия.

Узлы.

113. Системы покрытий из тросовых сеток.

114. Мембранные покрытия на прямоугольном и круговом плане. шатровые покрытия.

Раздел 10.

115. Пневматические оболочки. Материалы, их силовая основа и покрытие, физико-механические характеристики.

116. Воздухоопорные здания и сооружения, их достоинства и недостатки, архитектурные формы.

117. Особенности конструкции и эксплуатации воздухоопорных зданий, способы создания избыточного воздуха под оболочкой.

118. Пневматические арки, балки, стойки.

119. Ортотропные и изотропные пневматические панели, своды и купола из них.

120. Тентовые покрытия, способы их формообразования и обеспечения стабильной формы.

121. Контурные элементы тентов. Узлы крепления тентов к контуру сооружения, к внутренним опорам и оттяжкам.

Раздел 11.

122. Классификация высотных зданий по функции, этажности, конструктивной системе.

123. Ствольная конструктивная система.

124. Каркасная конструктивная система.

125. Оболочковая конструктивная система.

126. Стеновая конструктивная система.

127. Комбинации конструктивных систем.

128. Перекрытия высотных зданий.

129. Наружные стены.

130. Конструктивные решения фундаментов.

131. Основные требования к фасадам.

132. Материалы для стен.

133. Многослойные теплоизоляционные системы.

134. Навесные вентилируемые фасады.

135. Фасадные конструкции из стекла.